
BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO - BID

Proyecto de Saneamiento Básico de La Romana - Programa DR-L1158

Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS)

Abril de 2024



JGP

**Consultoria e
Participações Ltda.**

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

Proyecto de Saneamiento Básico de La Romana - Programa DR-L1158

Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS)

Abril de 2024

SUMÁRIO

1.0 Introducción	1
1.1 Justificación para la Implementación del Proyecto	2
2.0 Marco Institucional y Legal	3
2.1 Normas de Desempeño Ambiental y Social (NDAS) del BID Aplicables al Proyecto	3
2.2 Marco Legal Dominicano Aplicable	7
3.0 Estudio de Alternativas	11
3.1 Alternativas de Macroestructura de Recolección del Sistema de Alcantarillado	11
3.1.1 Alternativa 1 - Recolección 100% por Bombeo y PTAR	11
3.1.1.1 Alternativa 1A - Recolección 100% por Bombeo, PTAR y Colectores Maestros con Zanja Abierta	12
3.1.1.2 Alternativa 1B - Recolección 100% por Bombeo, PTAR y Colectores Maestros con Tramos en Microtunelación	14
3.1.2 Alternativa 2 - Recolección Mixta (Bombeo-gravedad) y PTAR	16
3.1.2.1 Alternativa 2A - Recolección Mixta (Bombeo-gravedad), PTAR y Colectores Maestros con Zanja Abierta	17
3.1.2.2 Alternativa 2B - Recolección Mixta (Bombeo-gravedad), PTAR y Colectores Maestros con Tramos en Microtunelación	19
3.1.3 Alternativa 3 - Recolección 100% por Bombeo, Pretratamiento Avanzado con Emisario Submarino	21
3.1.4 Comparación de las Alternativas	24
3.2 Ajuste Fino del Trazo de los Colectores o del Método Constructivo	26
3.3 Alternativas de Emplazamiento y de Tipo de tratamiento para la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales – PTAR	34
3.3.1 Alternativas de Emplazamiento de la PTAR	34
3.3.2 Alternativas de Sistema de Tratamiento	39
3.3.2.1 Planta de Tratamiento de Nivel Terciario	39
3.3.2.2 Pretratamiento Avanzado	41
3.4 Alternativas de Ubicación y Longitud del Emisario Submarino	42
4.0 Descripción del Proyecto	60
4.1 Áreas de Drenaje (Cuencas de Contribución)	60
4.2 Datos Poblacionales y Caudales	63
4.2.1 Estudios de Población de Diseño	63
4.2.2 Parámetros de Proyecto	65
4.2.3 Caudales de Diseño	67
4.3 Unidades del Sistema de Alcantarillado Sanitario Previstas	68

4.3.1 Red de Alcantarillado	68
4.3.2 PTAR / Unidad de Pretratamiento Avanzado	76
4.3.3 Emisario Submarino	80
4.4 Métodos Constructivos	85
4.4.1 Limpieza, Desbroce y Desmonte	85
4.4.2 Instalación de Tuberías de la Red de Alcantarillado	86
4.4.2.1 Excavaciones	86
4.4.2.1.1 Volúmenes de Movimientos de Tierra	92
4.4.2.2 Preparación de las Zanjas e Instalación de Tuberías	94
4.4.2.3 Microtunelación	95
4.4.3 Áreas de Préstamo y Áreas de Disposición de Material Excedente	101
4.5 Logística	102
4.5.1 Campamentos de Construcción	102
4.5.2 Mano de Obra	102
4.5.3 Cronograma	102
4.6 Inversiones	103
4.7 Operación y Mantenimiento del Proyecto	105
4.7.1 Sistema de Alcantarillado	105
4.7.2 Estaciones de Bombeo	107
4.7.3 PTAR / Unidad de Pretratamiento Avanzado y Emisario	108
4.7.3.1 Operación	108
4.7.3.2 Mantenimiento	110
5.0 Diagnóstico Ambiental y Social	114
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
5.2.1.1.1 Clasificación Climática	118
5.2.1.1.2 Precipitación y Temperatura	118
5.2.1.1.3 Eventos Extremos	121
5.2.1.2 Recursos Hídricos	125
5.2.1.2.1 Recursos Hídricos Superficiales	125
5.2.1.2.2 Recursos Hídricos Subterráneos	129
5.2.1.3 Geología	134
5.2.1.4 Geomorfología	144
5.2.1.5 Suelos	150
5.2.2 Área de Influencia Directa	155
5.2.2.1 Calidad del Agua Marina	155
5.3 Medio Biótico	161
5.3.1 Área de Influencia Indirecta	161
5.3.1.1 Vegetación y Flora	161
5.3.1.2 Fauna Terrestre	169
5.3.1.3 Fauna Acuática y Algas	182
5.3.2 Área de Influencia Directa y Área Directamente Afectada	186
5.3.2.1 Vegetación y Flora	186
5.3.2.2 Fauna Terrestre	212
5.3.2.3 Fauna Acuática	217

5.3.3 Área de Interés para la Biodiversidad	233
5.3.3.1 Áreas Protegidas (AP)	233
5.3.3.2 Otras Áreas de Interés para la Biodiversidad	246
5.3.4 Análisis y Determinación de Hábitats Críticos	248
5.3.4.1 Criterio 1	249
5.3.4.2 Criterio 2	250
5.3.5.3 Criterio 3	255
5.3.4.4 Criterio 4	255
5.3.5.5 Criterio 5	256
5.3.5.6 Criterio 6	257
5.4 Medio Socioeconómico	259
5.4.1 Área de Influencia Indirecta	260
5.4.1.1 Demografía	260
5.4.1.2 Salud	264
5.4.1.3 Educación	267
5.4.1.4 Vivienda y Servicios Básicos	270
5.4.1.5 Economía	273
5.4.2 Área de Influencia Directa y Área Directamente Afectada	276
5.4.2.1 Uso y Ocupación del Suelo en el AID/ADA	276
5.4.2.2 Condiciones de Salud y Contaminación Ambiental	280
5.4.2.2.1 Condiciones de salud	281
5.4.2.2.2 Contaminación ambiental	282
5.4.2.3 Análisis de Género y Condiciones de Riesgo de Violencia de Género, Explotación Sexual, Trata y Discriminación hacia Grupos Vulnerables	283
5.4.2.2 Información sobre Tenencia de los Predios	296
5.4.2.3 Establecimientos Comerciales	296
5.4.2.4 Garajes no Comerciales	308
5.4.2.5 Transporte	308
5.5 Participación e Información Pública	310
5.5.1 Consulta Pública del Proyecto	310
5.5.2 Mecanismos de Consulta y/o Participaciones Existentes en el Área de Influencia	310
5.5.3 Percepciones sobre el Proyecto	311
6.0 Análisis de los Impactos Ambientales y Sociales	312
6.1 Identificación y Caracterización de los Impactos	312
6.1.1 Referencia Metodológica General	312
6.1.2 Acciones Impactantes	317
6.1.3 Identificación de Impactos Potenciales y Análisis de los Impactos Resultantes	327
6.1.3.1 Medio Físico	329
6.1.3.2 Medio Biótico	338
6.1.3.3 Medio Socioeconómico	350
6.1.4 Identificación y Evaluación de Riesgos Asociados al Proyecto	372
6.1.4.1 Medio Físico	372
6.1.4.2 Medio Biótico	378
6.1.4.3 Medio Socioeconómico	386
6.1.5 Análisis de Riesgos de Desastres y Cambios Climáticos – La Romana	394

7.0 Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS)	412
7.1 P.01 - Plan de Control Ambiental de la Construcción	412
7.2 P.02 - Programa de Gestión Ambiental y Social	447
7.3 P.03 - Plan de Participación de las Partes Interesadas	459
7.4 P.04 – Programa de Salud y Seguridad Laboral	477
7.5 P.05 – Programa de Gestión del Trabajo y Condiciones Laborales	484
7.6 P.06 - Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Construcción	494
7.7 P.07 - Plan de Reasentamiento y Compensaciones	499
7.8 P.08 - Programa de Reparación de Daños Causados por las Obras	507
7.9 P.09 - Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Operación	510
7.10 P.10 - Programa de Gestión Ambiental y Social de la Fase de Operación	517
7.11 P.11 - Programa de Monitoreo de la Biota Acuática Marina	533
7.12 P.12 – Programa de Recuperación de Arrecifes de Coral	538
7.13 P.13 – Plan de Acción de Biodiversidad (PAB)	573
7.14 P.14 – Plan de Prevención y Atención de la Violencia de Género	575
8.0 Conclusión	580
9.0 Referencias Bibliográficas	583
10.0 Equipo Técnico	589
ANEXOS	
Anexo 1 – Marco Legal Dominicano Aplicable	
Anexo 2 – Plan de Consultas	
Anexo 3 – Percepciones sobre el Proyecto de Saneamiento La Romana	

1.0 Introducción

Este informe corresponde al Estudio de Impacto Ambiental y Social – EIAS elaborado para el Proyecto de Saneamiento Básico de La Romana, que consiste en la construcción de redes secundarias, interceptores y una planta de tratamiento de agua residual con disposición a través de emisario submarino.

Las obras de infraestructura que forman parte del Proyecto La Romana incluyen:

- Construcción del alcantarillado de los municipios de La Romana y Villa Hermosa, Provincia de La Romana: extensión y renovación de cerca de 30 km de colectores y líneas de impulsión; construcción de dos estaciones de bombeo (EDB) equipadas con bombas sumergidas; y construcción de 416.36 km de redes secundarias de alcantarillado.
- Construcción de planta de tratamiento de aguas residuales – PTAR y emisario submarino:
 - construcción de una PTAR; y
 - construcción de un emisario submarino de cerca de 1,540 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 micro tunelamiento (*pipe jacket*).

El EIAS se elaboró siguiendo la estructura propuesta en los Términos de Referencia del BID y en el Plan de Trabajo aprobado, estando organizado como se describe a continuación.

A continuación de este **Capítulo 1.0**, de **Introducción y Antecedentes** y en el que se presentan las justificaciones para la implementación del Proyecto, está el **Capítulo 2.0 – Descripción del Proyecto**, incluyendo información sobre la red de alcantarillado a implementar, las estaciones de bombeo, la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales y el Emisario Submarino a ser construidos. También incluye información sobre los principales métodos de construcción que se utilizarán para los diferentes componentes del Proyecto, y sobre la logística de construcción, incluidas las áreas de apoyo que se utilizarán, el cronograma de construcción y el número de trabajadores estimado.

El **Capítulo 3.0** presenta el **Estudio de Alternativas** realizado para algunos de los componentes del Proyecto, incluyéndose alternativas de localización y tecnológicas.

El **Capítulo 4.0** presenta el **Marco Normativo** aplicable, incluyendo tanto la legislación dominicana como las normas de desempeño ambientales y sociales del Marco de Política del BID y otros estándares internacionales a cumplir.

El **Capítulo 5.0** incluye información primaria y secundaria sobre los diversos componentes de los Medios Físico, Biótico y Socioeconómico en las áreas de influencia del Proyecto, a fin de conformar un **Diagnóstico y Caracterización Socioambiental** de dichas áreas que sirva de base para la **Identificación y Evaluación de los Impactos del Proyecto**, que se presenta en el **Capítulo 6.0** siguiente.

El **Capítulo 7.0** presenta el conjunto de Programas Socioambientales y las respectivas medidas de prevención, mitigación, control, monitoreo y compensación propuestas en vista de los

impactos del Proyecto identificados. Estos programas están consolidados en el **Plan de Gestión Ambiental y Social - PGAS**.

El **Capítulo 8.0** presenta las **Conclusiones** sobre la viabilidad ambiental y social del proyecto, el Capítulo 9.0 las **Referencias Bibliográficas** y el **Capítulo 10.0** el **Equipo Técnico** responsable de la elaboración del estudio.

1.1

Justificación para la Implementación del Proyecto

La Provincia de La Romana, formada por los municipios La Romana, Guaymate y Villa Hermosa, por los Distritos Municipales La Caleta y Km. 10 de Cumayasa y por la isla Saona, tenía 287,915 habitantes en 2022, según el último censo¹.

De acuerdo con el Plan Estratégico de COAROM 2021-2024, la Provincia presenta déficit en el servicio de agua potable y alcantarillado, principalmente en cuanto a la cobertura del último, cuya situación es considerada grave. En la región Yuma hay 10.2% de viviendas conectadas al alcantarillado sanitario y de ese total, La Romana tiene solo el 0.01% con respecto a la población total de la provincia. Eso es grave siendo ésta una provincia turística. La Romana cuenta con una sola planta de tratamiento, en el municipio Guaymate, que actualmente está inhabilitada. En la ciudad de la Romana, municipio cabecera, no hay planta de tratamiento de aguas residuales.

Según el Informe básico 2022 de ENHOGAR², solo el 3.6% de los hogares de la Provincia La Romana tiene inodoros conectados al sistema de alcantarillados, con la gran mayoría de hogares conectados a pozos sépticos. En el municipio de la Romana, la solución utilizada por la población son los pozos sépticos, que contribuyen a contaminación del subsuelo y las aguas subterráneas porque no se realiza un tratamiento adecuado para su descarga y eso mismo sucede con un porcentaje mínimo de sistema de alcantarillado de proyectos privados.

El Plan Estratégico asume que esta es una problemática social que corresponde a la COAROM como responsable de la administración del agua potable y alcantarillado en la Provincia. La deficiencia de ambos servicios, según el Plan, se presenta en dos formas:

- Población con insuficiencia del servicio: segmento de la población que tiene el servicio instalado en la vivienda, pero le llega con intermitencia.
- Población con inexistencia total del servicio a través de la red pública.

Según el Plan Estratégico, los esfuerzos orientados a estructurar acciones para enfrentar la problemática de cobertura de saneamiento en la Provincia La Romana se han quedado en planteamiento hasta el momento. Sin embargo, en el periodo 2021-2024 COAROM tiene la visión de ir cerrando brechas de desigualdad en la cobertura del agua potable, y también en la cobertura de alcantarillado en La Romana, siendo este último una necesidad para el desarrollo de esa Provincia turística.

La implementación del alcantarillado de los Municipios de la Romana y Villa Hermosa y la construcción de la planta de tratamiento en ambos municipios, además de la rehabilitación de

¹ ONE. X Censo. Boletín Censal N° 26. Agosto de 2023.

² ONE. Encuesta Nacional de Hogares de Propósitos Múltiples - ENHOGAR. Informe básico 2022.

la planta de tratamiento de Guaymate se indicaban en el Plan Estratégico 2021-2024 como acciones a ser incluidas en la proyección de inversiones de CORAAROM con el objetivo de alcanzar el mejoramiento ambiental y de salubridad.

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 La Romana 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 de Saneamiento La Romana.

- NORMA DE DESEMPEÑO AMBIENTAL Y SOCIAL (NDAS) 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

En el **Anexo 1** se presenta un listado exhaustivo de las principales leyes y reglamentos dominicanos sobre temas que incluyen: Legislación Específica del Sector de Saneamiento; Licenciamiento Ambiental; Control de la Contaminación (manejo de residuos sólidos, gestión de productos peligrosos, protección de recursos hídricos y suelos, calidad del aire y control de ruido); Protección de la Biodiversidad; Patrimonio Histórico, Cultural y Arqueológico; Procesos de Expropiación y Reasentamiento; Salud Ocupacional y Seguridad del Trabajo; Legislación Laboral; Género; Gases de Efecto Invernadero; y Gestión de Desastres Naturales y Respuesta a Emergencias.

En el **Cuadro 2.2.a** siguiente se resumen las principales normativas que regulan las acciones que deben llevarse a cabo para obtener permisos y autorizaciones necesarios para el Proyecto.

Cuadro 2.2.a

Resumen de la normativa que requiere acciones a ser llevadas a cabo para el cumplimiento legal del Proyecto

Tema	Normativa	Observaciones
Licenciamiento Ambiental	Ley N° 64/2000, ley general sobre medio ambiente y recursos naturales	Las obras a ser realizadas en el marco del Proyecto La Romana, al implicar mejoras de las instalaciones existentes, requerirán un Informe Ambiental y un Plan de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA) y obtención de una Declaración de Impacto Ambiental (DIA).
	Resolución N° 05/2002, que crea el reglamento del sistema de permisos y licencias ambientales y establece los procedimientos para la tramitación del permiso ambiental de instalaciones existentes	Según el Anexo B da Resolución N° 02/2011, que define las categorías de proyectos o actividades, las obras que se llevarán a cabo como parte del Proyecto pueden clasificarse como Categoría A (proyecto con impactos potenciales significativos, a los cuales se les requiere un Estudio de Impacto Ambiental, y le corresponde una Licencia Ambiental). Incluyen, entre otras obras, las de: <ul style="list-style-type: none"> • Sistema de alcantarillado sanitario para servir poblaciones de más de 100,000 habitantes equivalentes • Planta de tratamiento de aguas residuales municipales para servir poblaciones de más de 100,000 habitantes equivalentes • Emisarios Submarinos
	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	
	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. Modificado por la Resolución N° 0053/2022	El Anexo A de la Resolución N° 13/2014 confirma como Categoría A los Sistemas de alcantarillado sanitario para servir poblaciones de más de 100,000 habitantes equivalentes y los emisarios submarinos. Sin embargo, no incluye las Plantas de tratamiento de aguas residuales municipales en la lista de actividades. <p>Vista pública - Se requiere por lo menos una vista pública en la zona de influencia del Proyecto Categoría A (Art. 37).</p> <p>Informes de cumplimiento - El titular de la licencia ambiental deberá tener un responsable ambiental, cumplir con el PMAA y presentar los informes de cumplimiento ambiental (ICA) en la periodicidad establecida en la autorización.</p> <p>Procedimiento para las autorizaciones temáticas ambientales – se necesitará solicitar:</p>

Cuadro 2.2.a

Resumen de la normativa que requiere acciones a ser llevadas a cabo para el cumplimiento legal del Proyecto

Tema	Normativa	Observaciones
		<ul style="list-style-type: none"> • Autorización para investigaciones relacionadas con las áreas protegidas y la biodiversidad del Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad; • Autorización para investigaciones en zona costero-marina del Viceministerio de Recursos Costeros y Marinos; • Durante las obras, se necesitarán las siguientes autorizaciones del Viceministerio de Suelos y Agua: <ul style="list-style-type: none"> – Autorización para transporte y disposición final de escombros; – Autorización de aprovechamiento de materiales de la corteza terrestre
	<p>Resolución N° 0053/2022, que modifica los requisitos del procedimiento de evaluación ambiental y de las autorizaciones temáticas que emite el MIMARENA</p>	<p>Según el Art. 1º de la Resolución N° 0053/2022, ya no es necesario incluir la Carta de no-objeción de uso de suelo del ayuntamiento correspondiente en la documentación para ingresar al proceso de evaluación ambiental (ítem 3.1 del Procedimiento de Evaluación Ambiental).</p> <p>Los beneficiarios de las Licencias y Permisos Ambientales emitidos por MIMARENA, así como los beneficiarios de las Autorizaciones temáticas, tendrán la responsabilidad de gestionar y obtener por ante el Ayuntamiento correspondiente la Certificación de No Objeción de Uso de Suelo para iniciar las operaciones y/o la construcción de la obra y/o proyecto.</p> <p>Las obras que se realizarán en el Proyecto La Romana requerirán la obtención de Certificación de No Objeción de Uso de Suelo de los Ayuntamientos de La Romana y Villa Hermosa.</p>
	-	<p>Autorización de las respectivas Municipalidades para el emplazamiento de depósitos de materiales y áreas de descanso de trabajadores.</p> <p>Autorización de las respectivas Municipalidades para la realización de las obras.</p>
<p>Control de la Contaminación</p>	<p>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. Modificado por la Resolución N° 0053/2022</p>	<p>El procedimiento para las autorizaciones temáticas ambientales establece la necesidad de obtención de algunos permisos del Viceministerio de Suelos y Agua por parte de los Contratistas antes del inicio de las obras:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Permiso para transporte y disposición final de escombros (requisitos en el ítem 4.5.2); – Permiso de construcción y explotación de pozos para uso de aguas subterráneas (requisitos en el ítem 4.5.3); – Permiso de descarga de aguas residuales al suelo y subsuelo (requisitos en el ítem 4.5.4).

Cuadro 2.2.a

Resumen de la normativa que requiere acciones a ser llevadas a cabo para el cumplimiento legal del Proyecto

Tema	Normativa	Observaciones
	Resolución N° 02/2006, que promulga el reglamento para la gestión de sustancias y desechos químicos peligrosos en la Republica Dominicana	Requiere el registro y el permiso de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales para la gestión de sustancias, materiales o residuos peligrosos. Este permiso deberá ser requerido en caso de implementación por parte de los Contratistas de depósitos de estos residuos en las áreas de apoyo a las obras.
	-	Autorización del ayuntamiento para disposición de residuos inertes de obra, disposición de residuos de talleres, de residuos de mantenimiento de equipos y otros.
Protección de la Biodiversidad	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. Modificado por la Resolución N° 0053/2022	Debido a los estudios y posteriormente las obras a realizar dentro del Santuario Marino Arrecifes del Sureste, se requiere la solicitud de un Permiso para estudios de investigaciones relacionadas con las áreas protegidas y la biodiversidad (requisitos en el ítem 4.1.3).
	Ley N° 333/2015. Ley Sectorial sobre Biodiversidad	La extracción de árboles para limpiar las áreas de intervención necesarias para las obras del Proyecto requiere una licencia de MIMARENA según lo establecido en el Art. 18 de la Ley N° 333/2015.
	Normas Técnicas Forestales	Según las Normas Técnicas Forestales, para el corte de árboles se necesita un permiso forestal solicitado a través de un Formulario de Solicitud de Permiso para Corte de Árboles, Limpieza de Terrenos y Desmontes.
	Ley N° 057/2018. Ley Sectorial Forestal de la República Dominicana	El Art. 25 establece que 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 4 años, lo que deberá estipularse en la licencia ambiental o en el certificado que la autoriza.
Patrimonio Histórico, Cultural y Arqueológico	Reglamento de Investigaciones Arqueológicas, 2011	Si durante las obras se detecta un bien arqueológico o cultural y se procede con el Procedimiento de Hallazgos Fortuitos, habrá que contratar a un arqueólogo para que lo evalúe y elabore un Proyecto de Rescate o Salvamento , para el que se deberá obtener una autorización del Ministerio de Cultura.

3.0

Estudio de Alternativas

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

3.1

Alternativas de Macroestructura de Recolección del Sistema de Alcantarillado

Según el Estudio de Factibilidad del Sistema de Alcantarillado Sanitario de la Ciudad de La Romana – Macroestructura (Paiva *et al.*, 2024), se han estudiado las siguientes alternativas para el diseño de la macroestructura de recolección del sistema de alcantarillado de La Romana.

3.1.1

Alternativa 1 - Recolección 100% por Bombeo y PTAR

En la Alternativa 1, las redes secundarias de las seis cuencas de contribución estarán conectadas a varios colectores maestros ubicados en cada una de las seis cuencas, dos interceptores y dos Estaciones de Bombeo.

La macroestructura de recolección y transporte tiene como destino final una estación de tratamiento de aguas residuales (PTAR) que proporciona un nivel avanzado de tratamiento para los efluentes sanitarios (nivel terciario).

En la Alternativa 1, el primer interceptor (**INT_01**) se ubica en la Avenida Libertad, teniendo como destino final la Estación de Bombeo ROMANA_01, a ser construida en un área en la intersección entre la Avenida Libertad y La Caleta. El interceptor INT_01 tiene una longitud total de 1,518.63 m y diámetro de 600 a 700 mm.

El interceptor **INT_02** recibe el efluente sanitario de la línea de impulsión de la Estación de Bombeo ROMANA_02. Se inicia en una zona al sur del barrio Cucama y finaliza en la entrada de la PTAR. El INT_02 tiene una longitud total de 3,192.21 m y un diámetro de 1,000 mm.

La macroestructura diseñada para la Alternativa 1 cuenta con un total de 11 colectores principales, con una longitud total de 25,485.03 m, con diámetros comprendidos entre 160 y 800 mm, y dos interceptores con longitud total de 4,710.84 m, totalizando 30,195.87 m (**Tabla 3.1.1.a**).

Para la Alternativa 1 se estudiaron dos variantes en cuanto al método de ejecución de las obras de los interceptores y colectores maestros, teniendo en cuenta su ubicación y profundidades y teniendo como referencia principal el estudio de estabilidad de las excavaciones llevado a cabo.

Tabla 3.1.1.a

Tabla resumen de interceptores y colectores maestros en la Alternativa 1

Tipo de Colector	Identificación	Longitud (m)
		Total
Interceptor	INT_01	1,518.63
	INT_02	3,192.21
Colector Maestro	Rio Dulce	1,937.51
	Caamaño Deño_01	884.41
	Padre Abreu	1,375.53
	Ferro Carril	6,399.92
	Central	2,398.66
	Carretera	3,426.13
	Juan Bosch_01	1,897.52
	Juan Bosch_02	345.89
	Doña Olga_01	5,478.11
	Doña Olga_02	213.51
	Cucama	1,127.84
TOTAL GENERAL		30,195.87

Fuente: Factibilidad del Sistema de Alcantarillado Sanitario de la Ciudad de La Romana – Macroestructura (Paiva et al., 2024).

3.1.1.1

Alternativa 1A - Recolección 100% por Bombeo, PTAR y Colectores Maestros con Zanja Abierta

En la Alternativa 1A se consideró la ejecución de los 30,195.87 m de colectores principales e interceptores por el método tradicional, con zanjas a cielo abierto (ver **Figura 3.1.1.1.a**).

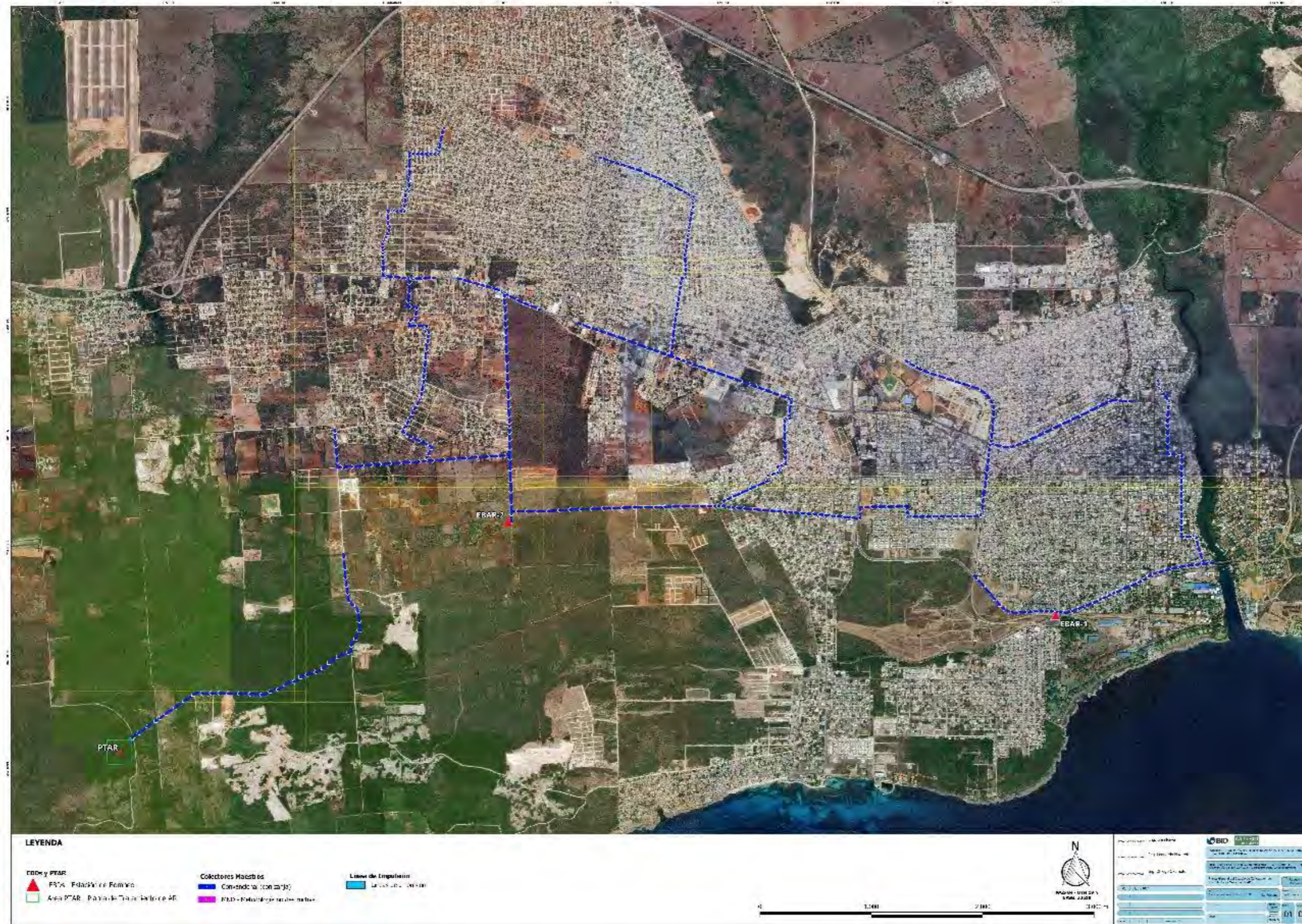
El dimensionamiento hidráulico de estos colectores e interceptores indicó que de la extensión de los colectores principales se tiene un total de 3.704,68 m de colectores con profundidades que varían de 5 a 12 m, para los cuales, según el estudio de estabilidad de las excavaciones, habría que adoptar el modelo de excavación con inclinaciones de 1H:1.5V.

La adopción de este modelo de excavación, con talud, implica la apertura de zanjas con anchuras muy grandes en superficie, con impacto en la circulación de personas, vehículos y mercancías, ya que sería necesario cerrar completamente las calles durante largos periodos de tiempo para realizar las obras.

Debido a que estos colectores están situados en zonas urbanas densamente ocupadas, las actividades de movimiento de tierras durante la apertura de las zanjas podrían poner en peligro la estabilidad de los edificios situados a su alrededor, pudiendo causar daños físicos a estas estructuras, lo que además de daños materiales a la población podría dar lugar a procedimientos judiciales de indemnización.

Teniendo en cuenta los impactos y riesgos sociales y ambientales esperados para esta alternativa, la misma fue descartada.

Figura 3.1.1.1.a
Macroestructura de la Alternativa 1 A



Fuente: Estudio de Factibilidad del Sistema de Alcantarillado Sanitario de la Ciudad de La Romana – Macroestructura (Paiva et al., 2024).

3.1.1.2

Alternativa 1B - Recolección 100% por Bombeo, PTAR y Colectores Maestros con Tramos en Microtunelación

En esta variante de la Alternativa 1, se ha definido la construcción de los colectores principales con profundidades comprendidas entre 5 y 12 m utilizando el método de microtunelación.

En esta Alternativa 1B, parte de los colectores principales se construyen con zanjas a cielo abierto y parte con tecnología no destructiva (microtunelación). Las cantidades de los componentes para la macroestructura de la Alternativa 1B son las siguientes (**Tabla 3.1.1.2.a**):

Tabla 3.1.1.2.a

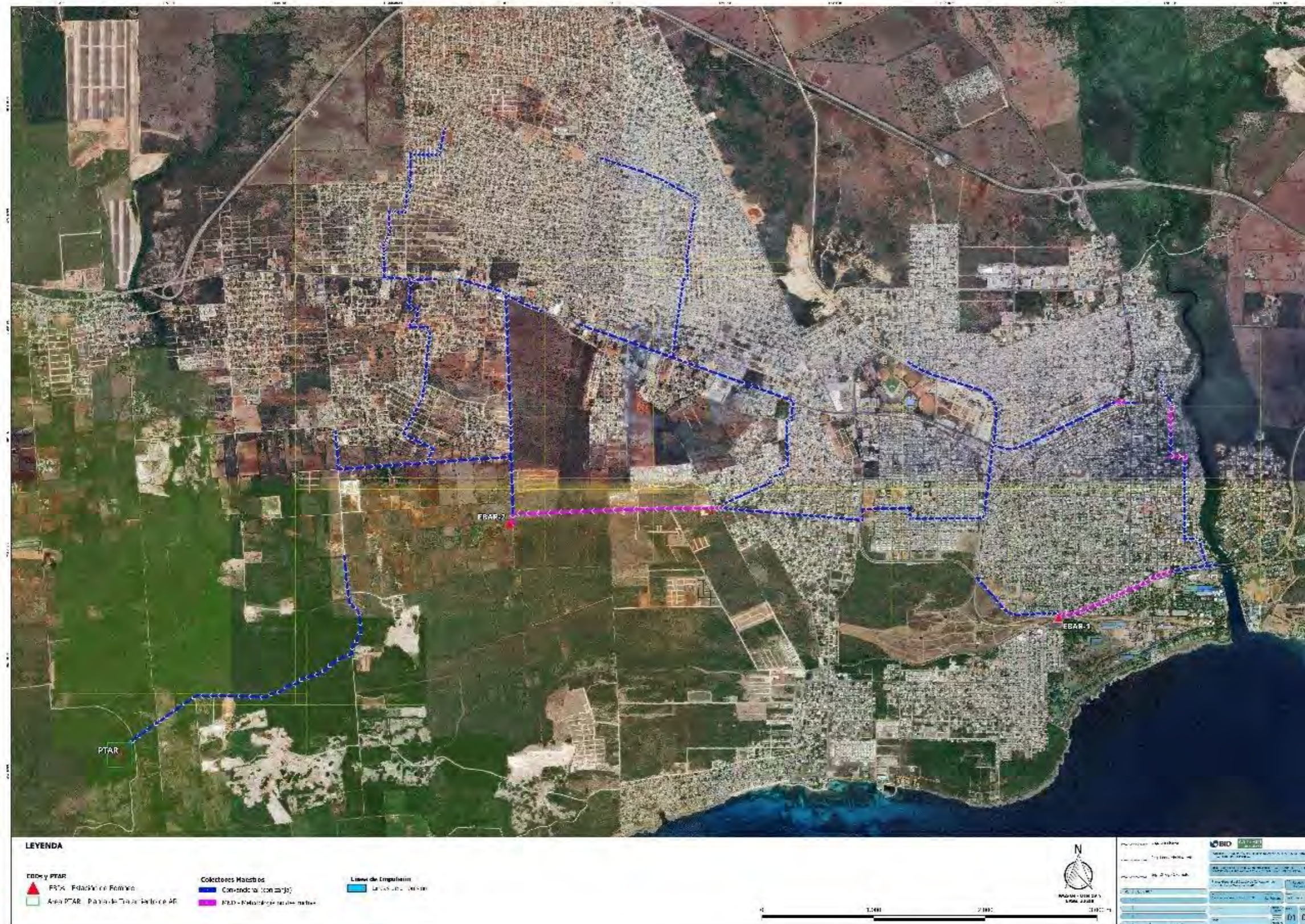
Tabla resumen de interceptores y colectores maestros en la Alternativa 1B

Tipo de Colector	Identificación	Longitud (m)		
		Convencional	MND	Total
Interceptor	INT_01	422.00	1,096.63	1,518.63
	INT_02	3,192.21	0.00	3,192.21
Colector Maestro	Río Dulce	1,519.66	417.85	1,937.51
	Caamaño Deño_01	884.41	0.00	884.41
	Padre Abreu	1,287.74	87.79	1,375.53
	Ferro Carril	4,350.37	2,049.55	6,399.92
	Central	2,398.66	0.00	2,398.66
	Carretera	3,407.91	18.22	3,426.13
	Juan Bosch_01	1,881.88	15.64	1,897.52
	Juan Bosch_02	345.89	0.00	345.89
	Doña Olga_01	5,459.11	19.00	5,478.11
	Doña Olga_02	213.51	0.00	213.51
Cucama	1,127.84	0.00	1,127.84	
TOTAL GENERAL		26,491.19	3,704.68	30,195.87

Fuente: Factibilidad del Sistema de Alcantarillado Sanitario de la Ciudad de La Romana – Macroestructura (Paiva et al., 2024).

La **Figura 3.1.1.2.a** muestra la concepción de la macroestructura de la Alternativa 1B. Los colectores en color magenta son los indicados para construcción por microtunelación.

Figura 3.1.1.2.a
Macroestructura de la Alternativa 1B



Fuente: Estudio de Factibilidad del Sistema de Alcantarillado Sanitario de la Ciudad de La Romana – Macroestructura (Paiva et al., 2024).

Las Estaciones de Bombeo ROMANA_01 y ROMANA_02 en la Alternativa 1 tienen las características de caudales medios y de diseño que se muestran en la siguiente **Tabla 3.1.1.2.b**.

Tabla 3.1.1.2.b
Caudales promedios y de diseño de las EBAR en la Alternativa 1

EBD	Qmed2024 (l/s)	Qdiseño2024 [Qp + Inf.] (l/s)	Qmed2054 (l/s)	Qdiseño2054 [Qp + Inf.] (l/s)
EBD-01	124.87	287.19	149.54	331.15
EBD-02	450.23	849.04	549.10	993.42

La Estación de Bombeo ROMANA_01 está ubicada en un área en la intersección entre la Avenida Libertad y La Caleta, en el punto final del interceptor INT_01, encargado de bombear el caudal procedente de las redes de recolección secundaria de las cuencas 1 y 2.

Para la Alternativa 1, la EBAR-01 tiene las características de Hman y potencia de 47.11 m y 237.12 kW. La línea de impulsión en la Alternativa 1 tiene una longitud total de 1,433.33 m y un diámetro de 400 mm.

La Estación de Bombeo ROMANA_02 está ubicada en una zona al sur del barrio Cucama, en el punto final del colector maestro Ferro Carril, encargado de bombear el caudal de las redes de recolección secundaria de todas las cuencas en la Alternativa 1. Para la Alternativa 1, la EBAR-02 tiene las características de Hman y potencia de 31.17 m y 473.49 kW.

3.1.2

Alternativa 2 - Recolección Mixta (Bombeo-gravedad) y PTAR

En esta Alternativa 2, las redes secundarias de las seis cuencas de contribución estarán conectadas a varios colectores maestros ubicados en cada una de las seis cuencas, dos interceptores y dos Estaciones de Bombeo.

La macroestructura de recolección y transporte tiene como destino final una PTAR que proporciona un nivel avanzado de tratamiento para los efluentes sanitarios (nivel terciario).

En esta Alternativa 2, el interceptor **INT_01** tiene las mismas características que en la Alternativa 1. El interceptor **INT_02**, a su vez, en esta Alternativa 2 permite que las redes secundarias de las Cuencas 5 y 6, que comprende todos los barrios del Municipio de Villa Hermosa, se conecten directamente a la PTAR, por gravedad, sin necesidad de pasar por la Estación de Bombeo. El INT_02 recibe el efluente sanitario de la línea de impulsión de la Estación de Bombeo ROMANA_02, así como directamente los caudales del colector maestro Doña Olga.

La macroestructura diseñada para la Alternativa 2 cuenta con un total de 11 colectores principales, con longitud total de 25,761.82 m y diámetros comprendidos entre 160 y 800 mm, y dos interceptores con longitud total de 4,710.84 m, totalizando 30,472.66 m (**Tabla 3.1.2.a**).

Los colectores maestros **Rio Dulce, Caamaño Deño_01, Padre Abreu, Ferro Carril, Central, Carretera, Juan Bosch_02 y Doña Olga_02** son comunes a las dos alternativas estudiadas, con la misma longitud y diámetro.

Los colectores maestros **Juan Bosch_01, Doña Olga_01 y Cucama** tienen características diferentes en el diseño de la Alternativa 2, con trazados ajustados para que los caudales generados en el Municipio de Villa Hermosa sean conducidos directamente por gravedad a la PTAR.

Tabla 3.1.2.a

Tabla resumen colectores maestros e interceptores en la Alternativa 2

Tipo de Colector	Identificación	Longitud (m)
		Total
Interceptor	INT_01	1,518.63
	INT_02	3,192.21
Colector Maestro	Rio Dulce	1,937.51
	Caamaño Deño_01	884.41
	Padre Abreu	1,375.53
	Ferro Carril	6,399.92
	Central	2,398.66
	Carretera	3,426.13
	Juan Bosch_01	2,652.90
	Juan Bosch_02	345.89
	Doña Olga_01	5,791.91
	Doña Olga_02	213.51
	Cucama	335.45
TOTAL GENERAL		30,472.66

Fuente: Factibilidad del Sistema de Alcantarillado Sanitario de la Ciudad de La Romana – Macroestructura (Paiva et al., 2024).

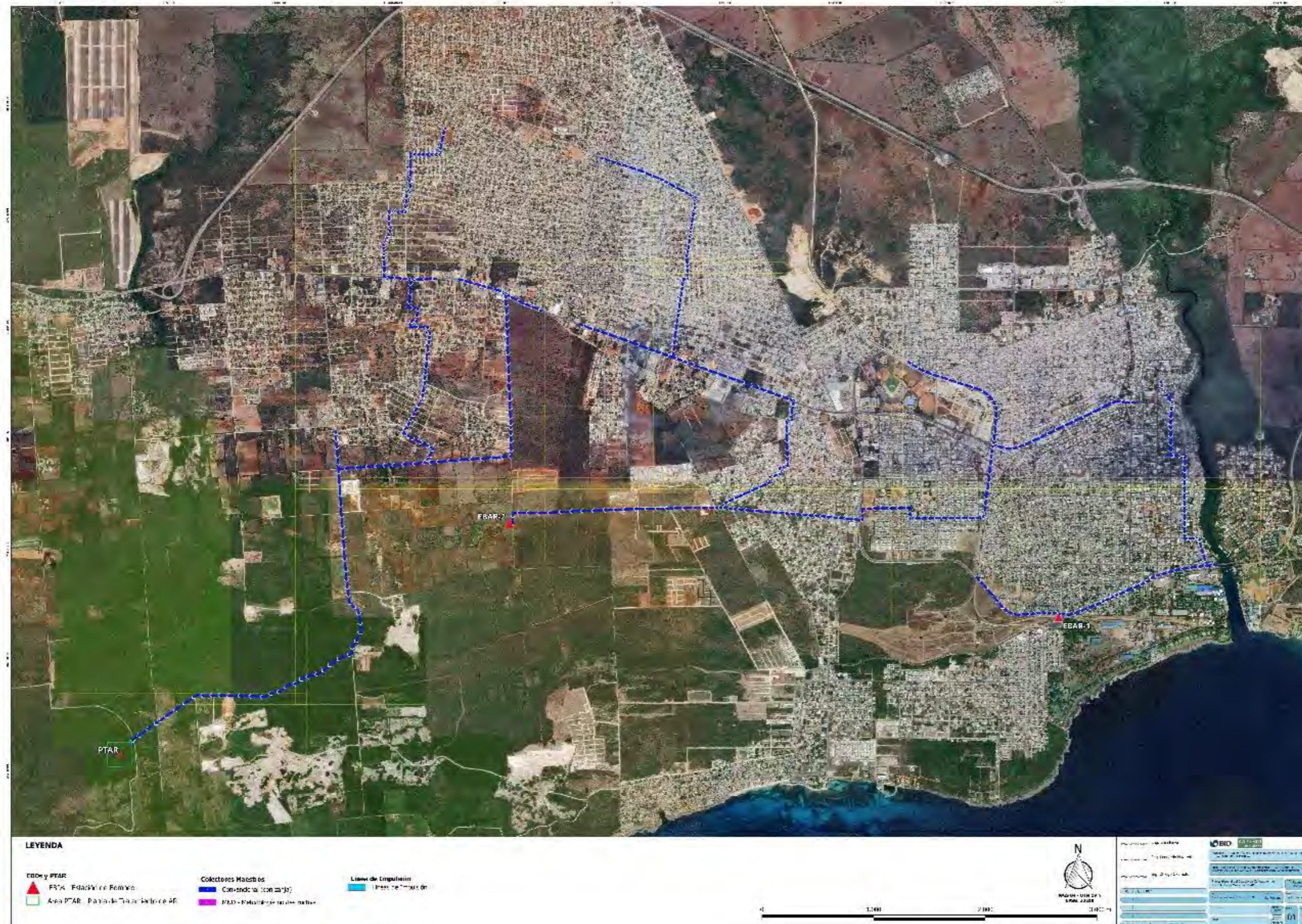
Para esta Alternativa 2 también se estudiaron dos variantes en cuanto al método de ejecución de las obras de los interceptores y colectores maestros, teniendo en cuenta su ubicación y profundidades y teniendo como referencia principal el estudio de estabilidad de las excavaciones mencionado anteriormente.

3.1.2.1

Alternativa 2A - Recolección Mixta (Bombeo-gravedad), PTAR y Colectores Maestros con Zanja Abierta

En esta alternativa se consideró la ejecución de los 30.472,66 m de colectores principales e interceptores por el método tradicional, con zanjas a cielo abierto (ver **Figura 3.1.2.1.a**).

Figura 3.1.2.1.a
Macroestructura de la Alternativa 2A



Fuente: Estudio de Factibilidad del Sistema de Alcantarillado Sanitario de la Ciudad de La Romana – Macroestructura (Paiva *et al.*, 2024).

El dimensionamiento hidráulico de estos colectores indicó que de la extensión de los colectores principales se tiene un total de 5.672,06 m de colectores con profundidades que varían de 5 a 12 m, para los cuales, según el estudio de estabilidad de las excavaciones, habría que adoptar el modelo de excavación con inclinaciones de 1H:1.5V.

Así como para la alternativa 1A, la adopción de este modelo de excavación, con talud, implica la apertura de zanjas con anchuras muy grandes en superficie, con impacto en la circulación de personas, vehículos y mercancías, ya que sería necesario cerrar completamente las calles durante largos periodos de tiempo para realizar las obras. Estando en zonas urbanas altamente ocupadas, las actividades de movimiento de tierras durante la apertura de las zanjas podrían poner en peligro la estabilidad de los edificios situados a su alrededor, pudiendo causar daños físicos a estas estructuras, lo que además de daños materiales a la población podría dar lugar a procedimientos judiciales de indemnización.

Teniendo en cuenta los impactos y riesgos sociales y ambientales esperados para la Alternativa 2A, la misma fue descartada.

3.1.2.2

Alternativa 2B - Recolección Mixta (Bombeo-gravedad), PTAR y Colectores Maestros con Tramos en Microtunelación

En esta variante de la Alternativa 2, se ha definido la construcción de los colectores principales con profundidades comprendidas entre 5 y 12 m utilizando el método de microtunelación.

En esta Alternativa 2B, parte de los colectores principales se construyen con zanjas a cielo abierto y parte con tecnología no destructiva (microtunelación). Las cantidades de los componentes para la macroestructura de la Alternativa 1B son las siguientes (**Tabla 3.1.2.2.a**):

Tabla 3.1.2.2.a

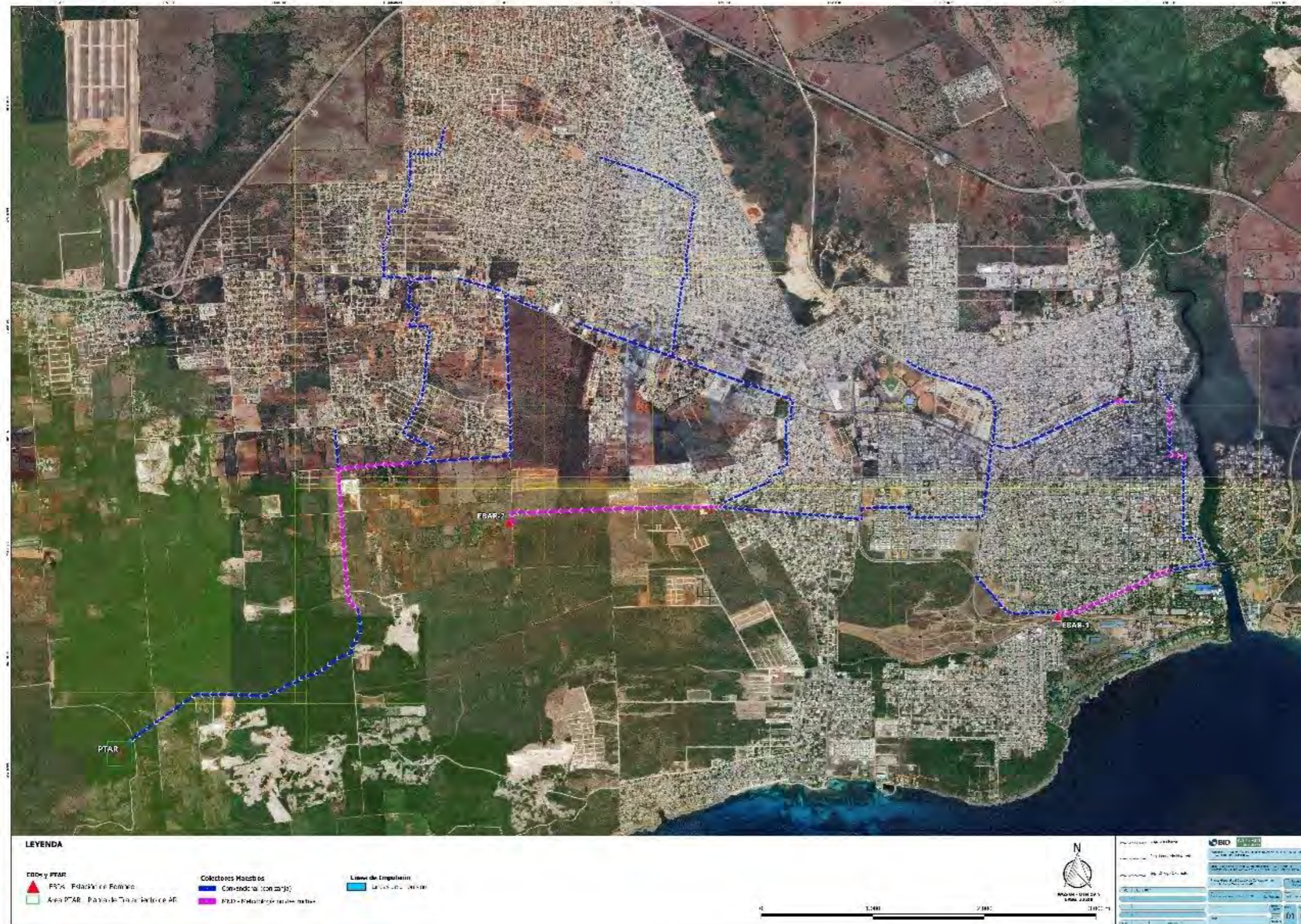
Tabla resumen de interceptores y colectores maestros en la Alternativa 2B

Tipo de Colector	Identificación	Longitud (m)		
		Convencional	MND	Total
Interceptor	INT_01	422.00	1,096.63	1,518.63
	INT_02	2,665.69	526.52	3,192.21
Colector Maestro	Río Dulce	1,519.66	417.85	1,937.51
	Caamaño Deño_01	884.41	0.00	884.41
	Padre Abreu	1,287.74	87.79	1,375.53
	Ferro Carril	4,350.37	2,049.55	6,399.92
	Central	2,398.66	0.00	2,398.66
	Carretera	3,407.91	18.22	3,426.13
	Juan Bosch_01	2,637.26	15.64	2,652.90
	Juan Bosch_02	345.89	0.00	345.89
	Doña Olga_01	4,377.05	1,414.86	5,791.91
	Doña Olga_02	213.51	0.00	213.51
	Cucama	335.45	0.00	335.45
TOTAL GENERAL		24,845.60	5,627.06	30,472.66

Fuente: Factibilidad del Sistema de Alcantarillado Sanitario de la Ciudad de La Romana – Macroestructura (Paiva et al., 2024).

La **Figura 3.1.2.2.a** muestra la concepción de la macroestructura de la Alternativa 2B. Los colectores en color magenta son los indicados para construcción por microtunelación.

Figura 3.1.2.2.a
Macroestructura de la Alternativa 2B



Fuente: Estudio de Factibilidad del Sistema de Alcantarillado Sanitario de la Ciudad de La Romana – Macroestructura (Paiva *et al.*, 2024).

Las Estaciones de Bombeo ROMANA_01 y ROMANA_02 en la Alternativa 2 tienen las características de caudales medios y de diseño que se muestran en la siguiente **Tabla 3.1.2.2.b**.

Tabla 3.1.2.2.b

Caudales promedios y de diseño de las EBAR en la Alternativa 2

EBD	Qmed2024 (l/s)	Qdiseño2024 [Qp + Inf.] (l/s)	Qmed2054 (l/s)	Qdiseño2054 [Qp + Inf.] (l/s)
EBD-01	124.87	287.19	149.54	331.15
EBD-02	349.01	679.49	420.12	787.10

La ubicación de las Estaciones de Bombeo en la Alternativa 2 es la misma que en la Alternativa 1. La EBAR-01 también tiene las mismas características de Hman y potencia (47.11 m y 237.12 kW). La EBAR-02, a su vez, tiene diferentes características de Hman y potencia en la Alternativa 2, de 22.20 m y 267.15 kW. La línea de impulsión en la Alternativa 2 tiene una longitud total de 1,635.12 m y un diámetro de 700 mm.

3.1.3

Alternativa 3 - Recolección 100% por Bombeo, Pretratamiento Avanzado con Emisario Submarino

El diseño del sistema colector en la Alternativa 3 es exactamente igual al de la Alternativa 1. La diferencia que presenta esta alternativa es que el efluente sanitario recolectado en la Estación de Bombeo EBAR 02 se direcciona a una unidad de tratamiento preliminar avanzado a ser construida en la misma área de la EBAR 02. Después de pasar por esta unidad de pretratamiento, el efluente es transportado hasta un emisario submarino, destino final del sistema en la Alternativa 3.

En esta Alternativa 3, el interceptor **INT_01** tiene las mismas características que en las Alternativas 1 y 2.

El interceptor **INT_02**, a su vez, recibe el efluente sanitario de la unidad de pretratamiento avanzado y lo transporta a la primera cámara del emisario submarino.

Los colectores principales de la Alternativa 3 son exactamente los mismos que en la Alternativa 1, con diámetros comprendidos entre 160 y 800 mm y las longitudes presentadas en la **Tabla 3.1.1.a**. En la Alternativa 3 el INT_02 tiene una longitud total de 5,692.92 m y un diámetro de 1,000 mm, debido al ajuste de su trazado para acceder directamente a la cámara inicial del emisario. Como resultado, la longitud total de la Alternativa 3 es de 32,696.58 m.

Considerando los análisis realizados en las dos alternativas anteriores en cuanto a los métodos constructivos de los colectores principales, en que se descartó la posibilidad de ejecutarlos sólo con metodologías de zanjeo convencional, en la Alternativa 3 se considerara el mismo criterio de ejecutar parte de los colectores con zanjeo abierto y parte con el uso de microtunelación (**Tabla 3.1.3.a**). La **Figura 3.1.3.a** muestra la concepción de la macroestructura de la Alternativa 3. Los colectores en color magenta son los indicados para construcción por microtunelación.

Tabla 3.1.3.a

Tabla resumen de interceptores y colectores maestros en la Alternativa 3

Tipo de Colector	Identificación	Longitud (m)		
		Convencional	MND	Total
Interceptor	INT_01	422.00	1,096.63	1,518.63
	INT_02	5,692.92	0.00	5,692.92
Colector Maestro	Río Dulce	1,519.66	417.85	1,937.51
	Caamaño Deño_01	884.41	0.00	884.41
	Padre Abreu	1,287.74	87.79	1,375.53
	Ferro Carril	4,350.37	2,049.55	6,399.92
	Central	2,398.66	0.00	2,398.66
	Carretera	3,407.91	18.22	3,426.13
	Juan Bosch_01	1,881.88	15.64	1,897.52
	Juan Bosch_02	345.89	0.00	345.89
	Doña Olga_01	5,459.11	19.00	5,478.11
	Doña Olga_02	213.51	0.00	213.51
	Cucama	1,127.84	0.00	1,127.84
TOTAL GENERAL		28,991.90	3,704.68	32,696.58

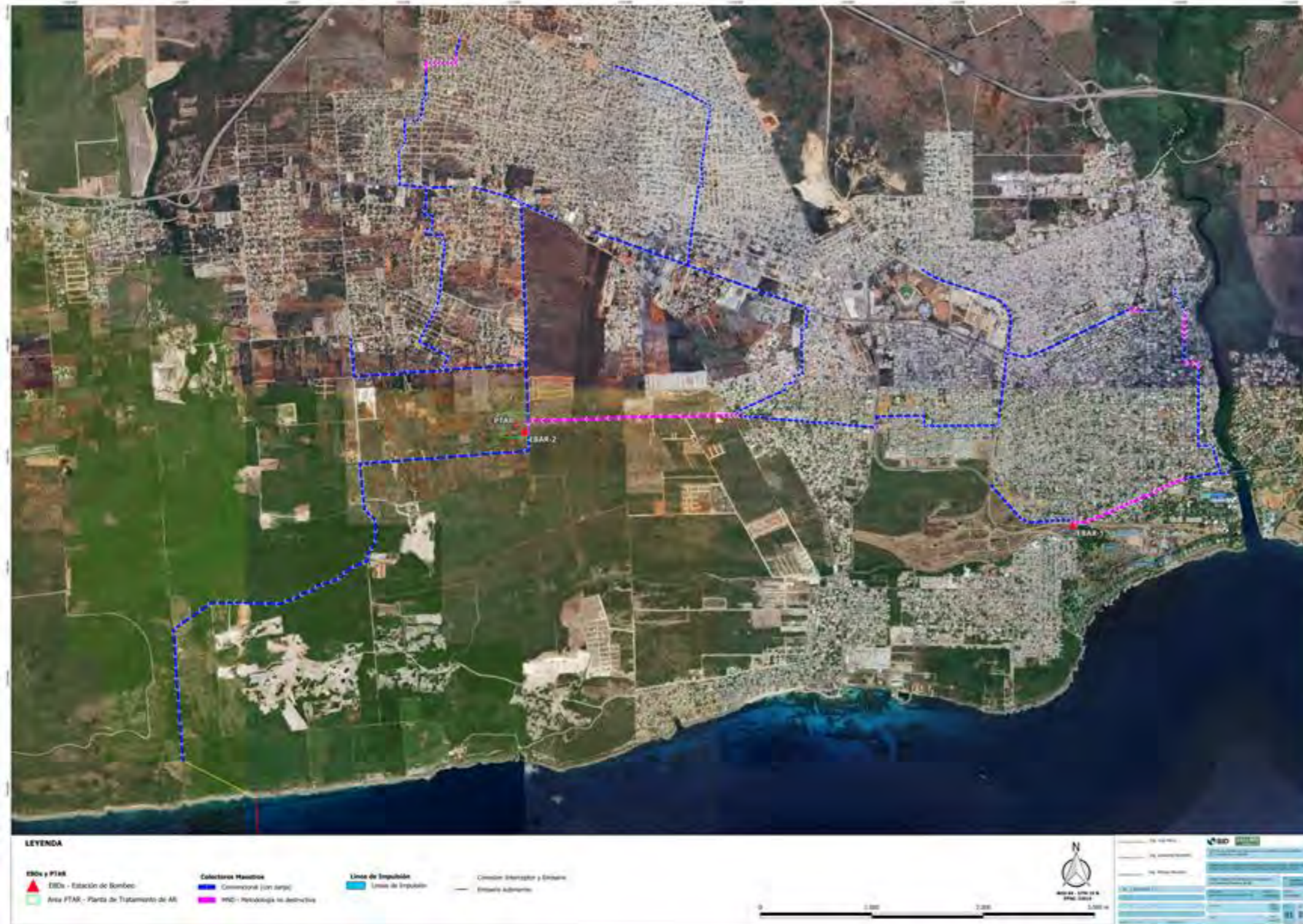
Fuente: Factibilidad del Sistema de Alcantarillado Sanitario de la Ciudad de La Romana – Macroestructura (Paiva et al., 2024).

La **Figura 3.1.3.a** muestra la concepción de la macroestructura de la Alternativa 3. Los colectores en color magenta son los indicados para construcción por microtunelación.

Las Estaciones de Bombeo ROMANA_01 y ROMANA_02 en la Alternativa 3 tienen las mismas características de caudales medios y de diseño que en la Alternativa 1, que se muestran la **Tabla 3.1.1.2.b** en la **Sección 3.1.1.2**.

La ubicación de las Estaciones de Bombeo en la Alternativa 3 es la misma que en las Alternativas 1 y 2. La EBAR-01 también tiene las mismas características de Hman y potencia (47.11 m y 237.12 kW). La EBAR-02, a su vez, en la Alternativa 3 está ubicada junto a la PTAR, como muestra la **Figura 3.1.3.a**, y tiene características de Hman y potencia de 17.60 m y 267.35 kW. En la Alternativa 3 la línea de impulsión tendrá una longitud total de 17.00 m metros y un diámetro de 700 mm.

Figura 3.1.3.a
Macroestructura de la Alternativa 3



Fuente: Estudio de Factibilidad del Sistema de Alcantarillado Sanitario de la Ciudad de La Romana – Macroestructura (Paiva *et al.*, 2024).

3.1.4**Comparación de las Alternativas**

A partir del dimensionamiento hidráulico de los colectores maestros e interceptores, con la definición de los diámetros y profundidades de instalación de estas redes colectoras, fue posible definir los métodos de construcción técnicamente recomendados, lo que permitió elaborar estimaciones de costes para la ejecución de las obras. A partir de los estudios realizados para la PTAR y para el emisario submarino, que se presentan en las siguientes **Secciones 3.2 y 3.3**, también se definieron los costes de implantación y operación de estos componentes.

En las **Tablas 3.1.4.a y 3.1.4.b** a continuación se resumen los costes de cada una de las alternativas.

Basándose en una comparación de los costes de inversión y operación de las tres alternativas, se seleccionó la Alternativa 3 para la implantación del sistema de alcantarillado de La Romana. Además de los menores costes totales, esta alternativa ofrece una considerable simplificación en la operación y mantenimiento de la planta de tratamiento.

Las ventajas relacionadas con la ubicación de la PTAR en la Alternativa 3 comparadas al emplazamiento elegido en las otras Alternativas se presentan en la **Sección 3.2.1**.

Tabla 3.1.4.a
Resumen de los costes generales de las tres alternativas

Alternativa	Descripción	Componentes del sistema											Total
		Colectores	Estación de Bombeo		Línea de Impulsión	Red secundaria	Ramales	PTAR		Pretratamiento Avanzado		Emisario submarino	
			Inversión	Opex				Inversión	Opex	Inversión	Opex		
1	Recolección 100% por bombeo,PTAR y colectores maestros con tramos en microtunelación	29,686,003.37	5,588,137.50	5,489,651.97	3,527,628.99	33,358,525.80	24,658,400.00	17,140,126.11	6,230,199.33			6,364,293.12	132,042,966.18
2	Recolección mixta (bombeo-gravedad), PTAR y colectores maestros con tramos en microtunelación	36,342,885.30	4,748,350.00	3,709,437.03	3,527,628.99	33,358,525.80	24,658,400.00	17,140,126.11	6,230,199.33			6,364,293.12	136,079,845.68
3	Recolección 100% por bombeo, Pretratamiento avanzado com emisario submarino	38,622,444.04	5,168,243.75	3,806,947.01	1,179,185.26	33,358,525.80	24,658,400.00			2,608,209.70	842,631.71	16,302,348.97	126,546,936.23

Fuente: Paiva *et al.* (2024).

Tabla 3.1.4.b
Resumen de los costes generales de las tres alternativas (solo inversiones)

Alternativa	Descripción	Componentes del sistema								Total
		Colectores	Estación de Bombeo	Línea de Impulsión	Red secundaria	Ramales	PTAR	Pretratamiento Avanzado	Emisario submarino	
1	Recolección 100% por bombeo,PTAR y colectores maestros con tramos en microtunelación	29,686,003.37	5,588,137.50	3,527,628.99	33,358,525.80	24,658,400.00	17,140,126.11		6,364,293.12	120,323,114.88
2	Recolección mixta (bombeo-gravedad), PTAR y colectores maestros con tramos en microtunelación	36,342,885.30	4,748,350.00	3,527,628.99	33,358,525.80	24,658,400.00	17,140,126.11		6,364,293.12	126,140,209.32
3	Recolección 100% por bombeo, Pretratamiento avanzado com emisario submarino	38,622,444.04	5,168,243.75	1,179,185.26	33,358,525.80	24,658,400.00		2,608,209.70	16,302,348.97	121,897,357.51

Fuente: Paiva *et al.* (2024).

3.2

Ajuste Fino del Trazo de los Colectores o del Método Constructivo

Una vez elegida la alternativa de macroestructura del sistema de alcantarillado, se iniciaron los trabajos de campo para la línea base del EIAS, durante los cuales, concretamente en el levantamiento de los comercios situados a lo largo de las calles en las que se trabajará mediante el método convencional con apertura de zanjas, se identificaron algunos problemas en puntos del trazado inicialmente propuesto. Estos problemas se relacionan con los usos de la calle, su configuración o con los usos del entorno, que llevaron a la necesidad de realizar algunos ajustes en el trazado de algunos tramos o en el método constructivo. A continuación, se describen estos ajustes y sus motivos.

Ajuste 1
Colector Carretera, en el tramo al sur de la Avenida Prof. Juan Bosch

Método de instalación previsto: convencional, con excavación de zanjas
Diámetro de la tubería: 700 mm

Observación:

- Sobre el sector remarcado en círculo de color rojo en la **Figura 3.2.a** a continuación, la calle es muy estrecha (un solo carril) (ver **Foto 01**) por donde se emplazan viviendas.
- Posible afectación al acceso vehicular y peatonal por la instalación de tuberías de D700mm a cielo abierto.

Figura 3.2.a
Alternativa de ajuste del trazo del Colector Carretera

The map shows a network of streets including Av. Prof. Juan Bosch, C-2DA, C-3, and C-B. A blue line represents the proposed sewer line route, which deviates from the original red dashed line in a narrow street section circled in red. Various commercial and residential locations are marked on the map, such as 'Escuela El Artístico', 'Panificadora Elite', 'Cerámica El Almacén', 'Villa Collection', 'Gomería Cibao', 'Tony car Wash', 'Alma de Bohemio', 'CODIRECTA', and 'Maryah Beauty & Nail Center'.



Foto 01: Calle donde inicialmente se propuso instalar este tramo del colector Carretera.

Alternativa:

Con el fin de no afectar el acceso peatonal a las viviendas y reducir el trazo paralelo a la Av. Prof. Juan Bosch, vía de alto tránsito, se propuso la alternativa de trazo de línea punteada en rojo, a través de la calle paralela a la Av. Prof. Juan Bosch y después por la Carretera Silvestre Sarmiento.

Ajuste 2

Colector Doña Olga_01, en el tramo final antes de su conexión al Colector Cucama

Método de instalación previsto: convencional, con excavación de zanjas

Diámetro de la tubería: 500 mm

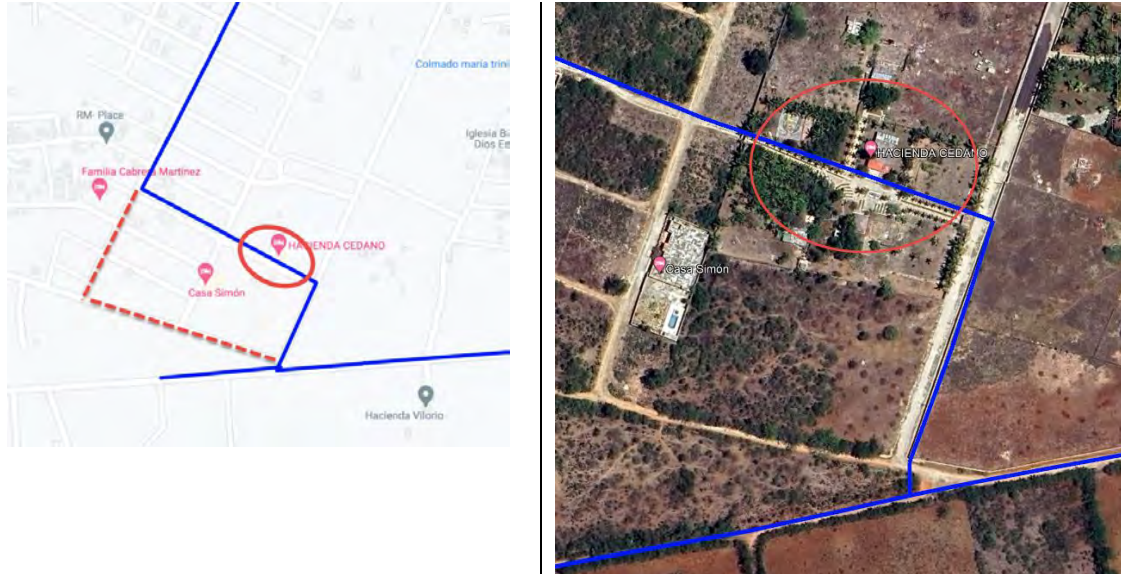
Observación:

- Sobre el sector remarcado en círculo de color rojo en la **Figura 3.2.b** a continuación, se observa la afectación de la Hacienda Cedano.



Foto 02: Entrada de la Hacienda Cedano.

Figura 3.2.b
Alternativa de ajuste del trazo del Colector Doña Olga_01



Alternativa:
 Con el fin de no afectar la hacienda se propuso la alternativa de trazo de línea punteada en rojo.

Ajuste 3
Colector Ferrocarril, en el inicio del tramo a lo largo de la Calle Mayobanex

Método de instalación previsto: convencional, con excavación de zanjas
Diámetro de la tubería: 800 mm

Observación:

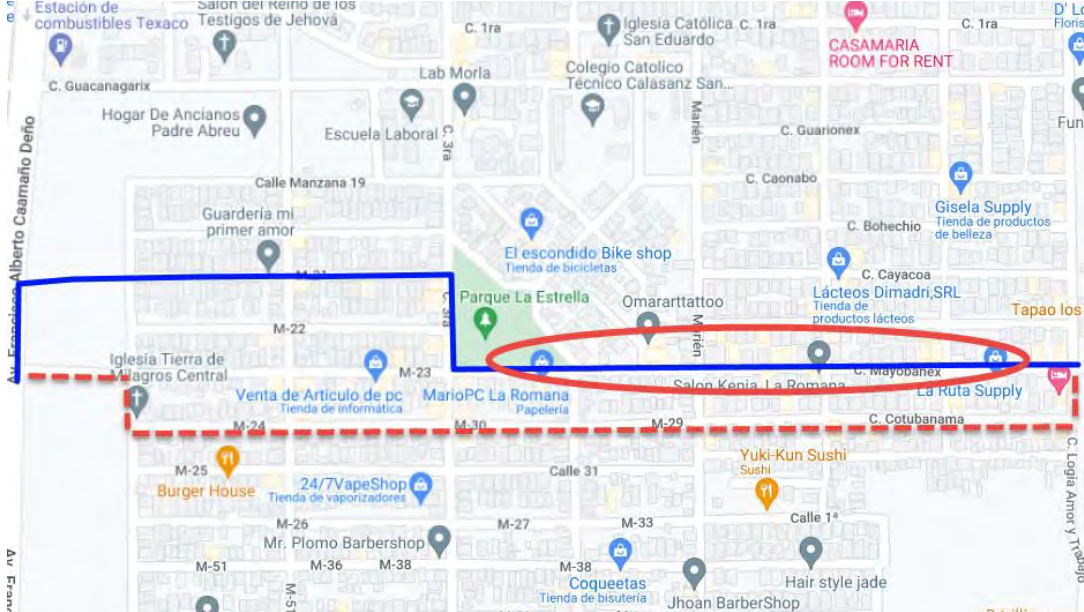
- Sobre el sector remarcado en círculo de color rojo en la **Figura 3.2.c** a continuación, se observó la afectación a negocios. La calle Mayobanex es muy comercial y de alto tránsito de vehículos y colectivos (transporte público en auto) (**Foto 03**).



Foto 03: Vista de la Calle Mayobanex.

Figura 3.2.c

Alternativa de ajuste del trazo del Colector Ferrocarril



Alternativa:

Con el fin de no afectar los negocios y el transporte público, se propuso la alternativa de trazo de línea punteada en rojo que es un trazo más recto por la Avenida Cotubanama, y de uso residencial.

Ajuste 4
Colector Ferrocarril, en la confluencia de la Carretera Sagrario Díaz con la Avenida Cotubanama

Observación:

- Además del Ajuste 3, en el tramo de cerca de 56.8 metros de este mismo Colector Ferrocarril, entre las Calles Sagrario Díaz y Logia, Amor y Trabajo (tramo resaltado con el círculo rojo en la **Figura 3.2.d**), la construcción con el método convencional a cielo abierto afectará el paso de los trenes en la línea de ferrocarril paralela a estas calles (**Foto 04**).

Figura 3.2.d

Tramo del Colector Ferrocarril con cambio del método constructivo a microtunelación





Foto 04: Detalle del cruce de la avenida con la vía del tren.

Alternativa:

Con el fin de no afectar el paso de los trenes, se propuso ejecutar la instalación mediante microtunelación en el tramo que se muestra en rosa en la **Figura 3.2.e**.

Figura 3.2.e

Tramo del Colector Ferrocarril que con cambio del método constructivo a microtunelación



Ajuste 5

Interceptor 02 (INT_02) en el tramo después de la PTAR

Método de instalación previsto: convencional, con excavación de zanjas

Diámetro de la tubería: 1,000 mm

Observación:

- Sobre el sector remarcado en círculo de color rojo en la **Figura 3.2.f**, la carretera es muy estrecha (3 m de ancho) (**Fotos 05 y 06**) por donde se emplazan 8 haciendas o casas de campo (**Foto 07**).
- Afectación al acceso vehicular y posiblemente peatonal por la instalación de la tubería de D1,000mm a cielo abierto.

Figura 3.2.f

Tramo del INT_02 objeto del Ajuste 5



Fotos 05 y 06: Vista de la calle.



Foto 07: Entrada de uno de los predios existentes en la calle.

Alternativa:

En este tramo, la profundidad de excavación fue reducida a 1.9 m, lo que permitirá excavar sin talud, reduciendo la superficie de la carretera a impactar. Como resultado, será posible realizar los trabajos en un lado de la carretera, dejando el otro disponible para el tráfico de vehículos. Se usará el método de entibado (ver descripción en la **Sección 4.4.2.1**) para garantizar la seguridad del frente de trabajo y de los vehículos que utilizarán la otra parte de la carretera. Para acceso a las propiedades que están en el mismo lado de la calle donde se excavará, se instalarán pasarelas metálicas.

Ajuste 6

Interceptor 02 (INT_02) en el tramo siguiente al del Ajuste 5, hasta la Mina Hnos. Ms & Asociados, S.R.L.

Método de instalación previsto: convencional, con excavación de zanjas

Diámetro de la tubería: 1,000 mm

Observación:

- Sobre el sector remarcado en círculo de color rojo en la **Figura 3.2.g**, la instalación del INT-02 de D1,000 mm a cielo abierto afectará al paso continuo de volquetes que transportan material proveniente de las canteras existentes en la zona.

Figura 3.2.g

Tramo del INT_02 objeto del Ajuste 6

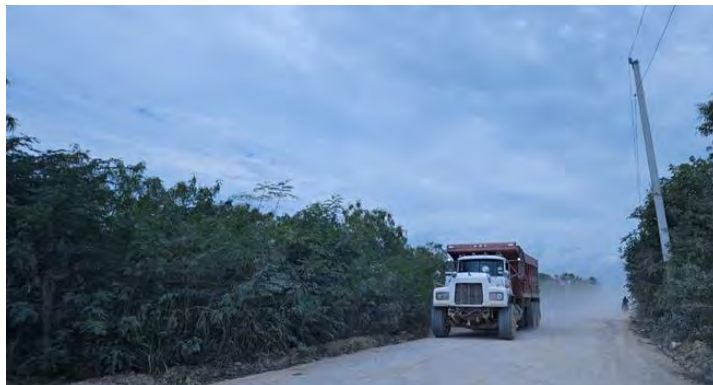


Foto 08: Vista de la carretera y del volquete pasando.

Alternativa:

En este tramo se adoptará la misma solución del tramo anterior, es decir, la profundidad de excavación fue reducida a 1.9 m, lo que permitirá excavar sin talud, reduciendo la superficie de la carretera a impactar. Como resultado, será posible realizar los trabajos en un lado de la carretera, dejando el otro disponible para el tráfico de los volquetes. Se usará el método de entibado (ver descripción en la **Sección 4.4.2.1**) para garantizar la seguridad del frente de trabajo y de los vehículos que utilizarán la otra parte de la carretera. Como se trata de un tramo con entorno desocupado, el Contratista puede ensanchar un poco más la carretera en el mismo.

Ajuste 7

Interceptor 02 (INT_02) antes del tramo final

Método de instalación previsto: convencional, con excavación de zanjas

Diámetro de la tubería: 1,000 mm

Observación:

- Sobre el sector remarcado en círculo de color rojo en la **Figura 3.2.h**, el trazo se superpone a propiedad privada.

Figura 3.2.h

Tramo del INT_02 objeto del Ajuste 7



Alternativa:

El trazado del INT-02 se ajustó para seguir la carretera, y ya no pasa por dentro de propiedad privada.

Figura 3.2.i

Tramo ajustado del INT_02



3.3

Alternativas de Emplazamiento y de Tipo de tratamiento para la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales – PTAR

3.3.1

Alternativas de Emplazamiento de la PTAR

De acuerdo con el estudio de alternativas de concepción de la macroestructura del sistema de alcantarillado, se evaluaron dos emplazamientos para la ubicación de la PTAR, uno para la Planta de Tratamiento de Nivel Terciario (PTAR de Nivel Terciario) considerada en las Alternativas 1 y 2 y un segundo para la Planta de Pretratamiento Avanzado (PTAR / Unidad de Pretratamiento Avanzado) considerado en la Alternativa 3.

En la primera alternativa, la PTAR de Nivel Terciario está localizada a sudoeste del área urbana del municipio de Villa Hermosa, como se muestra en la **Figura 3.3.1.a**, en un área libre de ocupación, con solo una propiedad cercana (ver **Figura 3.3.1.b**).

Figura 3.3.1.a

Ubicación de la PTAR de Nivel Terciario (Alternativas 1 y 2 de Sistema de Alcantarillado)



Leyenda:




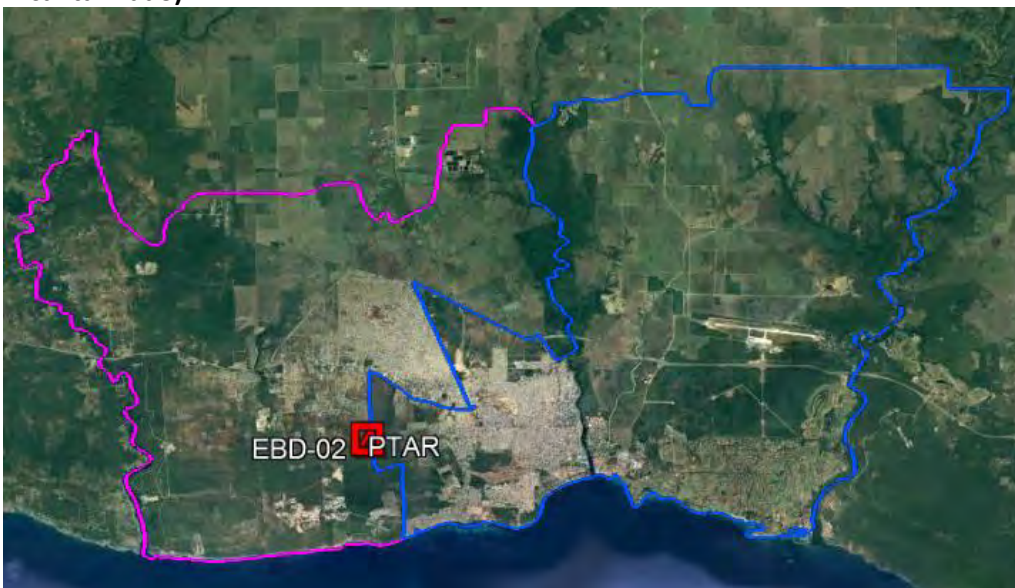
-  Límite del municipio Villa Hermosa
-  Límite del municipio La Romana
-  Ubicación de la PTAR

Figura 3.3.1.b
Detalle de la zona de ubicación de la PTAR de Nivel Terciario



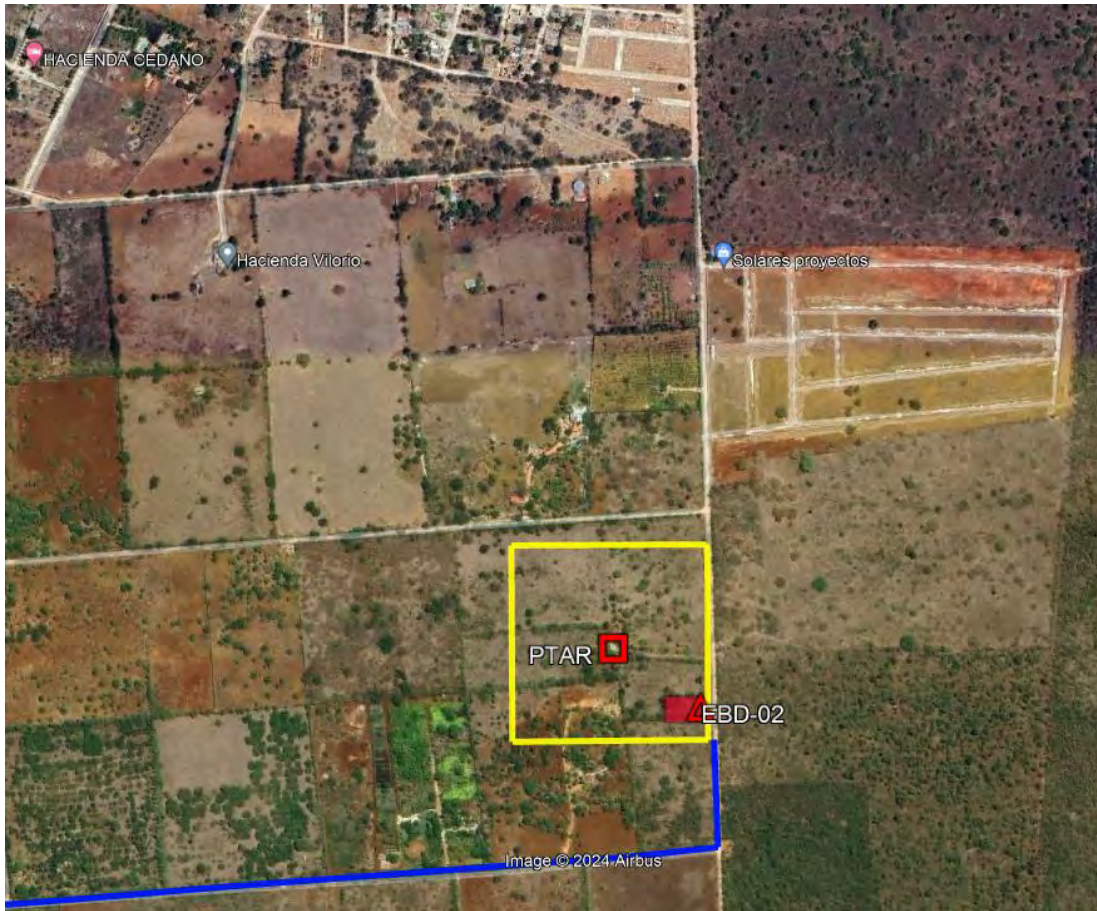
En la segunda alternativa, la PTAR / Unidad de Pretratamiento Avanzado está localizada en la misma zona donde se construirá la Estación de Bombeo de La Romana_02, al sur del barrio Cucama, en el límite entre los municipios de La Romana y Villa Hermosa (ver **Figura 3.3.1.c**).

Figura 3.3.1.c
Ubicación de la PTAR / Unidad de Pretratamiento Avanzado (Alternativa 3 del Sistema de Alcantarillado)



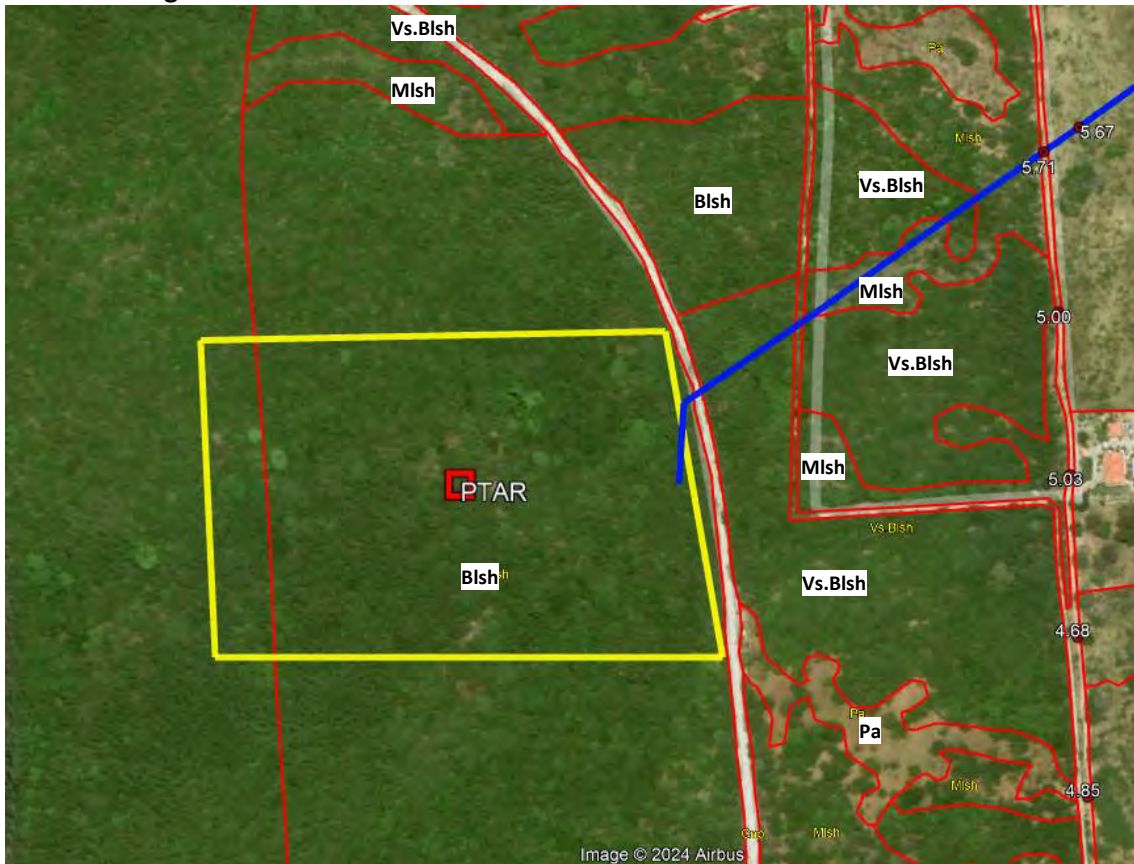
Como muestra la **Figura 3.3.1.d**, el área es libre de ocupación, con solo tres pequeñas ocupaciones aisladas que están relativamente cerca y los límites del barrio Cucama a aproximadamente 500 m al norte.

Figura 3.3.1.d
Detalle de la zona de ubicación de la PTAR / Unidad de Pretratamiento Avanzado y de la EBAR-02



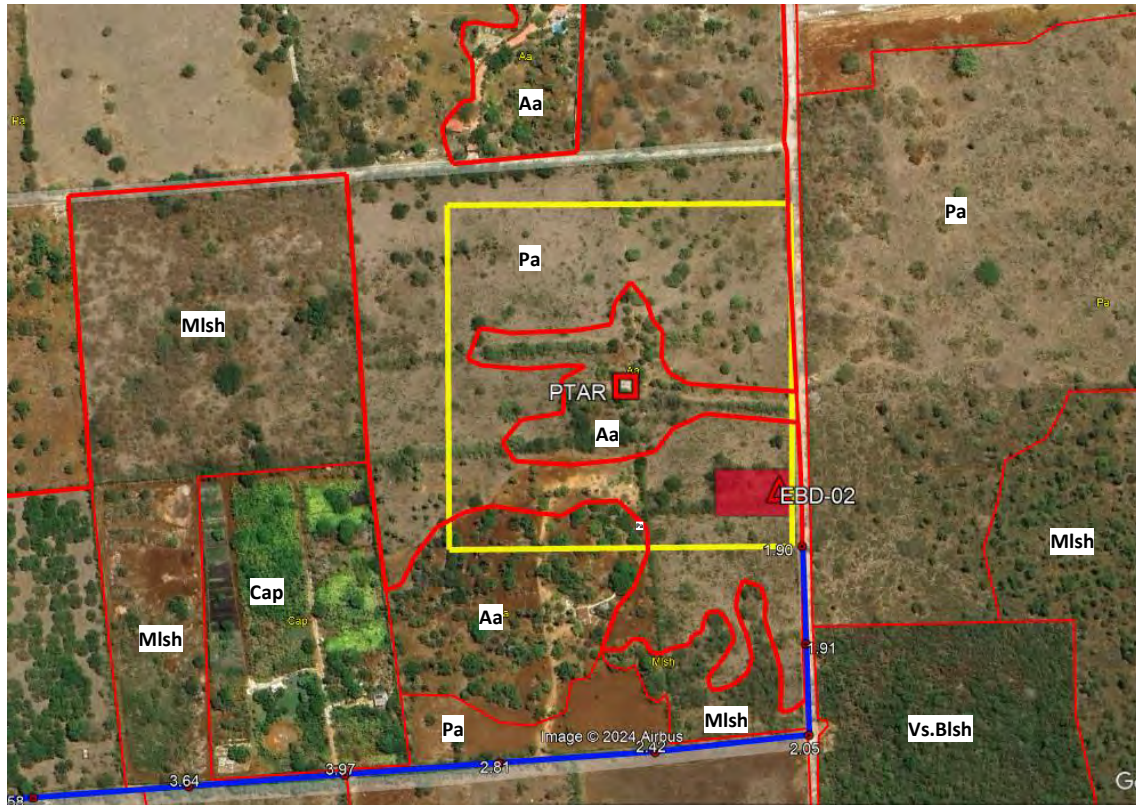
Comparando las dos alternativas de ubicación en términos de cobertura vegetal, se observa que el terreno de la PTAR de Nivel Terciario está completamente cubierto por vegetación nativa del tipo Bosque Latifoliado Semihúmedo (**Figura 3.3.1.e**). Por otro lado, el mapeo de la cobertura en el terreno de la PTAR / Unidad de Pretratamiento Avanzado dio como resultado que el mismo está completamente antropizado, cubierto principalmente por pasto, con dos parches de agrupación de árboles (**Figura 3.3.1.f**).

Figura 3.3.1.e
Cobertura vegetal en el terreno de la PTAR de Nivel Terciario



Leyenda:
Blsh = Bosque Latifoliado Semi Húmedo
Vs.Blsh = Vegetación Secundaria del Bosque Latifoliado Semi Húmedo
Mlsh = Matorral Latifoliado Semi Húmedo
Pa = pasto

Figura 3.3.1.f
Cobertura vegetal en el terreno de la PTAR / Unidad de Pretratamiento Avanzado y de la EBAR-02



Legenda:

Pa = pasto

Aa = agrupación de árboles

Cap = Cultivo Agrícola Perenne

Vs.Blsh = Vegetación Secundaria del Bosque Latifoliado Semi Húmedo

Mlsh = Matorral Latifoliado Semi Húmedo

Considerando la necesidad de limpiar toda el área para construir la PTAR, el impacto sobre la vegetación nativa en la ubicación de la PTAR de Nivel Terciario es mucho mayor. Considerando que el terreno en esta alternativa tiene 6 ha, esto implicaría la supresión de 6 ha de Bosque Latifoliado Semi Húmedo. En cuanto a la ubicación de la PTAR / Unidad de Pretratamiento Avanzado, además de que el terreno es menor, debido a que el sistema de tratamiento es menos complejo, resultando un área de 4.86 ha, su limpieza implicaría la supresión de vegetación antrópica (agrupación de árboles, pasto y vegetación herbácea antropogénica) y 23 m² de “Matorral Latifoliado Semi Húmedo”.

Esto demuestra que la ubicación de la PTAR / Unidad de Pretratamiento Avanzado que es la correspondiente a la Alternativa 3 de Macroestructura del Sistema, además de la ventaja en relación a los costes ya mencionada en la **Sección 3.1.4**, también presenta ventajas en términos de vegetación, reduciendo en impacto en vegetación nativa.

Por otro lado, la desventaja de esta alternativa es que está más cerca de tres propiedades aisladas, mientras que la alternativa de la PTAR de Nivel Terciario está más cerca de una sola.

Esto aumentaría el número de personas que podrían estar susceptibles a molestias por olores y ruido en caso de mal funcionamiento del proceso de tratamiento. Pero esto es posible prevenir con las medidas que se proponen como parte del PGAS.

3.3.2

Alternativas de Sistema de Tratamiento

3.3.2.1

Planta de Tratamiento de Nivel Terciario

Como se menciona en la **Sección 3.2.1**, el emplazamiento estudiado para la construcción de la PTAR de nivel terciario, resultante de la concepción de las Alternativas 1 y 2 para la macroestructura del sistema de alcantarillado, está ubicado a sudoeste del área urbana de Villa Hermosa, en un área libre de ocupación, conforme muestran las **Figuras 3.3.1.c** y **3.3.1.d** en la **Sección 3.3.1**.

Estudio de concepción para la implantación de la PTAR de Nivel Terciario

La definición del proceso de tratamiento para la PTAR de La Romana fue el resultado del caudal esperado en el horizonte de final del proyecto, adoptado como el año de 2054, de acuerdo con los datos presentados en la **Tabla 3.3.2.1.a** a continuación. De acuerdo con los estudios realizados, el caudal de fin de proyecto definido para la planta es de 850 l/s.

Tabla 3.3.2.1.a

Caudales de diseño de la PTAR de Nivel Terciario

Población	321,516 hab.
Caudal Pro medio	476 l/s
Caudal máximo	850 l/s

Fuente: Paiva *et al.* (2024).

El Estudio de Concepción desarrollado evaluó varias alternativas para el proceso de tratamiento de las aguas residuales de PTAR. Este estudio concluyó que la mejor opción que combinaba los criterios técnicos, económicos y ambientales sería el uso del proceso de tratamiento de aguas residuales de nivel terciario, incluyendo el Tratamiento Preliminar, Reactores Anaerobios de Flujo Ascendente y Reactores de Lodos Activados, con la remoción de Fósforo y Nitrógeno, incluyendo aún una etapa final de Desinfección.

El efluente tratado será vertido en el mar, por medio de un emisario submarino corto.

El proyecto básico para la PTAR de Nivel Terciario se basó en los valores de calidad del afluente crudo que se presentan en la **Tabla 3.3.2.1.b** a continuación.

Tabla 3.3.2.1.b
Características del afluente

Per Capitas adoptados					
DBO ₅	DQO	SST	Nitrógeno total (NTK)	Fósforo total (PT)	Coliformes
(g/hab.día)	(g/hab.día)	(g/hab.día)	(g/hab.día)	(g/hab.día)	
50.00	90.00	45.00	11.00	1.20	
Carga Diaria					
(kg/d)	(kg/d)	(kg/d)	(kg/d)	(kg/d)	
14.468,22	26.042,80	13.021,40	3.183,01	347,24	
Concentración					
(mg O ₂ /l)	(mg O ₂ /l)	(mg SST/l)	(mg NTK/l)	(mg PT/l)	(NMP/100ml)
348,87	627,96	313,98	76,75	8,37	1,00E+07

Fuente: Paiva *et al.* (2024).

Eficiencia requerida para el tratamiento

La unidad de tratamiento deberá proporcionar un nivel avanzado de tratamiento para los efluentes sanitarios de las ciudades de La Romana y Villa Hermosa. El tratamiento de nivel terciario incluye la remoción de los nutrientes fósforo y nitrógeno, además de los organismos patógenos hasta el nivel que permite el contacto directo con el efluente tratado, logrando las concentraciones de contaminantes en el efluente que se muestran en la **Tabla 3.3.2.1.c**.

Tabla 3.3.2.1.c
Características del efluente tratado en la PTAR de Nivel Terciario

Parámetro	Valor promedio mensual
DBO	20 mg / l
DQO	70 mg / l
Sólidos Suspendedos	20 mg / l
Nitrógeno total	12 mg / l
Fósforo (P-PO ₄)	1 mg / l
Coliformes Totales	1,000 NMP/100ML

Fuente: Paiva *et al.* (2024).

Descripción del proceso de tratamiento

La descripción de las unidades de tratamiento previstas en la PTAR de Nivel Terciario se presenta a continuación. La PTAR propuesta consiste en un sistema que combina varios pasos distintos de tratamiento, que incluyen:

- Tratamiento de la fase líquida del efluente:
 - Tratamiento preliminar con cribado grueso mecanizado, seguido de caja de arena en canal aireado y cribado mecánico fino mecanizado;
 - Reactores Anaerobios de Flujo Ascendente – tipo RAFA;
 - Lodos Activados Terciario, con eliminación simultánea de fósforo y nitrógeno;
 - Desinfección del efluente tratado por medio de luz ultravioleta.

- Tratamiento de la fase sólida del efluente:
 - Estabilización del lodo de los reactores anaerobio y aerobio;
 - Espesamiento por gravedad;
 - Condicionamiento químico;
 - Deshidratación mecánica de los lodos por prensa de tornillo.

La adopción del proceso que combina los reactores RAFA con el sistema de lodos activados terciario seguido de desinfección se basó en la necesidad de cumplir los patrones de emisión establecidos por la legislación dominicana y región del Caribe, y también para optimizar el consumo de energía en la planta.

La inclusión del reactor RAFA busca la optimización del consumo de energía por medio del aprovechamiento del biogás generado en el reactor. La energía generada puede cubrir hasta cerca del 55% del consumo de energía eléctrica de la planta.

Al final de todo el proceso de tratamiento, se planificó un paso específico para cumplir el límite de 1,000 NMP/100 ml de coliformes totales establecido por la legislación nacional, de forma a permitir el contacto directo con el agua en el cuerpo receptor.

Esta unidad de desinfección final de efluentes utiliza un sistema de aplicación de luz ultravioleta, con la instalación de lámparas a lo largo de un canal de concreto, en la casa de desinfección, al final del proceso de tratamiento.

3.3.2.2

Pretratamiento Avanzado

Como se menciona en la **Sección 3.2.1**, el emplazamiento estudiado para la construcción de la PTAR / Unidad de Pretratamiento Avanzado, resultante de la concepción de la Alternativa 3 para la macroestructura del sistema de alcantarillado, está en la misma zona donde se construirá la Estación de Bombeo de La Romana_02, conforme muestran las **Figuras 3.3.1.c y 3.3.1.d**.

Eficiencia requerida para el tratamiento

La PTAR / Unidad de Pretratamiento Avanzado, combinada con el emisario submarino, deberá lograr una eficiencia que permita un efluente con concentración de coliformes totales de 1,000 NMP/100ML y concentraciones de coliformes totales y fecales de 1,000 NMP/100ML y 400 NMP/100ML, respectivamente, en la zona costera de Villa Hermosa y La Romana.

Descripción del proceso

La Unidad de Pretratamiento Avanzado incluirá una cámara de entrada seguida de un proceso de Tratamiento Preliminar compuesto por tres etapas de depuración:

- Retención mecánica de sólidos groseros por medio de rejillas mecanizadas con apertura de 2 cm;
- Remoción de arenas y grasas por medio de decantación/flotación en canales aireados de flujo controlado, dotados de lamelas de decantación;
- Retención complementaria de sólidos finos por medio de tamices del tipo “step-screen”.

Junto al tratamiento preliminar se instalarán los equipos de soporte, incluyendo contenedores de residuos retenidos, sopladores de aire, conjuntos separadores de arena, bombeo de retorno, etc.

3.4

Alternativas de Ubicación y Longitud del Emisario Submarino

El análisis de alternativas de ubicación y longitud del emisario submarino que se construirá como parte del Proyecto de Saneamiento de La Romana se basó en el informe del Estudio de viabilidad para la implantación de un emisario submarino para la disposición final de efluentes del sistema de desagües cloacales en la ciudad de La Romana – República Dominicana (MOLINAS, 2023).

Según el informe, la discusión sobre la elección del local del emisario se encuentra íntimamente ligada con la profundidad mínima de lanzamiento, que por su vez está condicionada por el alcance de las zonas eufólicas³, factor que se torna clave para el costo y eficacia del Proyecto.

Establecer el alejamiento mínimo de la costa implica definir el trazado desde la estación de precondicionamiento (ubicada a no más de 100 m de distancia de la costa, con cota del terreno superior a 6 m) hasta la localización de los difusores finales y consecuentemente la extensión del emisario.

Con las informaciones disponibles hasta el momento, se enunciaron las siguientes condiciones de localización del emisario:

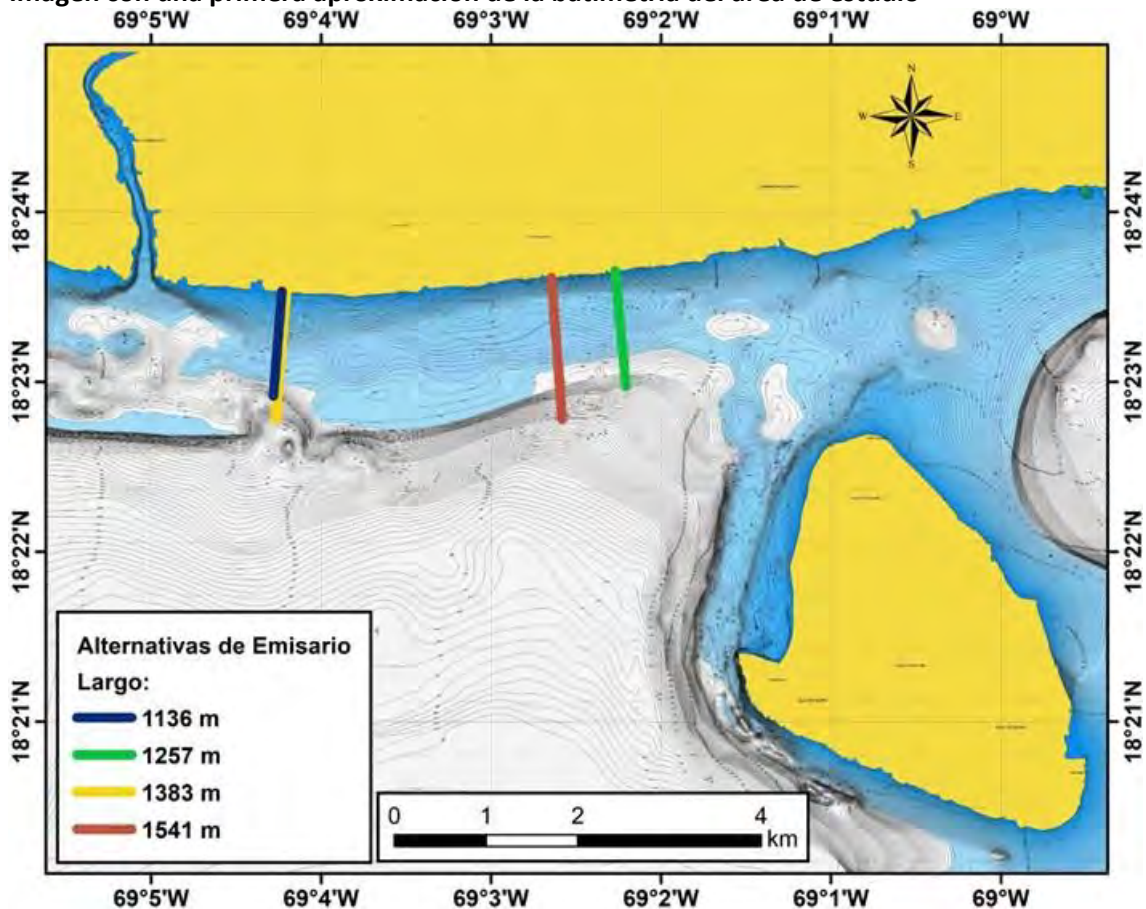
- El local de lanzamiento de los efluentes debe estar alejado lo suficiente de la costa para no producir impactos adversos en una faja de por lo menos 500 metros, distancia que debe ser confirmada como límite de lo que se denomina zona costera protegida, región donde se deben preservar estrictamente las actividades con contacto directo con el agua (Aguas Clase “E” según la Tabla 2.1 de la Norma Ambiental de Calidad de Aguas Superficiales y Costeras, emitida por la Resolución No. 22/2012);
- El local de lanzamiento debe estar en “mar abierto”, contemplado en las Clases “F” o “G” de aguas según la Norma, con valor máximo para Coliformes Fecales de 2,000 NMP/100 ml.
- En situaciones habituales (y para diferentes escenarios a ser formulados y discutidos con MIMARENA) la pluma de contaminación que alcance la zona costera (menos de 500 m de la costa) deberá atender a los límites de coliformes fecales establecidos en la Clase “E”, que alcanza los 400 NMP/ 100 ml según la Tabla 2.1 de la Norma Ambiental de Calidad de Aguas Superficiales y Costeras, y un el valor máximo permisible de descarga en el efluente de 1,000 NMP/ 100 ml según la Norma Ambiental de Control de Descargas a Aguas Superficiales, Alcantarillado Sanitario y Aguas Costeras, también emitida por la Resolución No. 22/2012);
- El local de lanzamiento deberá tener una profundidad entre -30 m y -50 m, dependiendo de que el MIMARENA considere como área de desarrollo coralino de aguas someras, cuyo límite de profundidad debe ser consensuado con los organismos de protección ambiental y vida marina.

³ Zona penetrada por la luz solar con intensidad suficiente para permitir la fotosíntesis (<https://www.infopedia.pt/>).

Con base en cartas batimétricas digitales disponibles de la región de Cumayasa e Isla Catalina en el sitio web de la empresa Navionics⁴ se seleccionaron dos áreas favorables en términos de extensión de la plataforma costera con profundidades que varían entre -30 m y -50 m. Según Molinas (2023), la precisión de esta información topo batimétrica se considera suficiente para evaluar trazados de emisarios a nivel de viabilidad (escalas 1:2.000 / 5.000). La **Figura 3.4.a** muestra una imagen del sitio web consultado con una primera aproximación de la batimetría del área de estudio.

Figura 3.4.a

Imagen con una primera aproximación de la batimetría del área de estudio



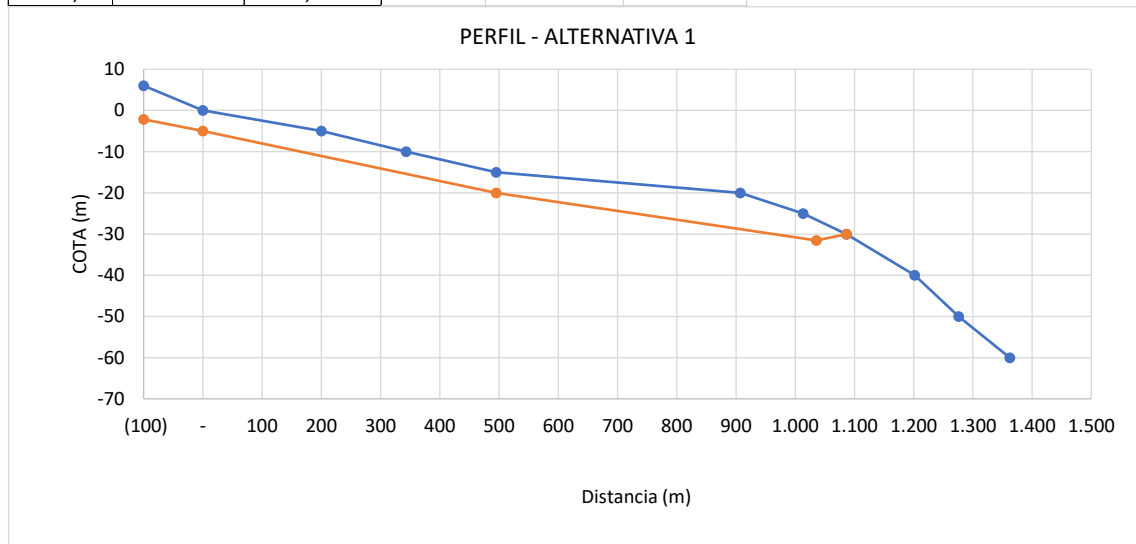
Fuente: Molinas (2023).

Inicialmente se destacó una región donde se detectó un *canyon* sumergido vinculado con un paleo cauce del río Cumayasa. La región fue escogida por presentar mayores profundidades a distancias menores de la costa. En esta región han sido propuestas dos alternativas para el trazado de emisario, denominadas 1 y 2 (Cumayasa) (mostradas en amarillo y azul en la **Figura 3.4.a**), ambas coincidentes en planta y diferenciadas por la profundidad máxima que alcanzan (-30 m y -50 m, respectivamente). Las **Figuras 3.4.b** y **3.4.c** a continuación describen los trazados de estas alternativas y sus perfiles gráficos.

⁴ https://webapp.navionics.com/#boating@9&key=y%60_oBpvedL que presenta cartas batimétricas de detalle de la región.

Figura 3.4.b
Perfil de la Alternativa 1 (Cumayasa)

ALTERNATIVA 1 (Canyon Cumayasa)					
Distancia	Profundidad del Terreno	Pendiente del talud	Distancia	Profundidad del Emisario	Pendiente del emisario
- 100,00	6		- 100,00	-2,15	
-	0	-6,00%	-	-5	-2,9%
200,00	-5	-2,50%	495,00	-20	-3,0%
343,10	-10	-3,49%	1.035,81	-31,53	-2,1%
495,00	-15	-3,29%	1.086,65	-30	3,0%
907,36	-20	-1,21%			
1.013,50	-25	-4,71%			
1.086,65	-30	-6,84%			
1.201,85	-40	-8,68%			
1.276,00	-50	-13,49%			
1.362,30	-60	-11,59%			

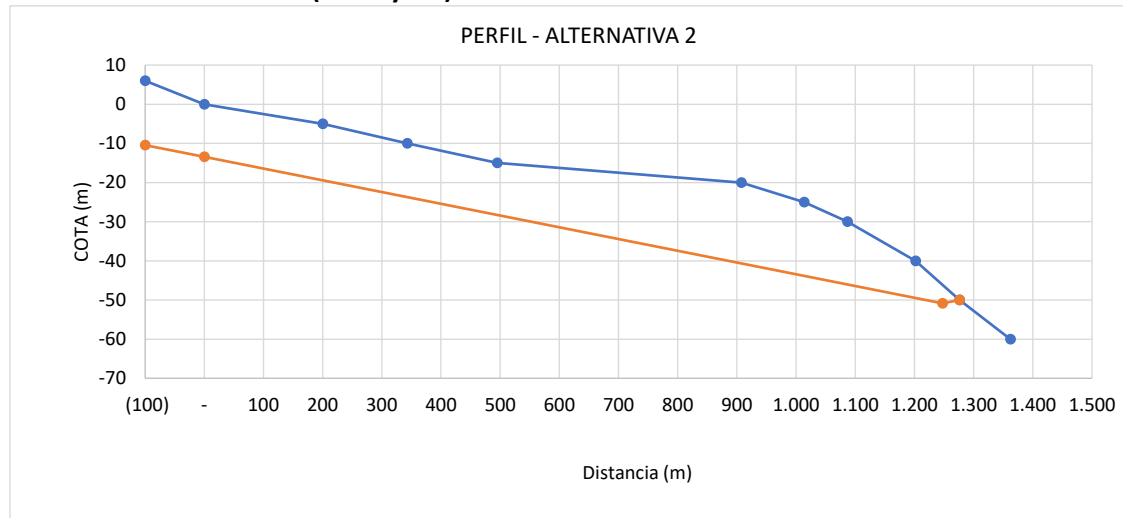


Fuente: Molinas (2023).

Figura 3.4.c
Perfil de la Alternativa 2 (Cumayasa)

ALTERNATIVA 2 (Canyon Cumayasa)					
Distancia	Profundidad del Terreno	Pendiente del talud	Distancia	Profundidad del Emisario	Pendiente del emisario
- 100,00	6		- 100,00	-10,43	
-	0	-6,00%	-	-13,41	-3,0%
200,00	-5	-2,50%	1.247,49	-50,86	-3,0%
343,10	-10	-3,49%	1.276,00	-50	3,0%
495,00	-15	-3,29%			
907,36	-20	-1,21%			
1.013,50	-25	-4,71%			
1.086,65	-30	-6,84%			
1.201,85	-40	-8,68%			
1.276,00	-50	-13,49%			
1.362,30	-60	-11,59%			

Figura 3.4.c
Perfil de la Alternativa 2 (Cumayasa)



Fuente: Molinas (2023).

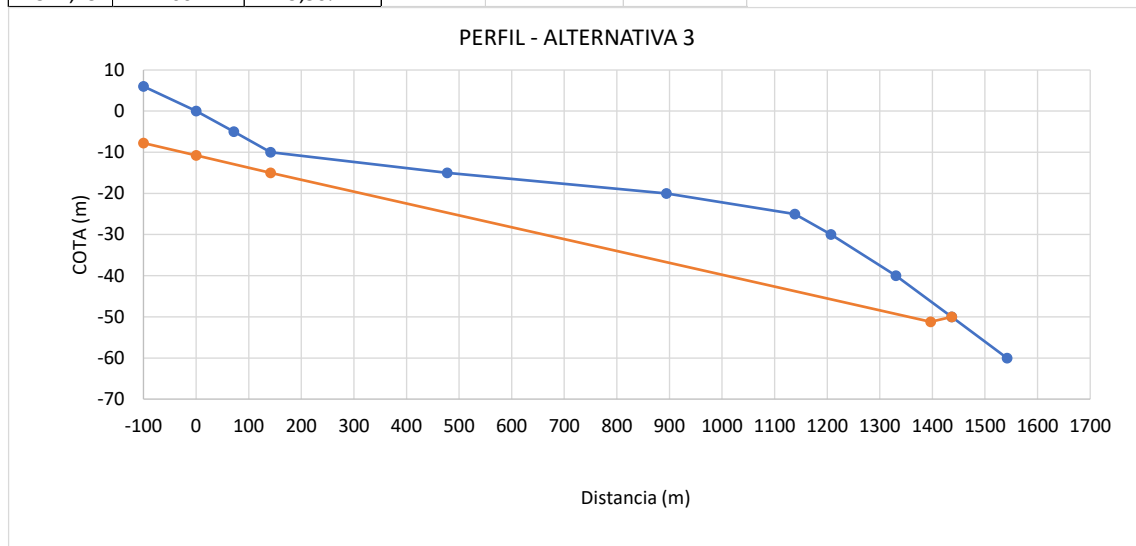
Las Alternativas 1 y 2 (Cumayasa) son las que arrojaron las menores extensiones de los emisarios posibles, con un trayecto mínimo de aproximadamente 1,100 m para alcanzar la profundidad de -30 m y un trayecto de 1,300 m para alcanzar la profundidad de -50 m.

La segunda área seleccionada para situar alternativas de trazado para el emisario fue la planicie submarina vecina a la Isla Catalina, junto a un paraje denominado Las Uvitas. Esta región es contigua al área inicialmente seleccionada para formular la alternativa de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, factor que facilitaría la integración de las diferentes alternativas.

En esta región se identificaron tres trazados posibles para el emisario, las alternativas denominadas 3 y 4 (Las Uvitas) (en rojo y verde en la **Figura 3.4.a**), diferenciadas en planta y en profundidad máxima alcanzando -30 m y -50 m, respectivamente y una alternativa orientada para el lanzamiento de efluentes tratados para ser incluida en los costes de una PTAR completa (descrita en la **Sección 3.2.2.1**), siguiendo las premisas de alejamiento mínimo de 500 m de la costa y mantenido el proceso constructivo de microtunelación de las otras alternativas. Las **Figuras 3.4.d**, **3.4.e** y **3.4.f** describen los trazados de estas alternativas y sus perfiles gráficos.

Figura 3.4.d
Perfil de la Alternativa 3 (Las Uvitas)

ALTERNATIVA 3 - Las Uvitas - PTAR					
Distancia	Profundidad del Terreno	Pendiente del talud	Distancia	Profundidad del Emisario	Pendiente del emisario
-100	6		-100	-7,76	
0	0	-6,00%	0	-10,76	-3,0%
71,76	-5	-6,97%	141,5	-15	-3,0%
141,5	-10	-7,17%	1396,87	-51,2	-2,9%
477,25	-15	-1,49%	1436,92	-50	3,0%
894	-20	-1,20%			
1138,6	-25	-2,04%			
1207,2	-30	-7,29%			
1330,7	-40	-8,10%			
1436,92	-50	-9,41%			
1542,23	-60	-9,50%			

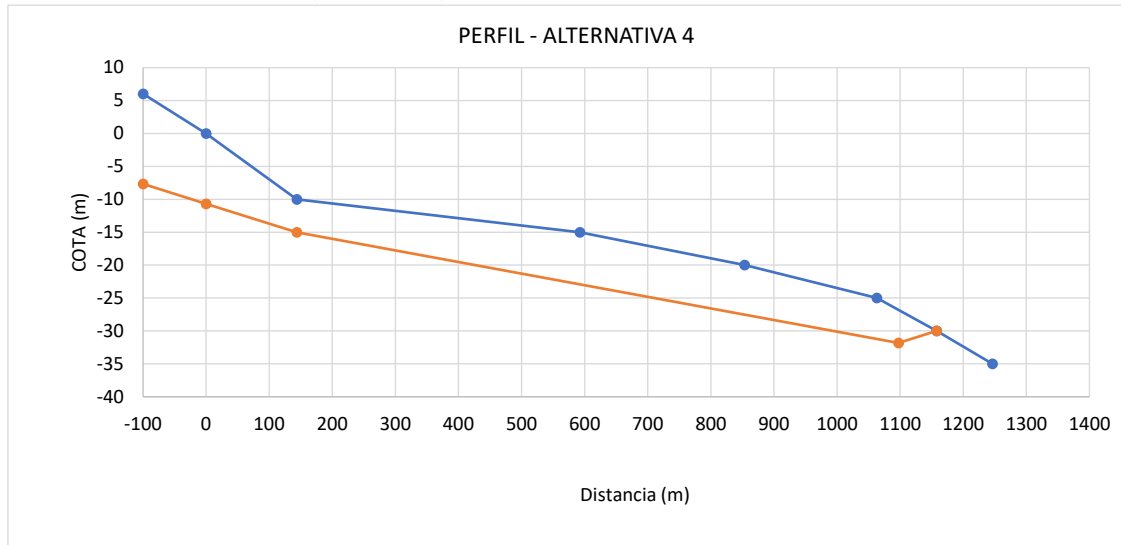


Fuente: Molinas (2023).

Figura 3.4.e
Perfil de la Alternativa 4 (Las Uvitas)

ALTERNATIVA 4 - Las Uvitas - PTAR					
Distancia	Profundidad del Terreno	Pendiente del talud	Distancia	Profundidad del Emisario	Pendiente del emisario
-100	6		-100	-7,68	
0	0	-6,00%	0	-10,68	-3,0%
143,86	-10	-6,95%	143,86	-15	-3,0%
592,3	-15	-1,11%	1097,37	-31,81	-1,8%
853,3	-20	-1,92%	1157,8	-30	3,0%
1063	-25	-2,38%			
1157,8	-30	-5,27%			
1246,26	-35	-5,65%			

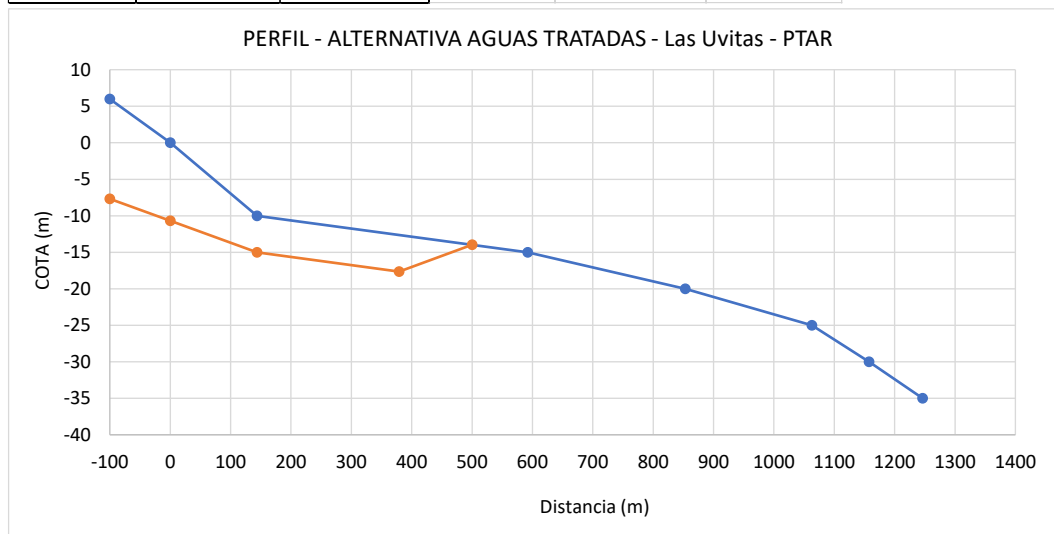
Figura 3.4.e
Perfil de la Alternativa 4 (Las Uvitas)



Fuente: Molinas (2023).

Figura 3.4.f
Perfil de la Alternativa de Aguas Tratadas - Las Uvitas - PTAR

ALTERNATIVA AGUA TRATADA - Las Uvitas - PTAR					
Distancia	Profundidad del Terreno	Pendiente del talud	Distancia	Profundidad del Emisario	Pendiente del emisario
-100	6		-100	-7,68	
0	0	-6,00%	0	-10,68	-3,0%
143,86	-10	-6,95%	143,86	-15	-3,0%
592,3	-15	-1,11%	379,2	-17,64	-1,1%
853,3	-20	-1,92%	500	-13,97	3,0%
1063	-25	-2,38%			
1157,8	-30	-5,27%			
1246,26	-35	-5,65%			

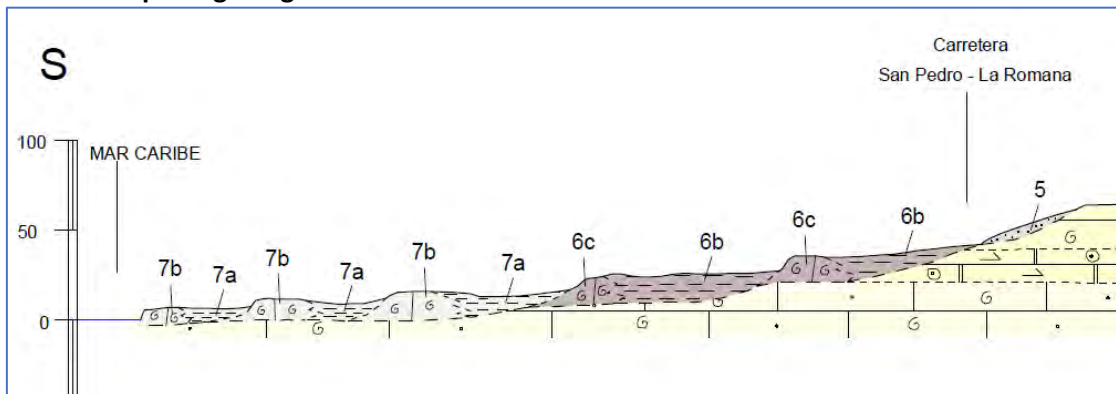


Fuente: Molinas (2023).

Las Alternativas 3 y 4 (Las Uvitas) arrojaron dimensiones del emisario con un trayecto mínimo de aproximadamente 1,300 m para alcanzar la profundidad de -30 m y un trayecto de 1,450 m para alcanzar la profundidad de -50 m. Son dimensiones superiores a las encontradas en las Alternativas 1 y 2 en el *canyon* de Cumayasa. Para la Alternativa llamada Aguas Tratadas - Las Uvitas – PTAR se considera una longitud de 600 m para el emisario, para garantizar el alejamiento mínimo de 500 m de la costa.

Aunque son más largas, las Alternativas 3 y 4 están en una región que tiene ventajas relacionadas a fundamentos geológicos. Según la hoja del Servicio Geológico Nacional que muestra la conformación geológica de la Planicie de Las Uvitas (SGN-Boca de Soco-6371-II), la misma está constituida por la Formación La Isabela, compuesta de sucesiones de Calizas bioclásticas localmente margosas (7a) con armazones (diques en diferentes plataformas) de corales (7b) sucesivos dispuestos de forma paralela a la costa (ver **Figura 3.4.g**).

Figura 3.4.g
Detalle del perfil geológico transversal a la costa



Fuente: Hoja geológica SGN-Boca de Soco-6371-II. Molinas (2023).

Esta composición geológica permite inferir que la planicie de Las Uvitas es menos propensa a la ocurrencia de depósitos profundos de arcillas, que suelen estar intercalados junto a antiguos *canyons* o acumulados en dolinas secundarias. Las **Figuras 3.4.h** y **3.4.i** muestran diferentes aspectos de la costa en el paraje de Las Uvitas.

Prospecciones de campo deben confirmar o descartar estas hipótesis de modo a permitir la excavación por microtunelación con el conocimiento de los riesgos geológicos asociados a los trayectos propuestos. No obstante, con las informaciones disponibles se puede inferir que por lo menos hasta los 30 – 50 m de profundidad, límite de la plataforma costera, el subsuelo se mantendrá con características similares a la formación continental, donde predominan los diques de caliza arrecifal fracturada con parches de sedimentos calcáreos retrabajados

Figura 3.4.h

Vista de la costa en Las Uvitas – Destaque para la zona de inundación excepcional



Fuente: Molinas (2023).

Figura 3.4.i

Vista de la costa en Las Uvitas – Destaque para el dique de calcáreo costero



Fuente: Molinas (2023).

Según el informe de Molinas (2023), una visita sobre el terreno a una mina a cielo abierto en las cercanías de Las Uvitas permitió conocer mejor el subsuelo, que no presentaba acuíferos aflorando (ausencia completa de niveles freáticos, según se observa en la **Figura 3.4.j**) y la ocurrencia de nódulos oriundos de precipitados ferrosos, considerados residuos de la minería (**Figura 3.4.k**).

Figura 3.3.j**Vista de la mina vecina a Las Uvitas – Destaque para la ausencia de niveles freáticos visibles**

Fuente: Molinas (2023).

Figura 3.4.k**Vista de la mina vecina a Las Uvitas – Destaque para los residuos ferrosos de la minería**

Fuente: Molinas (2023).

Este análisis muestra que las alternativas preferenciales son las situadas en Las Uvitas (Alternativas 3 y 4).

Estimativa de Costes

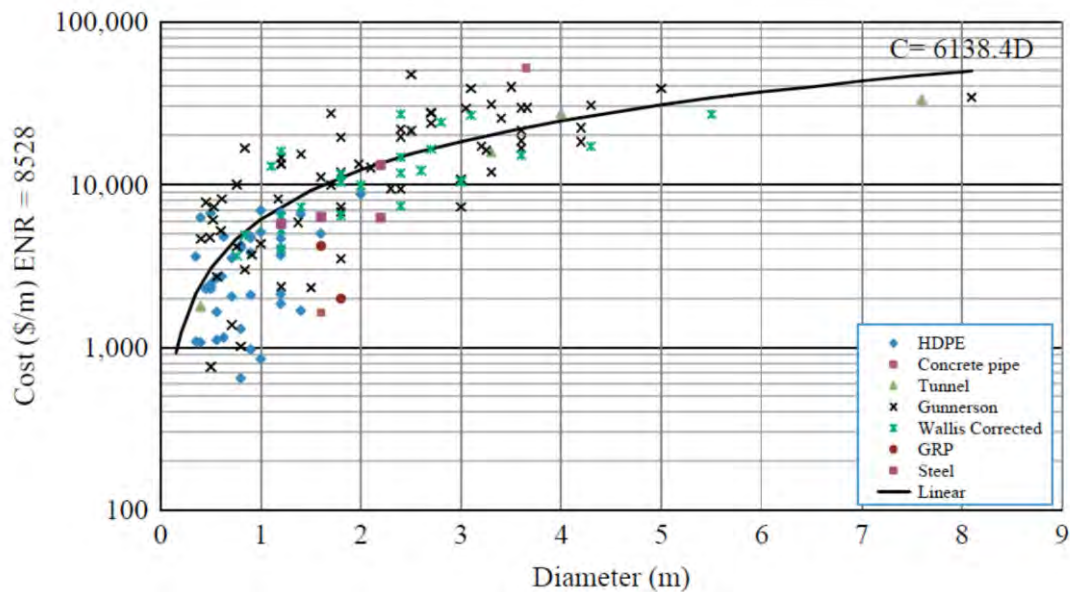
Según el informe de Molinas (2023), los costes de inversión para la implantación de un emisario submarino para el Proyecto La Romana fueron desagregados en dos componentes: una primera parcela de costes que refleja la inversión y operación para el Tratamiento del efluente, y una segunda parcela de costes variables asociados al diámetro y a la extensión adoptada para el emisario.

Para estimar los costes del emisario se utilizaron los datos de la publicación *Marine Wastewater Outfalls and Treatment Systems* (ROBERT *et al.*, 2010 *apud* MOLINAS, 2023), basados en el banco de datos de precios de emisarios submarinos del “Índice de Ingeniería News Record (ENR)”⁵, los cuales permitieron establecer correlaciones entre el costo unitario de construcción en dólares/metro de emisario y el diámetro interior en metros para condiciones costosas, ordinarias y económicas.

La **Figura 3.4.I** presenta el costo unitario por metro de emisario como una función del diámetro interno del emisario (m). Este ajuste corresponde a 145 emisarios estudiados y refleja una tendencia de comportamiento lineal en fusión del diámetro del emisario, permitiendo inferir el costo variable de implantación para el emisario del Proyecto La Romana.

Adoptándose un diámetro interno de la microtunelación de 1.60 m, correspondiente al diámetro nominal de 2 m, y suponiéndose que los costes comprenden también la posterior incorporación de una tubería HDPE de DE=900 mm, los costes unitarios lineales del emisario en estudio resultan en un poco menos de \$10.000 USD por metro lineal de esa estructura (\$9,821.44 USD/metro lineal de emisario).

Figura 3.4.I
Costo unitario por metro de emisario (USD) como una función del diámetro (en metros)



Fuente: Molinas (2023).

Así, los costos lineales totales asociados a las diferentes alternativas varían entre USD 11.7 y 15.1 millones (precios estimados sin tratamiento primario que se muestran en la **Tabla 3.4.a**). A estos valores se suma la parcela de costes que refleja la inversión para el tratamiento, considerando, según los datos del diseñador de la PTAR, USD 2.6 millones para el Tratamiento Primario (descrito en la **Sección 3.3.2.2**) y cerca de USD 20.5 millones para instalación de una

⁵ Engineering News Record (ENR) index

PTAR completa con tratamiento terciario⁶ (descrita en la **Sección 3.3.2.1**), resultando en los precios estimados totales que se muestran en la **Tabla 3.4.a**.

Tabla 3.4.a
Costos de las alternativas para el emisario

Datos	ALTERNATIVAS				
	ALTERNATIVA 1 (Canyon Cumayasa)	ALTERNATIVA 2 (Canyon Cumayasa)	ALTERNATIVA AGUA TRATADA Las Uvitas - PTAR	ALTERNATIVA 3 Las Uvitas - PTAR	ALTERNATIVA 4 Las Uvitas - PTAR
Extensión aproximada (m)	1.186,65	1.376,00	600,00	1.536,92	1.257,80
Profundidad del pozo de lanzamiento (m)	(-8,15)	(-16,43)	(-13,68)	(-13,76)	(-13,68)
Profundidad de cale (m)	30,00	50,00	13,97	50,00	30,00
Diámetro externo de la tubería definitiva al interior	900 mm (una tubería)	900 mm (una tubería)	900 mm (una tubería)	900 mm (una tubería)	900 mm (una tubería)
Precio estimado sin Tratamiento Primario (\$USD)	\$11.654.611,78	\$13.514.301,44	\$5.892.864,00	\$15.094.767,56	\$12.353.407,23
Precio estimado del Tratamiento Primario (USD)	\$2.600.000,00	\$2.600.000,00	\$20.419.361,00	\$2.600.000,00	\$2.600.000,00
Precio estimado Total (USD)	\$14.254.611,78	\$16.114.301,44	\$26.312.225,00	\$17.694.767,56	\$14.953.407,23
O&M	\$1.711.525,65	\$1.711.525,65	\$16.863.573,86	\$1.711.525,65	\$1.711.525,65

Fuente: Molinas (2023).

Con base en esta formulación, las alternativas localizadas en el *canyon* de Cumayasa (Alternativas 1 y 2) son sensiblemente más económicas, con costes cerca de 6% y 11% menores que los de las Alternativas 3 y 4 localizadas en Las Uvitas. No obstante, según Molinas (2023), aspectos constructivos como la posible localización de la torre de carga del emisario en sitio con una elevación que elimine o disminuya sensiblemente el bombeo, colocan las Alternativas 3 y 4 en gran ventaja¹². Según Molinas (2023), se confirmó en campo la viabilidad de localizar la torre de carga para el emisario junto a lo que se denomina Estación de Bombeo LA ROMANA_02, hecho que reduciría sensiblemente los costes de O&M del emisario evitando o reduciendo sensiblemente el bombeo, una vez que esta EBAR se sitúa en cota 28 msnm.

Análisis del punto de vista ambiental

También se compararon las 4 ubicaciones alternativas para el emisario considerando algunas restricciones ambientales existentes en la región.

La **Figura 3.4.m** a continuación muestra las Áreas Protegidas existentes en el entorno del Proyecto. La posición de las alternativas estudiadas para el emisario se muestra con un polígono rojo en la Figura.

⁶Costes estimados de la PTAR y del Tratamiento Primario según el informe Intermedio del diseñador.

Figura 3.4.m
Áreas Protegidas en relación a las ubicaciones alternativas del emisario

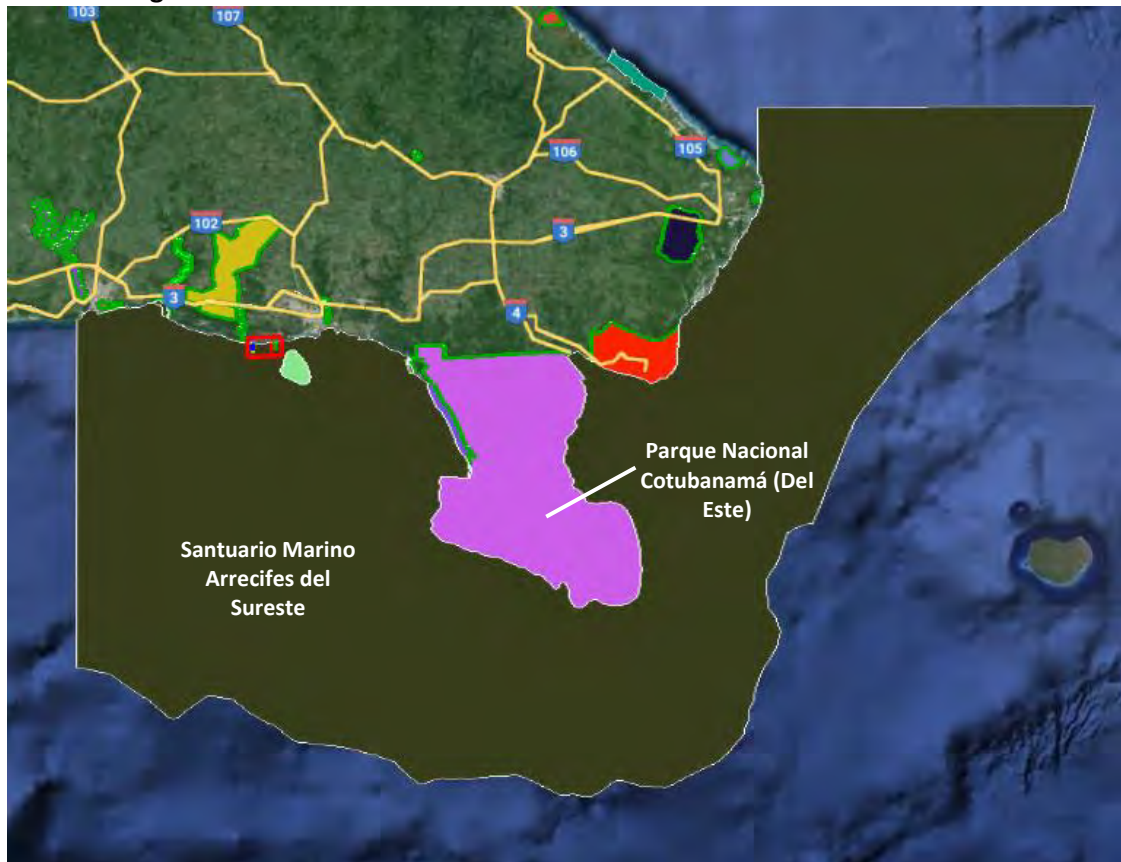
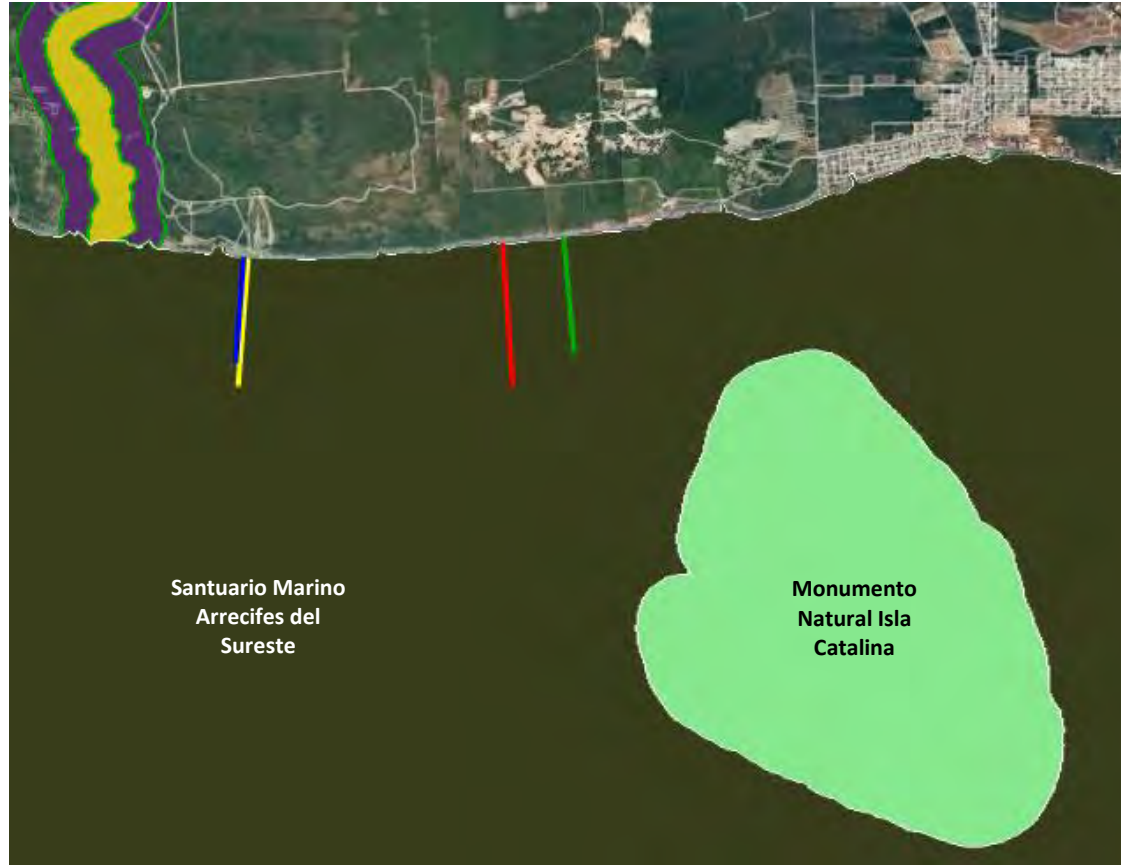


Figura 3.4.m

Áreas Protegidas en relación a las ubicaciones alternativas del emisario

Detalle



Fuente: sinap.ambiente.gob.do.

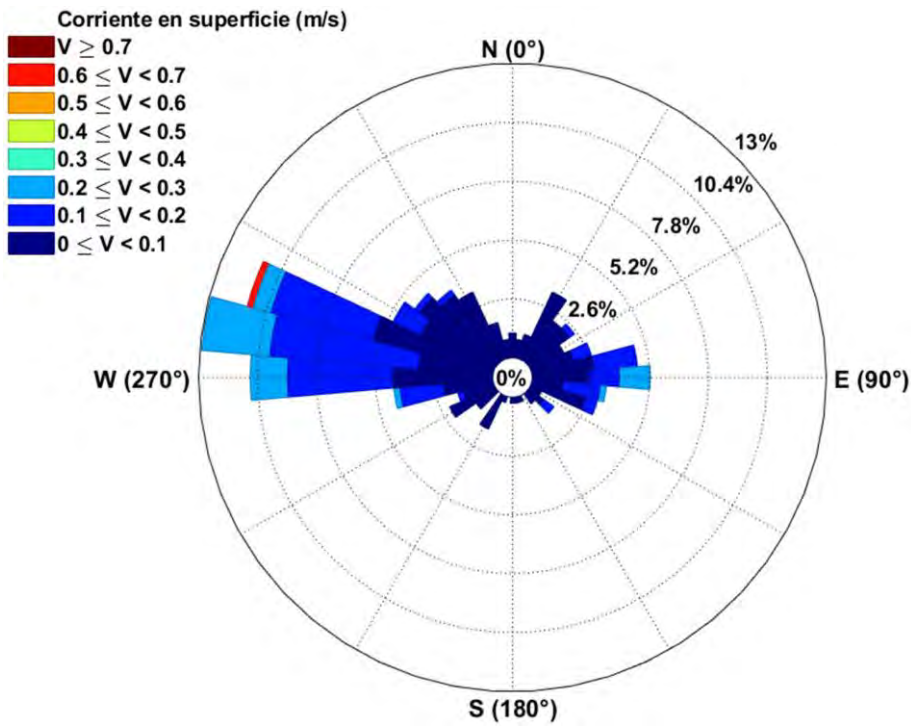
Comparando las alternativas en relación a su proximidad o interferencia con las Áreas Protegidas, se observa en el detalle de la Figura 3.4.m que los 4 trazados están totalmente insertos en el Santuario Marino Arrecifes del Sureste, sin ventaja de ningún trazado en relación a los demás.

En cuanto a la proximidad de las alternativas al Monumento Natural Isla Catalina, que también se encuentra integralmente insertado en el Santuario Marino, se ve en el detalle que las Alternativas 1 y 2 son más ventajosas, porque están más lejos del área protegida, a unos 5 kilómetros de ella, mientras que las Alternativas 3 y 4 están a cerca de 2.2 y 1.65 kilómetros, respectivamente. Sin embargo, cabe mencionar que las informaciones de corrientes y vientos levantadas durante el estudio de alternativas para el emisario (MOLINAS, 2023) dieron como resultado, teniendo en cuenta la componente zonal de las corrientes oceánicas, que existe una dominancia en subsuperficie del transporte en dirección al este, mientras que en la superficie ocurre una alternancia de la dirección, veces a este y otras a oeste.

Las Figuras 3.4.n y 3.4.o muestran histogramas polares (tipo rosa de los vientos) elaborados con base en la combinación de las dos componentes del flujo, que muestran que, pese a la existencia de algún grado una alternancia de direcciones, en la superficie dominan corrientes del orden de

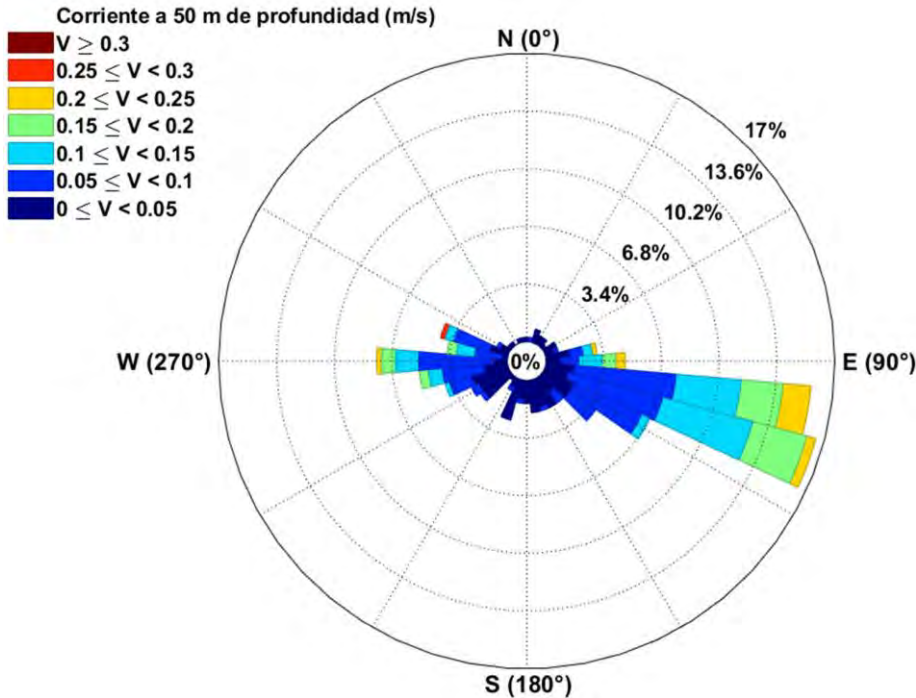
20 cm/s en la dirección oeste noroeste, mientras que a 50 metros de profundidad dominan corrientes también del orden de 20 cm/s pero en la dirección este-sureste.

Figura 3.4.n
Gráfico de rosa de corrientes superficiales (histograma polar)



Fuente: MOLINAS (2023).

Figura 3.4.o
Gráfico de rosa de corrientes a 50 metros de profundidad (histograma polar)



Fuente: MOLINAS (2023).

Se destaca que la intensidad de las corrientes oceánicas que caracterizan el borde de la plataforma continental sur de la República Dominicana son muy débiles, difícilmente superando los 20 cm/s. Siendo así, se espera que en la región costera los fenómenos oceánicos de larga escala tengan poca relevancia sobre regiones con profundidades menores que 50 metros, siendo el probablemente la principal forzante que actuará sobre el transporte de la pluma de efluentes del emisario submarino (MOLINAS, 2023).

Según el informe de Molinas (2023), considerando la variabilidad estacional de los vientos, los vientos promedio más intensos son observados en el invierno, mientras que octubre es el mes en que se observan los vientos más amenos. En términos de variabilidad de la dirección de los vientos, en invierno domina la dirección este-noreste, mientras que en el final de la primavera dominan los vientos de este y este-sureste. La conclusión es que el patrón de vientos es muy favorable para la dilución y dispersión de los efluentes vertidos por el emisario, haciendo con que estos fluyan predominantemente hacia la dirección oeste, alejándose de la Isla Catalina.

A la vista de lo anterior, se observa que la mayor proximidad de las Alternativas 3 y 4 a esta área protegida no es un punto decisivo para la elección de un trazado en detrimento de otro, ya que los vientos y corrientes deberían contribuir a que los efluentes vertidos por el emisario se dispersen en sentido contrario a Isla Catalina, no contribuyendo así a la contaminación de las aguas de esta área protegida y de uso turístico.

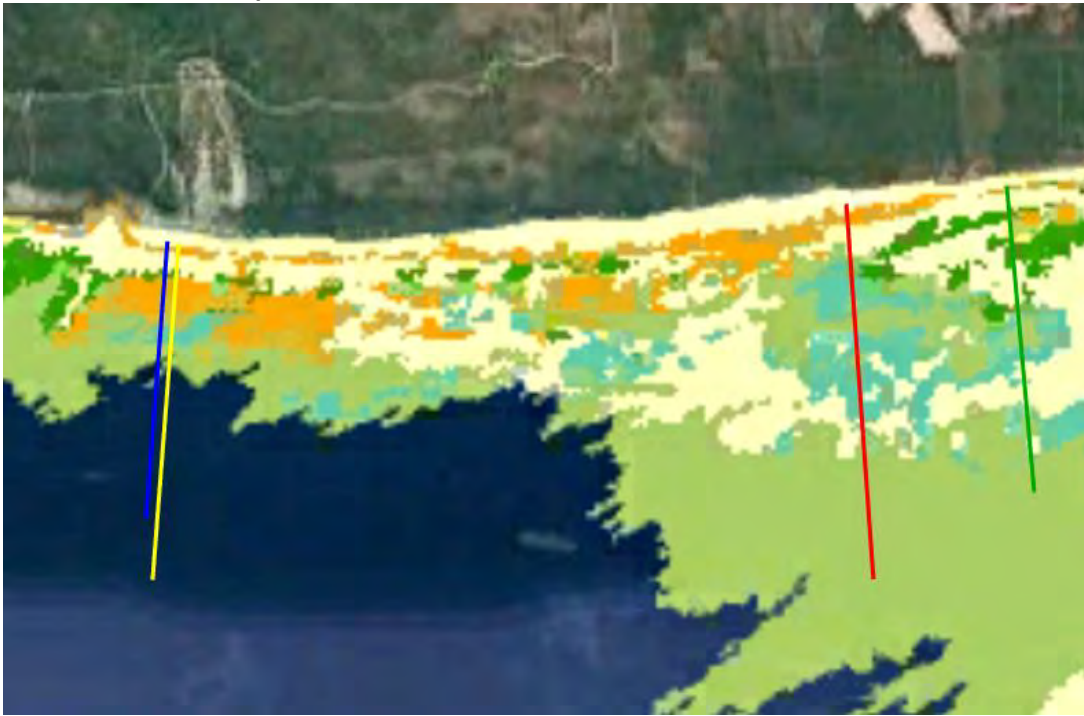
Considerando ahora el impacto del vertido de efluentes en la calidad del agua y, por consiguiente, en los organismos acuáticos, se evaluaron y compararon las alternativas en

relación con la cartografía de los hábitats bentónicos realizada por la organización *The Nature Conservancy*⁷, cuyos resultados se muestran a continuación en la **Figura 3.4.p**.

Como puede verse en la figura, las Alternativas 1 y 2 atraviesan una mayor extensión de áreas mapeadas como de Corales/Algas (en naranja en la figura), mientras que las Alternativas 3 y 4 atraviesan principalmente áreas de fondo duro con algas esparzas (en verde) y áreas de fondo duro de algas densas (en azul), que también son atravesadas por las Alternativas 1 y 2, además de rocas y arena. Al cruzar una extensión menor de áreas donde se indica la presencia de corales, las Alternativas 3 y 4 son más ventajosas a este respecto.

⁷ <https://tnccaribgis.users.earthengine.app/view/caribbean-reef-restoration-tool>.

Figura 3.4.p
Hábitats bentónicos predominantes



Clases de hábitats bentónicos

- Cresta del arrecife
- Arrecife delantero
- Arrecife trasero
- Coral / Alga
- Arrecife de espolones y ranuras
- Áreas de fondo duro con algas esparzas
- Áreas de fondo duro con algas densas
- Fondo fangoso
- Dragado
- Arena
- Rocas
- Hierba marina esparza
- Hierba marina densa

Fuente: Site "The Nature Conservancy" (<https://tnccaribgis.users.earthengine.app/view/caribbean-reef-restoration-tool>).

Conclusiones

El análisis presentado en esta Sección permite concluir que el emisario submarino con cualquier de los trazados correspondientes a las Alternativas 1 a 4, y utilizando los métodos de construcción propuestos, es una solución técnica, económica y ambientalmente viable, siendo sensiblemente competitiva en relación a la alternativa estudiada de un emisario corto, asociado

a una PTAR con tratamiento terciario, siendo capaz de lanzar los efluentes tratados en zonas costeras protegidas.

Con la adopción del método constructivo de microtunelación (*Pipe jacket* o *Direct Pipe*) es posible atravesar en profundidad la plataforma submarina, sin ningún tipo de interferencia con la fase de la planicie coralina, con excepción del corto tramo final donde será rescatado el trepano perforador e instalado un sistema de bicos difusores.

El trazado elegido fue el correspondiente a la Alternativa 3, que, si bien es más costosa que la Alternativa 4, también presenta las ventajas geológicas ya comentadas para la ubicación Las Uvitas, y tiene la ventaja de alcanzar una mayor profundidad, -50 m, y de atravesar un área más libre de corales.

El coste global estimado para la implantación de esta Alternativa 3 de emisario fue de USD 17.7 millones, siendo este valor muy similar, independientemente de la metodología usada.

Este valor debe ser comparado con los precios de un emisario corto, vinculado con una PTAR de Tratamiento Terciario, cuyo precio estimado es de cerca de USD 26 millones. Este valor se obtiene considerando un emisario de 600 m de extensión sumado a los costos asociados con la PTAR de Nivel Terciario. Sin mencionar el hecho de que los costos operacionales son siempre superiores para la alternativa que contempla PTAR completa en relación a un emisario submarino con tratamiento primario.

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 especificaciones 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:

- Estudio de Factibilidad del Sistema de Alcantarillado Sanitario de la Ciudad de La Romana – Macroestructura (Paiva *et al.*, 2024).

Los componentes del Proyecto de Saneamiento La Romana se muestran en el **Mapa 4.0.a**, a continuación. Este Proyecto tiene alcance en los municipios La Romana y Villa Hermosa.

4.1

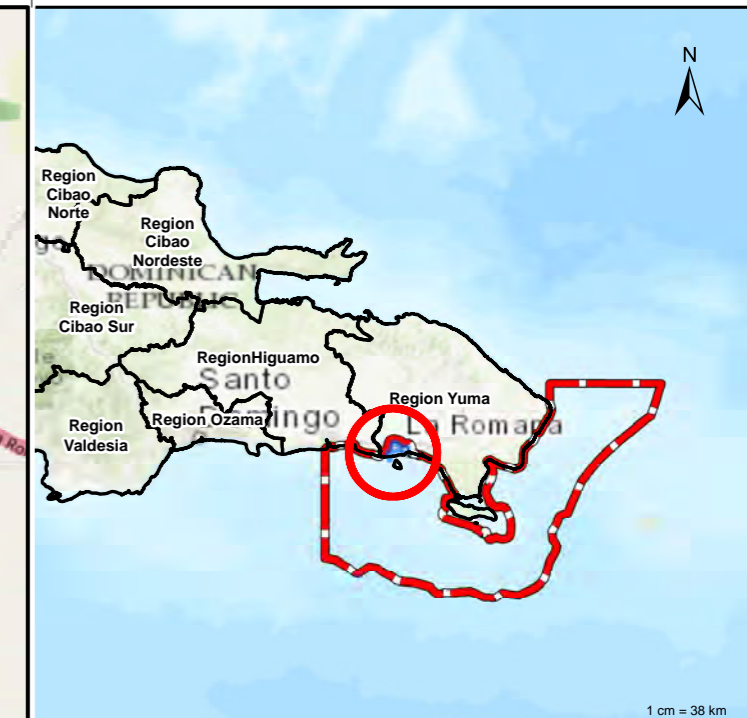
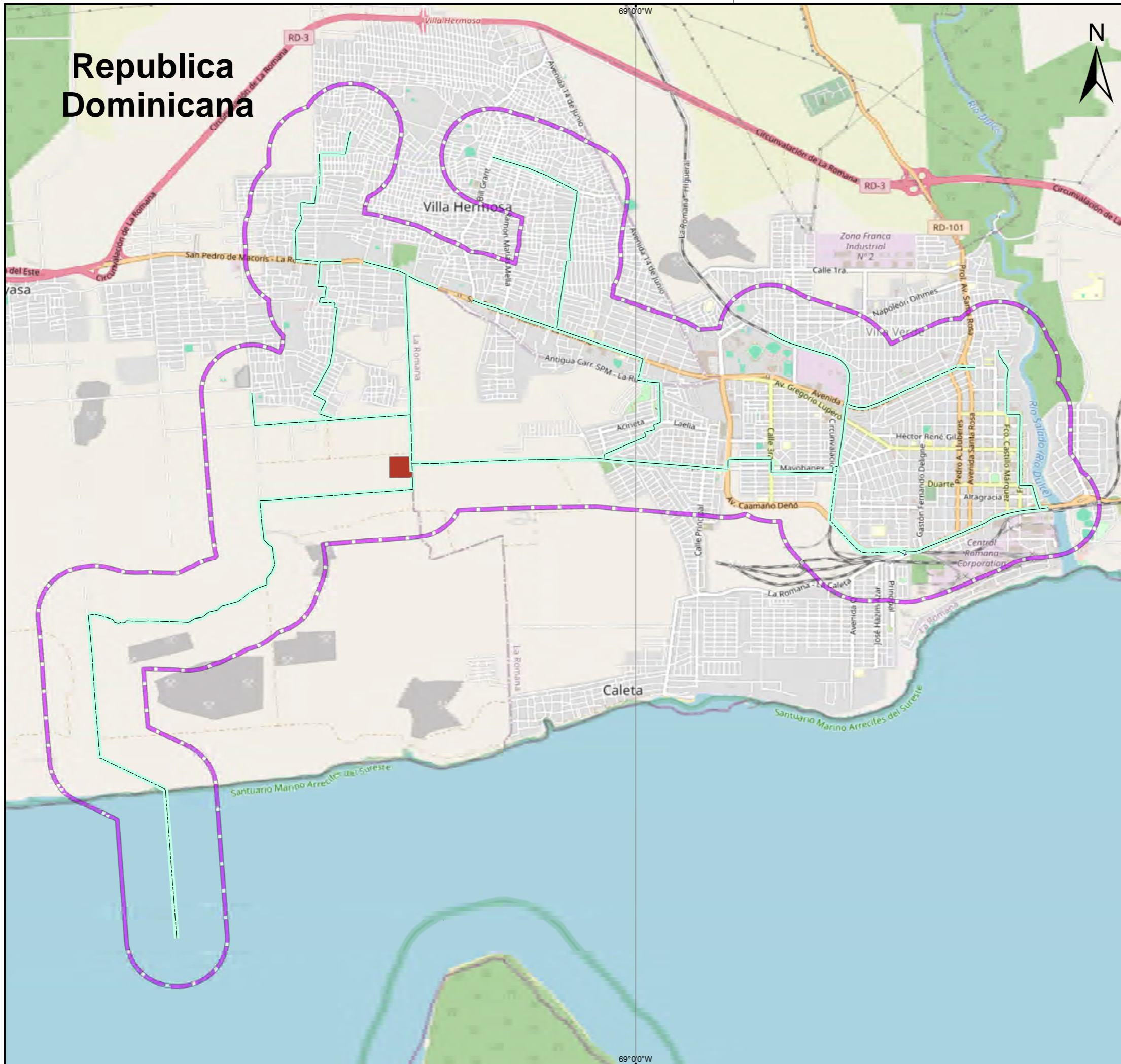
Áreas de Drenaje (Cuencas de Contribución)

En la región de influencia del Proyecto, debido a la topografía muy plana en algunas zonas y la proximidad al mar, se ha elegido un Modelo Digital de Elevación (MDE) adecuado para el diseño de las redes de recolección de alcantarillado, EBARs e líneas de impulsión. Para proyectos de sistemas de alcantarillado, es recomendable utilizar Modelos Digitales que representen las cuotas del terreno, eliminando las posibles interferencias de las construcciones y la vegetación. Para ello, se adoptó un modelo digital del terreno denominado FABDEM¹, que se generó mediante algoritmos de inteligencia artificial sobre los datos del COPDEM (Copernicus DEM).

Con base en el estudio de las Cuencas Hidrográficas, se definieron las Áreas de Drenaje (Cuencas de Contribución) para el área de influencia del Proyecto, usadas como referencia para los resultados del estudio del sistema de alcantarillado de La Romana.

La delimitación definitiva de las seis cuencas usadas en el Proyecto se muestra en la **Figura 4.1.a** a continuación.

¹ <https://www.fathom.global/product/fabdem/>



Leyenda

- Área directamente afectada - ADA

Componentes del proyecto

- EBDs
- Emissario
- PTAR
- Área de Influencia Directa - (AID) - para los Medios Físico y Biótico

Escala: 1:40.000
1 cm = 0,4 km

Proyección geográfica
MC 69° / WGS 84

Fuente: OpenStreetMap (and) contributors.

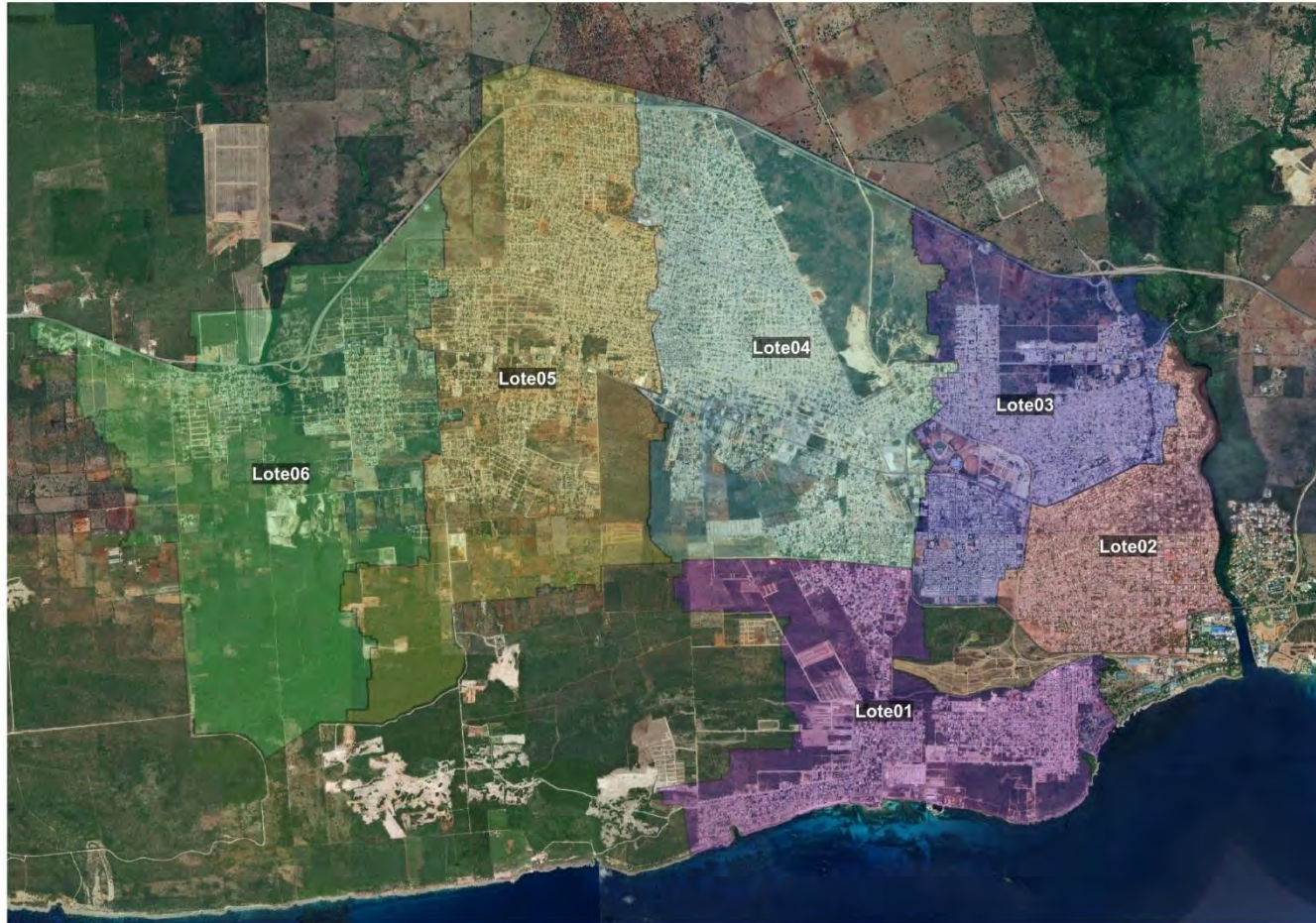
Cliente:

Mapa 4.0.a:
Mapa de Localización del Proyecto

Proyecto:
Proyecto de Saneamiento Básico de La Romana e Implementación del SGAS del Programa DR-L1158
Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS)

Fecha	Escala	Mapa	Revisión
Febrero 2024	1:40.000	Mapa XX	Ø

Figura 4.1.a
Áreas de drenaje del proyecto



Fuente: Factibilidad del Sistema de Alcantarillado Sanitario de la Ciudad de La Romana – Macroestructura (Paiva *et al.*, 2024).

4.2

Datos Poblacionales y Caudales

4.2.1

Estudios de Población de Diseño

Los datos de población de diseño se han obtenido de la Oficina Nacional de Estadística de la República Dominicana (ONE), que realiza los censos de la República Dominicana y proporciona datos demográficos oficiales de todo el país.

Recientemente se han puesto a disposición del público los datos de la iniciativa *Data for Good*², liderada por la empresa META (antigua Facebook), que tiene por objetivo distribuir a la población mundial en cuadrículas de aproximadamente 30x30 metros. Estos datos se generan a partir de diversas fuentes de datos demográficos (censos, conteo de población, etc.) disponibles en cada país, los cuales se cruzan con imágenes aéreas de alta definición, distribuyendo la población de cada lugar con mayor precisión con la ayuda de la Inteligencia Artificial. Los datos de *Data for Good* están disponibles para toda la República Dominicana, conteniendo las poblaciones de 2015 y 2020 basadas en el último censo, los cuales fueron utilizados para la distribución de la población y caudales en las cuencas hidrográficas definidas en el estudio.

Se ha realizado un estudio para determinar qué ecuación de crecimiento demográfico se ajusta mejor a los datos de las proyecciones oficiales. Teniendo en cuenta las características de La Romana, se espera que la tasa de crecimiento disminuya con el paso de los años, a medida que se acerca a la saturación en cuanto a la ocupación de la zona, para ello se optó por una ecuación logarítmica, que ha sido utilizada para proyectar la población para los años futuros. Para el presente estudio se eligieron las fechas 2024, 2039, 2054 y 2074 como hitos del Proyecto. La **Tabla 4.2.1.a** a continuación muestra las poblaciones y las tasas de crecimiento que se obtuvieron para los años específicos.

Tabla 4.2.1.a

Proyección poblacional para las cuencas del área de proyecto

Año	Población (hab.)	Tasa de crecimiento	Año	Población (hab.)	Tasa de crecimiento
2024	263,681	0.90%	2040	301,125	0.78%
2025	266,030	0.89%	2041	303,456	0.77%
2026	268,378	0.88%	2042	305,785	0.77%
2027	270,724	0.87%	2043	308,114	0.76%
2028	273,070	0.87%	2044	310,441	0.76%
2029	275,414	0.86%	2045	312,767	0.75%
2030	277,757	0.85%	2046	315,091	0.74%
2031	280,099	0.84%	2047	317,415	0.74%
2032	282,440	0.84%	2048	319,738	0.73%
2033	284,780	0.83%	2049	322,059	0.73%
2034	287,118	0.82%	2050	324,379	0.72%
2035	289,456	0.81%	2051	326,699	0.71%
2036	291,792	0.81%	2052	329,017	0.71%
2037	294,127	0.80%	2053	331,333	0.70%

² <https://dataforgood.facebook.com/dfg/tools/high-resolution-population-density-maps>

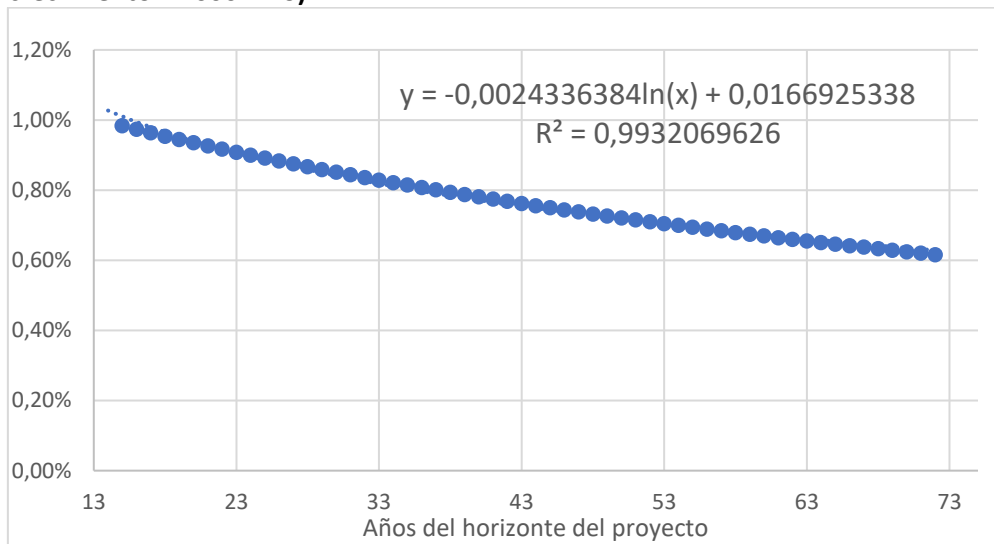
Tabla 4.2.1.a
Proyección poblacional para las cuencas del área de proyecto

Año	Población (hab.)	Tasa de crecimiento	Año	Población (hab.)	Tasa de crecimiento
2038	296,461	0.79%	2054	333,649	0.70%
2039	298,794	0.79%	2074	379,729	0.61%

Fuente: Paiva *et al.* (2024).

Para aplicar esta misma tasa de crecimiento que disminuye a lo largo de los años a cada una de las subcuencas del Proyecto por separado, se buscó de nuevo una ecuación que se ajustara bien a la tasa de crecimiento según el año, llegando hasta la ecuación que se muestra en la **Figura 4.2.1.a**.

Figura 4.2.1.a
Ecuación logarítmica de tasa de crecimiento por año para el municipio de La Romana (tasa de crecimiento x 2000-Año)



Fuente: Paiva *et al.* (2024).

La **Tabla 4.2.1.b** a continuación muestra las proyecciones de población de todas las subcuencas del área del Proyecto para los años 2024, 2034, 2044, 2054 y 2074, según la tasa de crecimiento de ese año en particular. La **Figura 4.2.1.b** muestra el caudal medio para los años 2024 y 2054 (adoptado como el horizonte de final del Proyecto) para las seis cuencas en las que se ha subdividido el área del Proyecto, mostradas en la **Figura 4.1.a**.

Tabla 4.2.1.b

Proyección poblacional y tasas de crecimiento para las subcuencas del área de proyecto (2024; 2034; 2044; 2054; 2074)

Tasa de crecimiento		0.90%	0.81%	0.75%	0.70%	0.62%							
CUENCA_ID	Area Drenaje	Pob2024	Pob2034	Pob2044	Pob2054	Pob2074							
L07b	AD01	3,498	3,585	3,876	4,167	4,755	L04o	AD02.1	11,585	11,976	12,947	13,918	15,878
L07a	AD01	2,869	2,941	3,179	3,418	3,900	L04n	AD02.1	6,647	6,871	7,428	7,985	9,110
L06p	AD02.2	1,018	2,211	2,418	2,625	3,043	L04m	AD02.1	9,125	9,434	10,198	10,963	12,507
L06o	AD02.2	3,344	7,264	7,944	8,624	9,998	L04l	AD02.1	4,656	4,814	5,204	5,594	6,382
L06n	AD02.2	3,053	6,633	7,253	7,874	9,128	L04k	AD02.1	9,801	10,132	10,953	11,775	13,433
L06m	AD02.2	436	948	1,036	1,125	1,304	L04j	AD02.1	5,332	5,513	5,959	6,406	7,309
L06l	AD02.2	517	483	523	563	643	L04i	AD02.1	6,864	7,068	7,641	8,214	9,372
L06k	AD02.2	1,454	3,158	3,454	3,750	4,347	L04h	AD02.1	3,852	3,981	4,304	4,627	5,278
L06j	AD02.2	0	0	0	0	0	L04g	AD02.1	1,077	1,107	1,197	1,287	1,468
L06i	AD02.2	3,199	6,948	7,599	8,249	9,563	L04e	AD02.1	310	652	713	774	897
L06h	AD02.2	563	526	570	613	701	L04d	AD02.1	620	1,305	1,426	1,548	1,793
L06g	AD02.2	338	316	342	368	421	L04c	AD02.1	3,539	3,639	3,934	4,229	4,825
L06f	AD02.2	828	774	838	902	1,031	L04b	AD02.1	6,075	6,238	6,744	7,251	8,273
L06e	AD02.2	656	613	664	714	816	L04a	AD02.1	2,096	2,148	2,322	2,497	2,849
L06d	AD02.2	1,345	1,257	1,361	1,464	1,674	L03i	AD02.1	0	0	0	0	0
L06c	AD02.2	636	594	643	693	792	L03h	AD02.1	586	625	675	726	828
L06b	AD02.2	80	74	80	87	99	L03g	AD02.1	6,934	7,107	7,684	8,261	9,426
L06a	AD02.2	285	266	288	310	355	L03f	AD02.1	2,595	2,660	2,876	3,092	3,528
L05q	AD02.2	582	1,263	1,382	1,500	1,739	L03e	AD02.1	2,547	2,610	2,822	3,034	3,462
L05p	AD02.2	622	1,308	1,429	1,551	1,797	L03d	AD02.1	7,528	7,716	8,342	8,968	10,233
L05o	AD02.2	0	0	0	0	0	L03c	AD02.1	3,401	3,486	3,769	4,052	4,624
L05n	AD02.2	232	217	235	252	289	L03b	AD02.1	6,416	6,576	7,109	7,643	8,721
L05m	AD02.2	669	625	677	729	833	L03a	AD02.1	9,493	9,750	10,541	11,333	12,930
L05l	AD02.2	1,460	1,461	1,580	1,700	1,940	L02k	AD01	310	652	713	774	897
L05k	AD02.2	1,550	1,449	1,568	1,688	1,930	L02j	AD01	4,711	4,772	5,160	5,549	6,333
L05j	AD02.2	954	891	965	1,039	1,187	L02i	AD02.1	0	0	0	0	0
L05i	AD02.2	1,724	1,721	1,861	2,002	2,285	L02h	AD02.1	2,418	2,478	2,679	2,881	3,287
L05h	AD02.2	702	656	710	765	874	L02g	AD01	0	0	0	0	0
L05g	AD02.2	484	452	489	527	602	L02f	AD01	1,773	1,817	1,965	2,112	2,410
L05f	AD02.2	11,397	11,782	12,737	13,692	15,621	L02c	AD01	4,804	4,923	5,323	5,723	6,530
L05e	AD02.2	2,854	2,950	3,189	3,429	3,912	L02b	AD01	5,545	5,683	6,145	6,606	7,538
L05d	AD02.2	4,151	4,289	4,636	4,984	5,686	L02a	AD01	7,480	7,666	8,288	8,911	10,167
L05c	AD02.2	2,246	2,099	2,272	2,445	2,796	L01h	AD01	1,209	1,239	1,340	1,440	1,643
L05b	AD02.2	3,312	3,343	3,615	3,887	4,437	L01g	AD01	5,352	5,485	5,930	6,376	7,275
L05a	AD02.2	13,799	14,200	15,352	16,504	18,830	L01f	AD01	9,447	9,682	10,467	11,254	12,841
L04r	AD02.1	346	356	385	414	473	L01e	AD01	10,833	11,103	12,003	12,905	14,725
L04q	AD02.1	2,741	2,834	3,064	3,293	3,757	L01d	AD01	999	1,024	1,107	1,191	1,359
L04p	AD02.1	4,450	4,600	4,973	5,346	6,099	L01c	AD01	2,595	2,660	2,876	3,092	3,528
							L01b	AD01	1,644	1,685	1,822	1,959	2,235
							L01a	AD01	4,361	4,540	4,908	5,276	6,018
							Población Total		252,952	275,910	298,703	321,517	367,569

Fuente: Paiva *et al.* (2024).

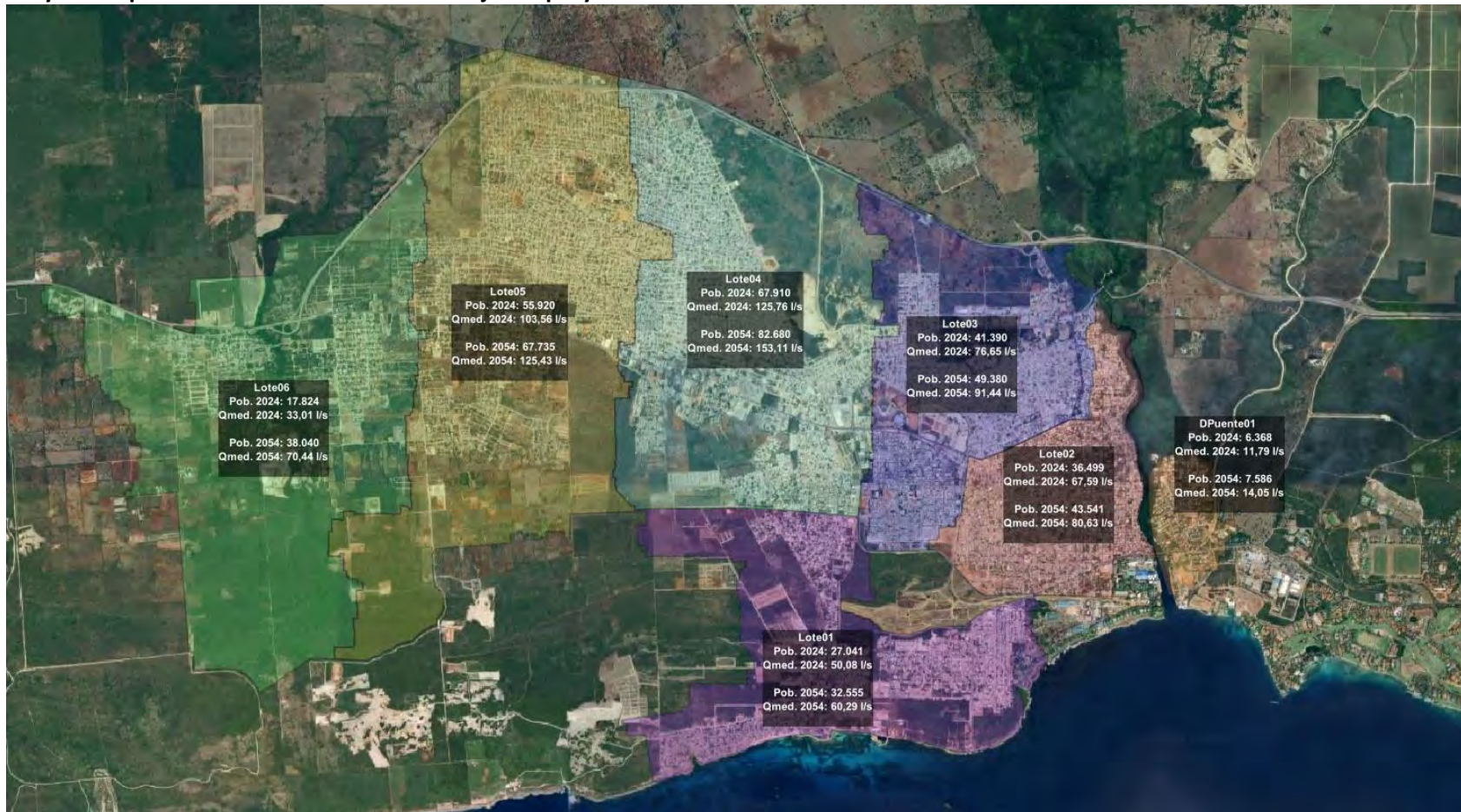
4.2.2

Parámetros de Proyecto

Según el "Reglamento Técnico para diseño de obras e instalaciones hidro-sanitarias del INAPA", para el cálculo de los caudales de diseño se deben utilizar los siguientes parámetros:

- Conexiones erradas (Qe), que son “los aportes de aguas lluvias al sistema de alcantarillado sanitario, provenientes de malas conexiones de bajantes de techos y patios” = 5% a 15% del caudal máximo horario;
- Infiltración (Qinf) = 10 m³/km.día o 0.0001 l/m.s
- Factor de Mayoración (F) o Factor Punta. Utilizar Harmon y Babbit para poblaciones de 1,000 a 1,000.000 habitantes o utilizar las fórmulas de Los Ángeles (rango de 2.8 a 28,300 l/s) o de Tchobanoglous (rango de 4 a 5,000 l/s). En general, el valor de F debe ser mayor o igual a 1.4;
- Caudal máximo horario (Qmáx/h) ➡ Qmáx/h = F * Qmed/d;
- Caudal de diseño (Qdis) ➡ Qdis = Qmáx/h + Qinf + Qe.

Figura 4.2.1.b
Proyección poblacional en las áreas de drenaje del proyecto



Fuente: Paiva *et al.* (2024).

Se adoptó una tasa de infiltración de 0.0001 l/s/m, estimando la longitud de los colectores secundarios a partir de la longitud de las calles de las cuencas contribuyentes que aportan a los colectores maestros. Para las comprobaciones hidráulicas se adoptó lámina neta máxima del 75% del DN y para las condiciones de flujo en el inicio de plan una fuerza tractiva mínima de 1 Pa.

Se adoptó un periodo de 50 años para el proyecto, con inicio de plan en 2024 y fin de plan en 2074. Para las demás macroestructuras (EBDs, líneas de impulsión, pretratamiento y emisario submarino) se adoptó un período de 30 años, con el fin de plan en el año de 2054. Es importante resaltar que para los caudales proyectados de los colectores maestros se consideró un porcentaje del 100% de conectividad. Para la Planta de Tratamiento se asumió una conectividad del 80%.

Como el periodo de diseño es largo, para el buen funcionamiento de los colectores en cuanto a la capacidad de los mismos, se adoptó un coeficiente de conexiones erradas de 5% (el mínimo recomendado por la norma).

4.2.3
Caudales de Diseño

A partir de las poblaciones (2024, 2034, 2054 y 2074) de cada una de las subcuencas del área de estudio y la definición de los parámetros, se ha calculado el caudal de diseño para cada una de ellas, como unidad de contribución. Los caudales de diseño varían en función de la suma de las poblaciones del conjunto de cuencas que contribuyen a un punto concreto del sistema.

Como se ha mencionado anteriormente, se utilizó el Coeficiente de Harmon para el coeficiente de punta hasta el valor máximo de 2.5 debido a su característica de amortiguar los caudales máximos cuando se trata de grandes poblaciones. En los casos en que el coeficiente de Harmon presentó un valor arriba de 2.5, se adoptó K1=1.25 y K2=2.0. Los datos utilizados para la infiltración, las conexiones erradas y los coeficientes de retorno son los presentados en la **Sección 4.2.2**.

Los caudales medios y de diseño para el inicio y final del plan calculados para el sistema de alcantarillado de La Romana se muestran en la siguiente **Tabla 4.2.3.a**.

Tabla 4.2.3.a
Caudales promedios y de diseño

Qmed2024 (l/s)	Qdiseño2024 [Qp + Inf.] (l/s)	Qmed2054 (l/s)	Qdiseño2054 [Qp + Inf.] (l/s)	Qmed2074 (l/s)	Qdiseño2074 [Qp + Inf.] (l/s)
468.43	877.03	595.40	1060.96	680.68	1181.68

Fuente: Paiva *et al.* (2024).

4.3

Unidades del Sistema de Alcantarillado Sanitario Previstas

Las unidades que componen el Proyecto de Saneamiento La Romana se describen en las secciones a continuación.

4.3.1

Red de Alcantarillado

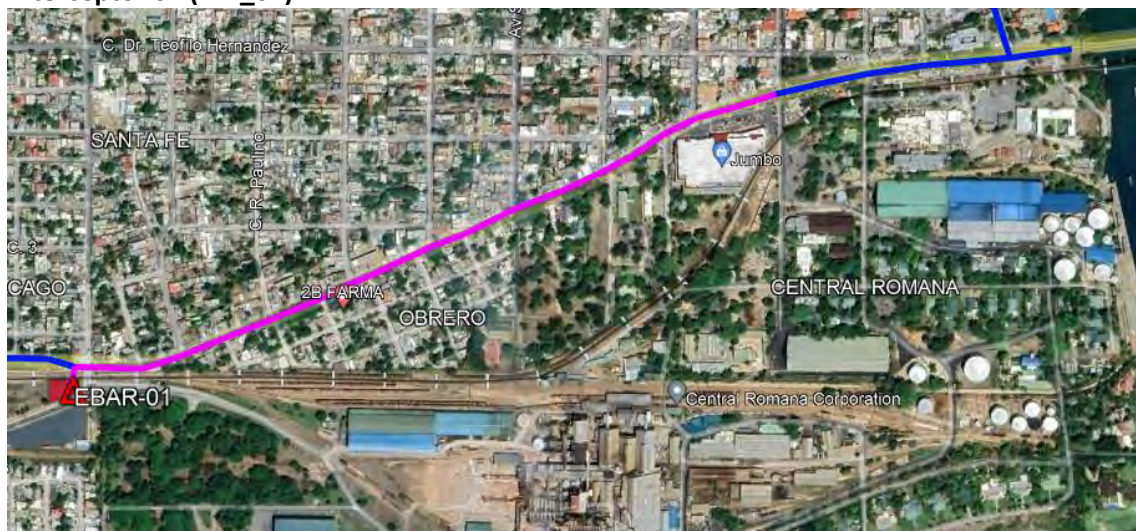
Como se menciona en la **Sección 3.1**, para la macroestructura de recolección del sistema de alcantarillado el estudio de alternativas ha elegido un sistema con recolección 100% por bombeo y pretratamiento avanzado con emisario submarino.

En esta concepción, que se muestra en la **Figura 3.1.3.a** en la **Sección 3.1.3**, las redes secundarias de las seis cuencas de contribución estarán conectadas a varios colectores maestros ubicados en cada una de las seis cuencas, dos interceptores y dos Estaciones de Bombeo.

Interceptores

Como se muestra en la **Figura 4.3.1.a**, el primer interceptor (INT_01) se ubicará en la Avenida Libertad, teniendo como destino final la Estación de Bombeo ROMANA_01 (EBAR-01), que se construirá en un área en la intersección entre la Avenida Libertad y La Caleta. El interceptor INT_01 tendrá una longitud total de 1.518,63 m y diámetro de 600 a 700 mm. Como muestra la **Figura 4.3.1.a** y la **Tabla 3.1.3.a** en la **Sección 3.1.3**, el INT_01 se construirá en parte mediante el método convencional de zanjas (422 m o 28% del trazo) y en su mayor parte mediante microtunelación (1,096.63 m o 72%).

Figura 4.3.1.a
Interceptor 01 (INT_01)



Leyenda:

- Tramo a ser construido por el método convencional con excavación de zanjas
- Tramo a ser construido por el método de microtunelación

El segundo interceptor INT_02, a su vez, recibirá el efluente de la PTAR / Unidad de Pretratamiento Avanzado ubicada al sur del barrio Cucama y lo transportará a la primera cámara del emisario submarino. El interceptor INT_02 tendrá una longitud total de 5.979,92 m y un diámetro de 1,000 mm. Como muestra la **Figura 4.3.1.b** y la **Tabla 3.1.3.a**, el INT_02 se construirá totalmente a través de método convencional con excavación de zanjas.

Figura 4.3.1.b
Interceptor 02 (INT_02)



Leyenda:

— Tramo a ser construido por el método convencional con excavación de zanjas

Los interceptores serán de polietileno de alta densidad (HDPE).

Colectores maestros

El sistema de alcantarillado contará con un total de 11 colectores principales, los cuales se muestran en la **Tabla 4.3.1.a**, a continuación, y en la **Figura 3.1.3.a** en la **Sección 3.1.3**. La longitud total de estos colectores principales es de 25,485.03 m, de los cuales el 90% se construirá mediante el método convencional con excavación de zanjas y el 10% mediante microtunelación. La **Tabla 4.3.1.a** también muestra los diámetros de las tuberías en cada tramo

de colector. Así como los interceptores, los colectores maestros también serán de material polietileno HDPE.

Además de la longitud y diámetro, se presenta también la información de profundidad de excavación de estos colectores y el ancho de la zanja. La misma Tabla 4.3.1.b presenta estos datos también para los interceptores.

Tabla 4.3.1.a
Longitud y diámetros de los colectores maestros

Colectores maestros	Longitud (m)			Diámetro (mm)
	Convencional	Microtunelación	Total	
Río Dulce	1,519.66	417.85	1,937.51	400, 600
Caamaño Deño _01	884.41	0	884.41	1,000
Padre Abreu	1,287.74	87.79	1,375.53	200, 250, 315, 400
Ferro Carril	4,396.37	2,105.95	6,502.32	250, 315
Central	2,398.66	0	2,398.66	400, 450
Carretera	3,407.91	18.22	3,426.13	315, 500, 800, 1,000
Juan Bosh _01	1,881.88	15.64	1,897.52	400, 450
Juan Bosh _02	345.89	0	345.89	315, 450, 600, 700
Doña Olga _01	5,438.11	19	5,457.11	250, 400
Doña Olga _02	213.51	0	213.51	400
Cucama	1,227.84	0	1,127.84	250, 400, 450, 500, 600, 700
Total	23,001.98	2,664.45	25,566.43	400

Fuente: Paiva *et al.* (2024).

Tabla 4.3.1.b
Profundidad y ancho mínimo de la zanja de los interceptores y colectores

Interceptores y colectores	Diámetro (mm)	Profundidad (m)	Ancho de la zanja (m) (1)
Interceptor INT_01	400, 600	1.15 a 7.72	1.15 a 1.45
Interceptor INT_02	1,000	1.90 a 9.03 (2)	1.75
Colector Río Dulce	200, 250, 315, 400	1.06 a 6.45	0.85 a 1.15
Colector Caamaño Deño _01	250, 315	1.15 a 1.41	0.95 a 1.05
Colector Padre Abreu	400, 450	1.30 a 4.18	1.15 a 1.25
Colector Ferro Carril	315, 500, 800, 1,000	1.22 a 14.50	1.05 a 1.75
Colector Central	400, 450	1.30 a 3.99	1.15 a 1.25
Colector Carretera	315, 450, 600, 700	1.22 a 3.61	1.05 a 1.55
Colector Juan Bosh _01	250, 400	1.15 a 14.50	0.85 a 1.15
Colector Juan Bosh _02	400	1.30 a 1.36	1.15
Colector Doña Olga _01	250, 400, 450, 500, 600, 700	1.30 a 7.29	0.85 a 1.55
Colector Doña Olga _02	400	1.15 a 2.44	1.15
Colector Cucama	400	1.15 a 3.97	1.15

(1) Se ha considerado un ancho mínimo de zanja de 0.75 m para DN 160 mm y un incremento de 0.10 m por cada incremento de diámetro.

(2) Como se ha informado en la **Sección 3.1.5**, en el tramo del INT_02 después de la PTAR (Ajuste 5) y el siguiente, hasta la Mina Hnos. Ms & Asociados, S.R.L. (Ajuste 6) la profundidad será de 1.9 m.

Fuente: Paiva *et al.* (2024).

Las tuberías se instalarán siempre en un tercio de la calle (independientemente del número de carriles). El lado concreto (derecho o izquierdo) sólo se determinará en el momento de la ejecución, después de una evaluación de qué lado puede causar el menor impacto.

Estaciones de bombeo y líneas de impulsión

Con base en las áreas de influencia de las cuencas de contribución, en los caudales de diseño y en la definición conceptual de las macroestructuras, incluyendo el análisis de los aspectos constructivos resultantes de las inspecciones técnicas realizadas en campo, se propusieron dos Estaciones de Bombeo (EBAR), Estación de Bombeo ROMANA_01 y Estación de Bombeo ROMANA_02 o EBAR-01 y EBAR-02.

El dimensionamiento hidráulico de las EBAR-01 y EBAR-02 ha considerado un período de proyecto de 30 años, siendo el año 2024 el de inicio del plan. Los datos resultantes del dimensionamiento hidráulico, incluyendo caudal de diseño, altura manométrica (Hman) y potencia, se muestran en la **Tabla 4.3.1.b**.

Tabla 4.3.1.b
Dimensionamiento hidráulico de las estaciones de bombeo EBAR-01 y EBAR-02

Estación de bombeo	Caudal de diseño 2024 (l/s)	Caudal de diseño 2054 (l/s)	Hman (m)	Potencia (kW)
EBAR-01	287.19	331.15	47.11	237.12
EBAR-02	849.04	993.42	17.60	267.35

Fuente: Paiva *et al.* (2024).

Estas estaciones de bombeo contarán con un cárcamo circular (cámara húmeda) enterrado, dentro de esta se encontrarán todos los elementos hidráulicos y de bombeo.

La EBAR-01 se construirá en un área en la intersección entre la Avenida Libertad y La Caleta (**Figura 4.3.1.c**), en el punto final del interceptor INT_01, encargado de bombear el caudal procedente de las redes de recolección secundaria de las cuencas 1 y 2.

Figura 4.3.1.c
Ubicación de la EBAR-01

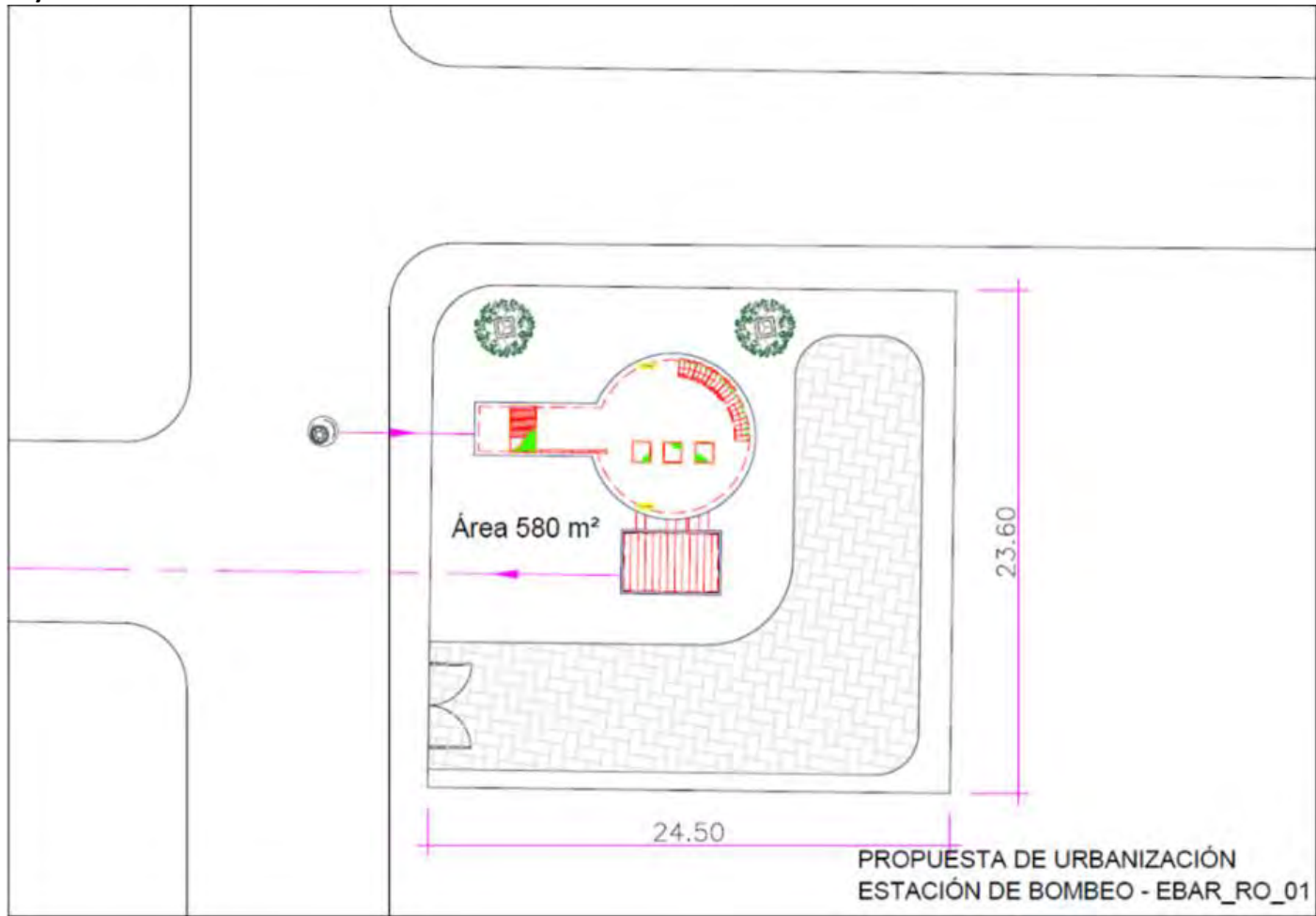


El layout de la EBAR-01 se muestra en la **Figura 4.1.3.d**.

La línea de impulsión que sale de la EBAR-01 (**Figura 4.1.3.e**) tendrá una longitud total de 1,433.33 m y un diámetro de 400 mm.

La EBAR-02 se construirá en un área al sur del barrio Cucama, en el punto final del colector maestro Ferro Carril, encargado de bombear el caudal de las redes de recolección secundaria de todas las cuencas (**Figura 4.1.3.f**). Al encontrarse en el mismo terreno que la PTAR / Unidad de Pretratamiento Avanzado, la línea de impulsión de esta EBAR-02 sólo tendrá 17 m de longitud y un diámetro de 1,000 mm. El layout de la EBAR-02 se muestra en la **Figura 4.1.3.g**.

Figura 4.1.3.d
Layout de la EBAR-01



Fuente: Paiva *et al.* (2024).

Figura 4.3.1.e
Línea de impulsión de la EBAR-01



Figura 4.1.3.f
Ubicación de la EBAR-02

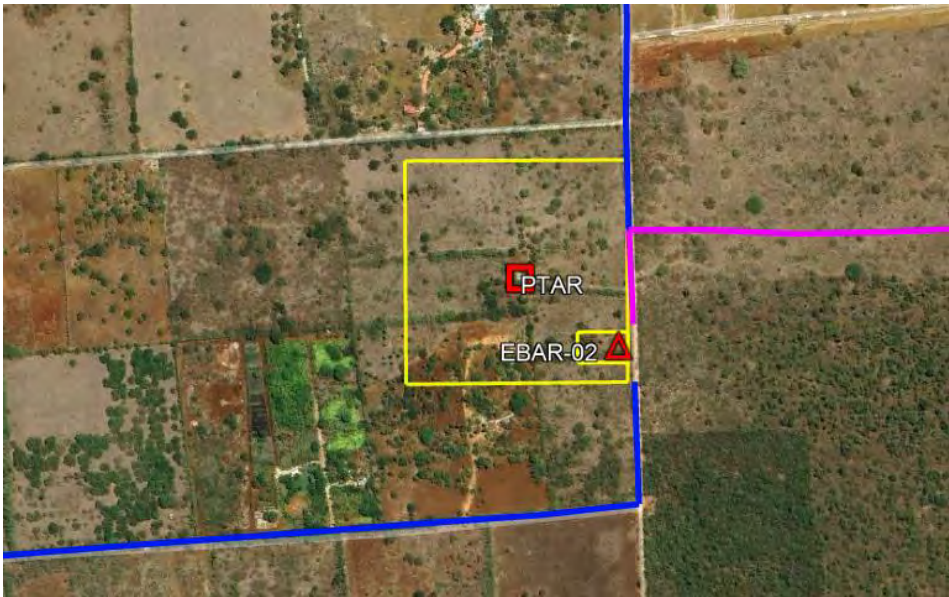
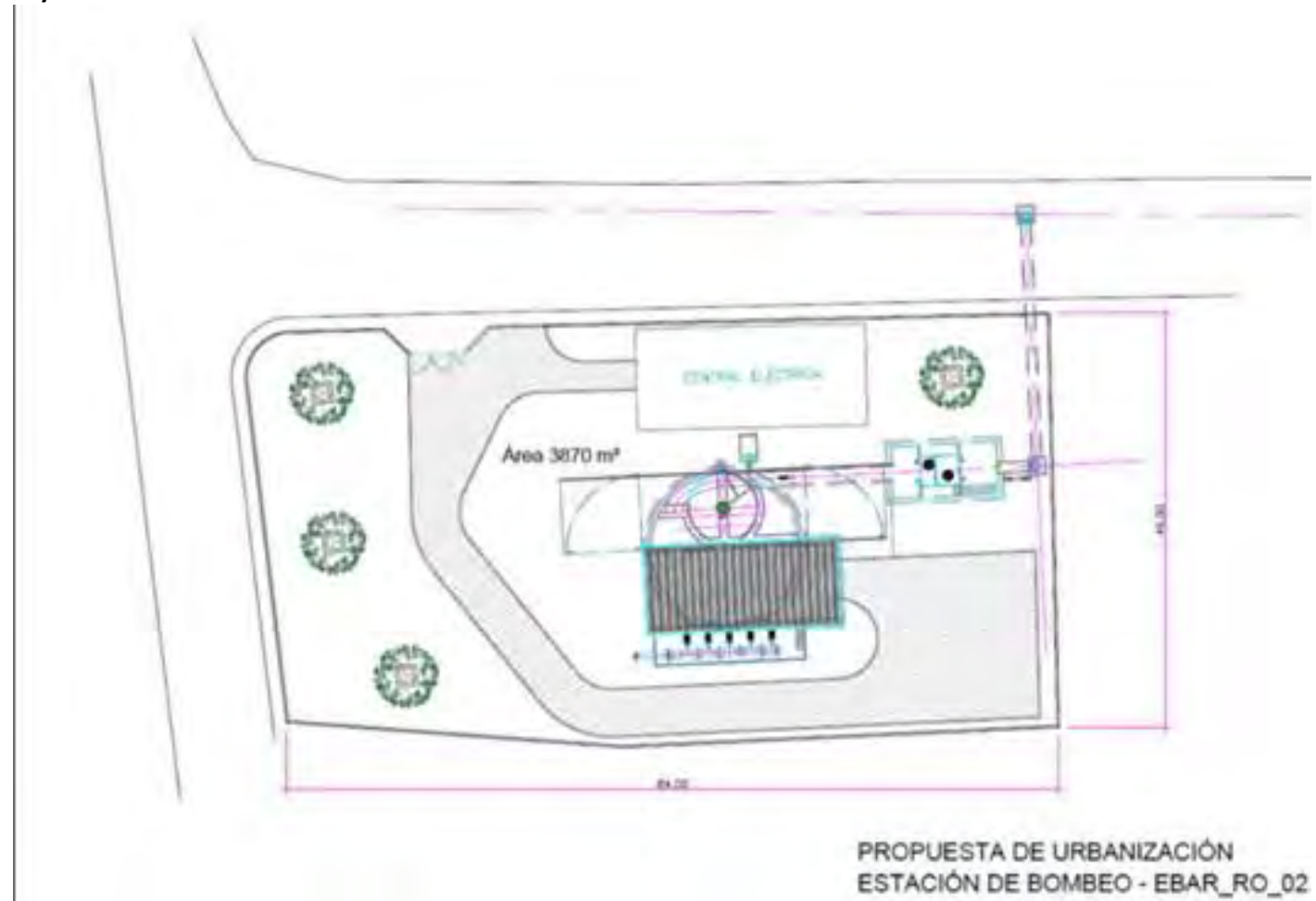


Figura 4.1.3.g
Layout de la EBAR-02



Fuente: Paiva *et al.* (2024).

4.3.2

PTAR / Unidad de Pretratamiento Avanzado

Como se menciona en la **Sección 3.2.1**, la PTAR / Unidad de Pretatamiento Avanzado está ubicada al sur del barrio Cucama, en el límite entre los municipios de La Romana y Villa Hermosa.

Según el diseño de la red de alcantarillado, la EDB-02 recibirá las aguas residuales a través de los colectores maestro Ferro Carril e Doña Olga_01.

A partir de la EDB-02, el afluente crudo llega a la PTAR / Unidad de Pretratamiento Avanzado a través de una línea a presión con un diámetro estimado de 1,000 mm, con longitud de cerca de 17 m. La descarga de la línea se dará directamente en la cámara de entrada de PTAR / Unidad de Pretatamiento Avanzado.

La cámara de entrada y todo el tratamiento preliminar será construido en una estructura en hormigón armado, dispuesta parcialmente elevada en relación con el nivel del suelo, en la elevación de 18.00 msnm. Desde la entrada en la planta, el diseño de la estructura permite que todo el flujo del afluente siga por gravedad, hasta la cámara de entrada del emisario final para el efluente tratado, que sigue para lanzamiento al mar.

La elevación del terreno y de la estructura del tratamiento preliminar todavía es estimada. La definición final de la elevación solamente será posible después de concluidos los trabajos topográficos.

En el proceso elegido, las aguas residuales afluentes a la PTAR / Unidad de Pretratamiento Avanzado se someterán a un Tratamiento Preliminar compuesto por tres etapas de depuración:

- Retención mecánica de sólidos groseros por medio de rejillas mecanizadas con apertura de 2 cm;
- Remoción de arenas y grasas por medio de decantación/flotación en canales aireados de flujo controlado, dotados de lamelas de decantación;
- Retención complementaria de sólidos finos por medio de tamices del tipo "step-screen" mecanizado con apertura de 2 mm.

El tratamiento tiene como objetivo la eliminación elevada de los sólidos con diámetro superior a 3 mm, arenas con diámetro superior a 0.1 mm y de buena parte de los aceites y grasas presentes en el desagüe crudo.

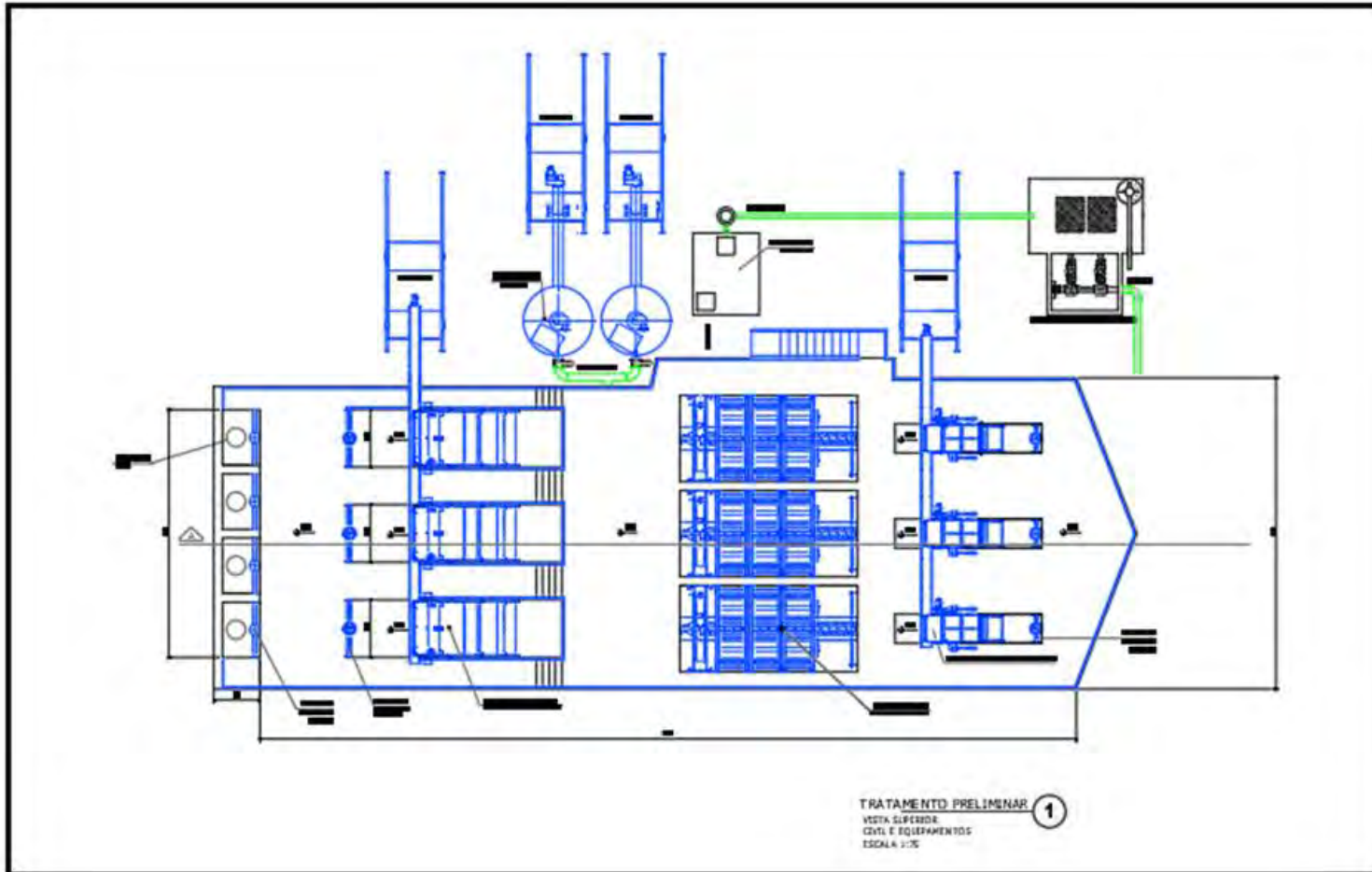
La unidad de tratamiento preliminar tiene la capacidad de recibir el flujo total de final de plano esperado para la planta, disponiendo de 03 líneas completas de tratamiento, cada una con la capacidad de tratar el 50% del caudal máximo afluente previsto. En condiciones de final de proyecto, serán colocados 02 canales en funcionamiento, quedando el canal adicional como unidad de reserva. La selección del canal a colocar en operación se hace por medio de la operación de compuertas de accionamiento manual, ubicadas en la entrada de cada canal.

Junto al tratamiento preliminar, a nivel del suelo, a la elevación de 28.51m, se instalarán los equipos de soporte del tratamiento preliminar, como contenedores de residuos retenidos, sopladores de aire, conjuntos separadores de arena, bombeo de retorno, etc.

Al llegar a la cámara de entrada, las aguas residuales afluentes se distribuyen entre los tres canales que conducen a la barandilla gruesa mecanizada.

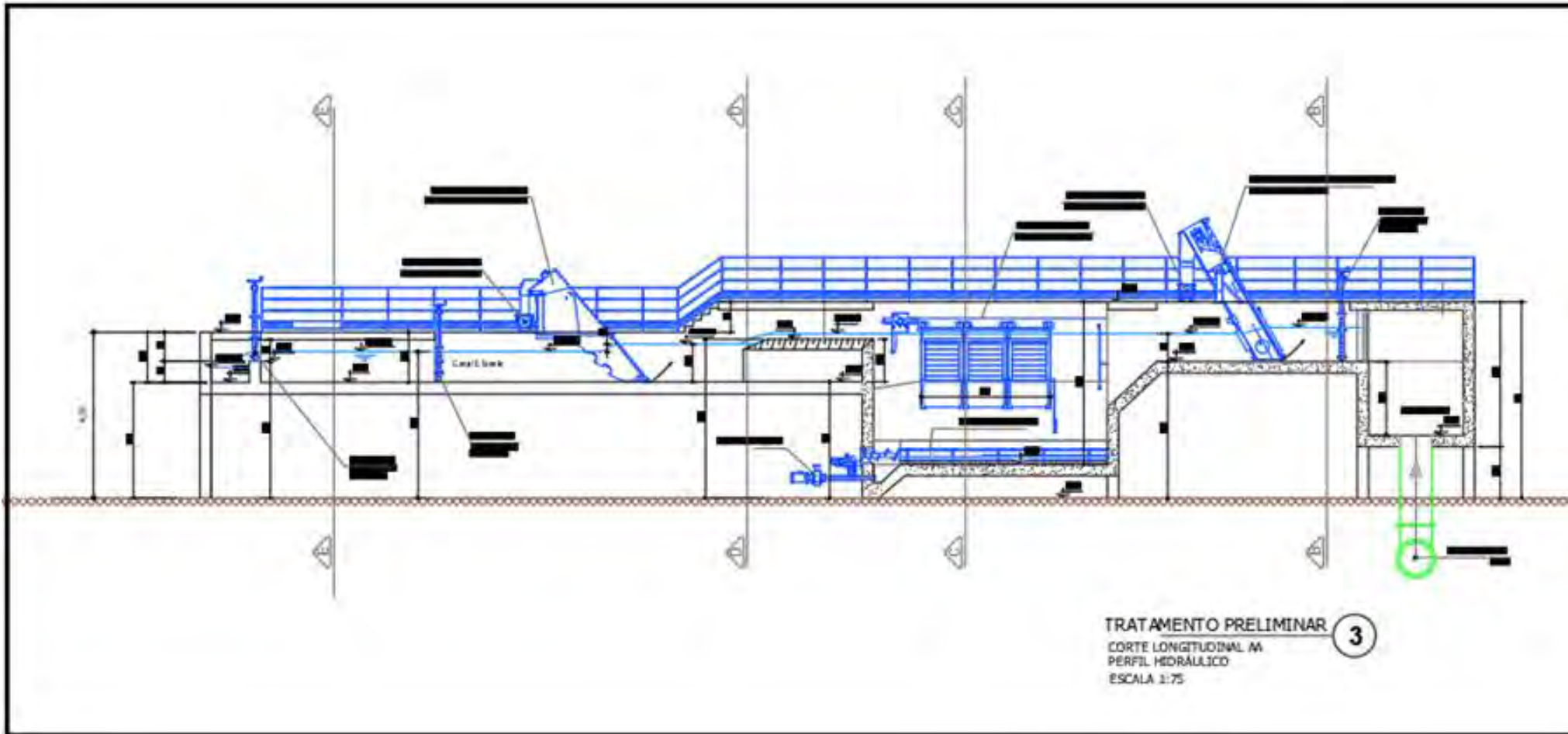
Las siguientes **Figuras 4.3.2.a** y **4.3.2.b** presentan el plan general propuesto para PTAR / Unidad de Pretratamiento Avanzado.

Figura 4.3.2.a
Plan general de la PTAR / Unidad de Pretratamiento Avanzado



Fuente: Paiva *et al.* (2024).

Figura 4.3.2.b
Perfil de elevación de la PTAR / Unidad de Pretratamiento Avanzado



Fuente: Paiva *et al.* (2024).

4.3.3

Emisario Submarino

Como se ha descrito en la **Sección 3.3**, la alternativa elegida para el emisario submarino a construir como parte del Proyecto de Saneamiento La Romana es la que resultó en una estructura de aproximadamente 1.5 km de longitud, alcanzando una profundidad de -50 m, situada en la zona denominada Las Uvitas. La **Figura 4.3.3.a** muestra el trazado del emisario, en rojo, punto final del sistema de alcantarillado proyectado.

Figura 4.3.3.a

Ubicación del emisario submarino del Proyecto La Romana



Según el informe del Estudio de viabilidad para la implantación de un emisario submarino para la disposición final de efluentes del sistema de desagües cloacales en la ciudad de La Romana – República Dominicana (MOLINAS, 2023), con la información disponible hasta el momento y para reducir los impactos de la construcción del emisario, fue descartada la técnica de lanzamiento de tuberías fluctuantes en HDPE, utilizando la técnica conocida como *float & sink*, que usa lastres

sucesivos de concreto armado prefabricados y requiere el dragado y regularización de una faja del fondo marino para asentar las tuberías.

Según Fortis (2005), en la técnica *float & sink* existen básicamente dos alternativas: el lanzamiento del emisario en el mar con los lastres previamente fijados a la tubería, o sin los lastres; en otras palabras, la instalación de los lastres puede realizarse en tierra o en el agua, arrastrado por barcas por la superficie, donde flota hasta el lugar exacto donde será sumergido e instalado.

Esta metodología es posible porque los emisarios submarinos de HDPE son ligeros y pueden diseñarse para flotar con los lastres fijados a la tubería cuando se llenan de aire en su interior, adquiriendo una fuerte flotabilidad negativa cuando el agua entra en el tubo desde la dirección tierra-agua (CEPIS, 2002³ *apud* FORTIS, 2005). El aire se mantiene dentro de la tubería, ya que la sección inicial (la sección que se está arrastrando) está sellada por una brida ciega, que actúa como una tapa a la que se fija una válvula reguladora de aire (OZEL *et al.*, 2002⁴ *apud* FORTIS, 2005). Gradualmente, el aire se libera del interior de la tubería mediante esta válvula y se permite que el agua entre en la sección más cercana a la orilla. Es importante que la tubería se hunda progresivamente (ver **Figura 4.3.3.b**) desde la orilla hacia la sección final para evitar que el aire quede atrapado en secciones de la tubería, lo que podría provocar el pandeo de la estructura al sumergirse.

Figura 4.3.3.b
Hundimiento de tubos de HDPE con collares de lastre fijados



Fuente: Ozel *et al.* (2002) *apud* Fortis (2005).

³ CEPIS – Pan American Center for Sanitary Engineering and Environmental Sciences. Small diameter (HDPE) submarine outfalls. 2002.

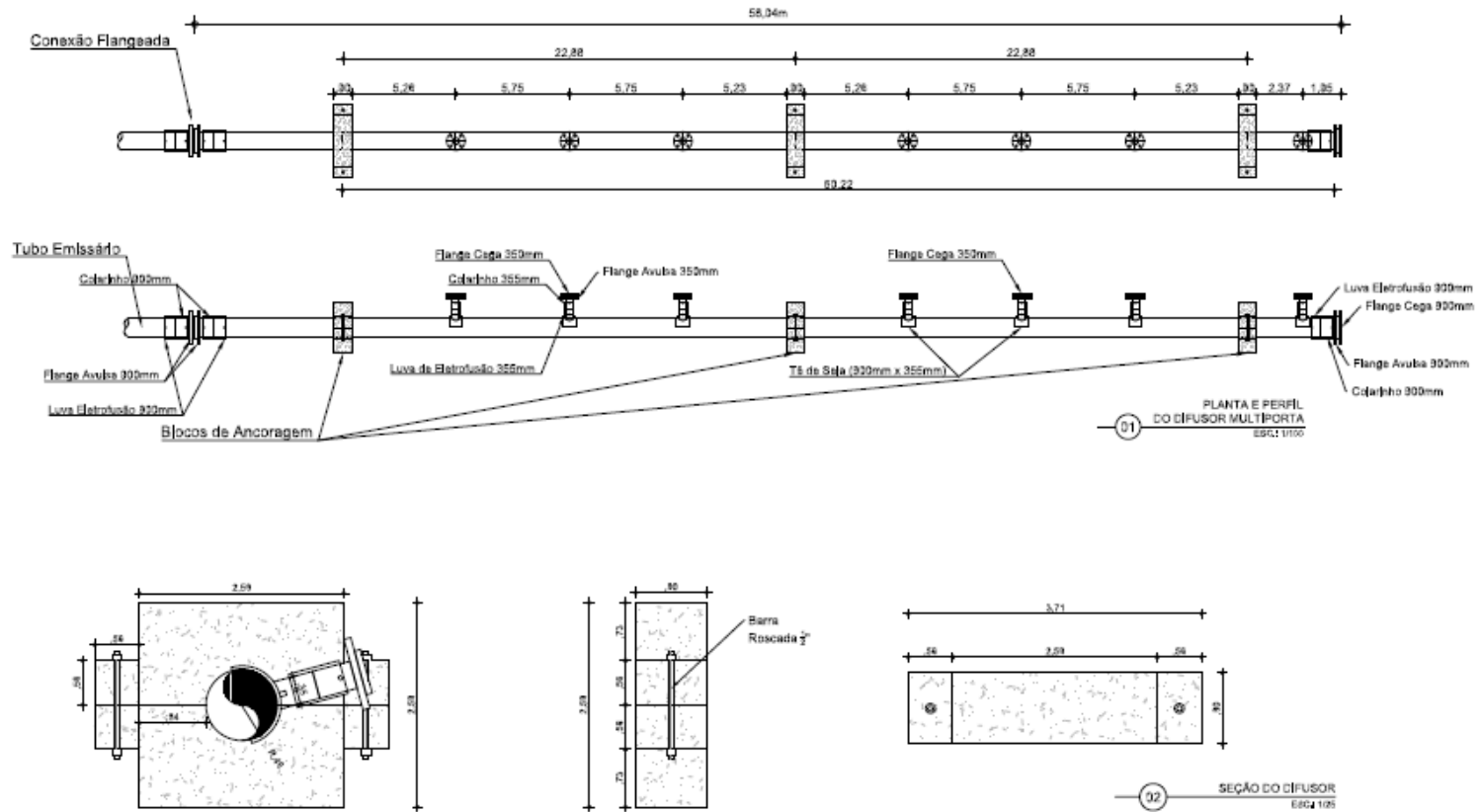
⁴ OZEL, T.; JOHANSEN, O.; LARSEN, I.; LANGAARD, T. The installation of an HDPE outfall in Antalya, Turkey. In: International Conference Marine Waste Water Discharge – MWWD. Istanbul, Turkey, 2002.

Con el tubo en la alineación predeterminada, se libera el aire para que el tubo se asiente sobre el lecho inferior. Esto impacta el lecho a lo largo de todo el trazado del emisario.

Para el Proyecto La Romana, el método constructivo a ser adoptado para la cuasi totalidad de la extensión del emisario proyectado es la microtunelación (*pipe-jacking*), complementado con la instalación, dentro de la tubería de hormigón, de una tubería de HDPE con diámetro externo (DE) menor (DE 900 mm) directamente conectada al tramo final del emisario donde estarán los bicos difusores. En este caso, la única parte de la obra a ser llevada a cabo en superficie es la porción final del emisario, el pozo de salida donde se localizan los difusores.

El tramo difusor en el final del emisario tendrá una longitud de unos 58 metros, tal y como se muestra en la **Figura 4.3.3.c** siguiente.

Figura 4.3.3.c
Características del tramo difusor



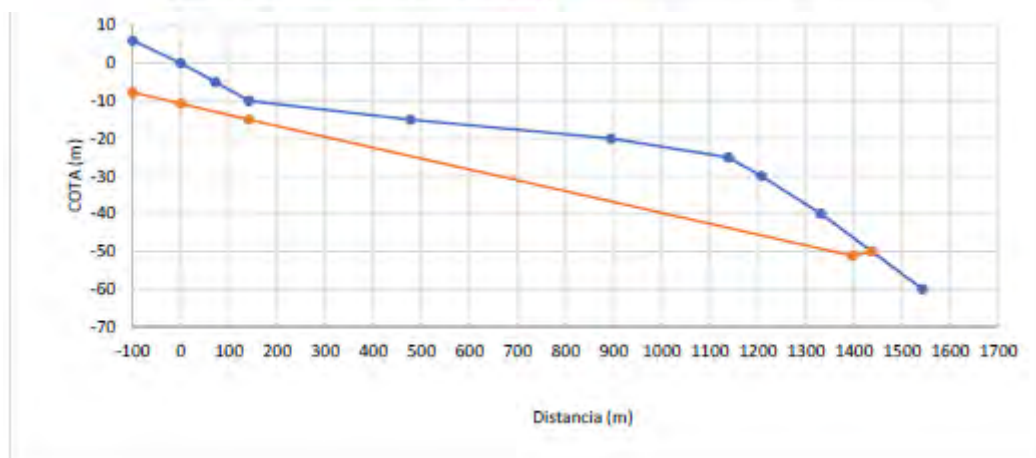
Fuente: Molinas (2023).

La sección del tubo de HDPE, DE 900 mm, es compatible con el mantenimiento de velocidades mínimas de salida de la tubería que varían entre 1.8m/s y 2.14m/s, reduciendo sensiblemente los problemas de obstrucción por incrustaciones.

Como ya se ha presentado en la **Sección 3.3**, el perfil del emisario es el que se muestra en la **Figura 4.3.3.d** siguiente.

Figura 4.3.3.d
Perfil del emisario

Distancia	Profundidad del Terreno	Pendiente del talud	Distancia	Profundidad del Emisario	Pendiente del emisario
-100	6		-100	-7,76	
0	0	-6,00%	0	-10,76	-3,0%
71,76	-5	-6,97%	141,5	-15	-3,0%
141,5	-10	-7,17%	1396,87	-51,2	-2,9%
477,25	-15	-1,49%	1436,92	-50	3,0%
894	-20	-1,20%			
1138,6	-25	-2,04%			
1207,2	-30	-7,29%			
1330,7	-40	-8,10%			
1436,92	-50	-9,41%			
1542,23	-60	-9,50%			



Fuente: Molinas (2023).

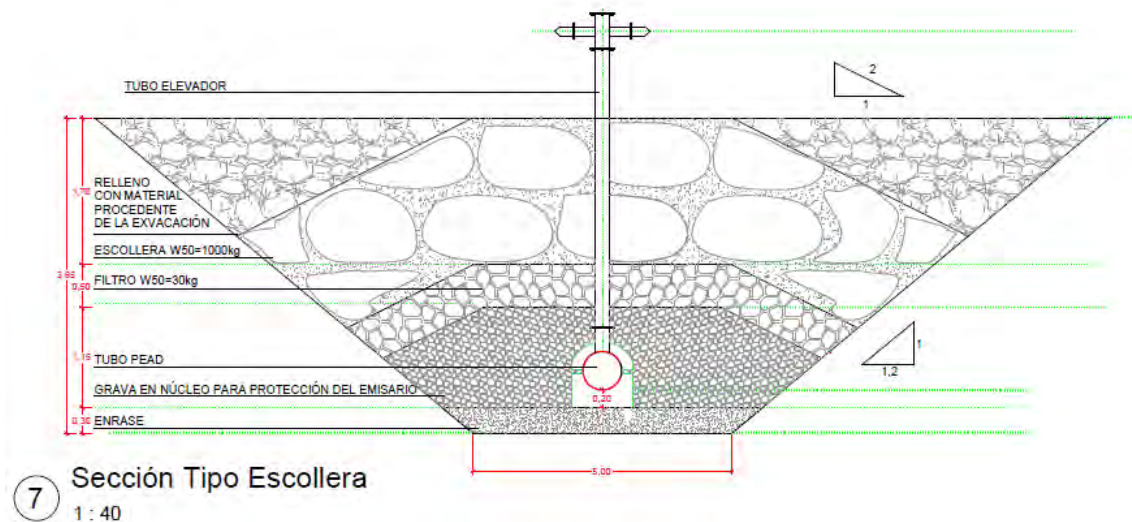
Los estándares constructivos considerados para el emisario son:

- Diámetro externo (DE) de tubo de servicio final PEAD / HDPE = 900 mm;
- Cota inicial de los micro túneles entre 2,15 m a -10,43 m, con excavaciones que varían de 8 y 16 m de forma a permitir perfiles con cobertura mínima de 5 m y pendientes de hasta 3%;
- Punto inicial de ataque (distancia del pozo de tuneleo en relación a la costa) = no superior a 100 metros.
- Borda protegida en cota mínima de 6 msnm;
- Pendiente aproximada del tramo de microtunelación = 3% o menor;
- Extensión horizontal 100 m dentro del continente;

- Profundidad final de -50 m en el Local de recuperación de trepano de microtunelación y acople de los difusores;
- Cubierta mínima estimada de la generatriz superior del túnel de 5 m, a confirmar con sondeos geotécnicos;
- Tramo a ser excavado en la plataforma continental con los mismos materiales observados en el continente (caliza arrecifal fracturada con parches de sedimentos calcáreos retrabajados), por lo menos hasta -50 m de profundidad – Limite de la plataforma costera.

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 4.3.3.e).

Figura 4.3.3.e
Sección tipo en relleno de escollera



Fuente: “Diagnóstico para Establecer el Sistema de Saneamiento para Crear la Barrera de Sanidad en la Bahía de Boca Chica”. Diseño Final. Anexo 13 – Diseño del emisario submarino.

4.4 Métodos Constructivos

4.4.1 Limpieza, Desbroce y Desmonte

El desbroce y limpieza del terreno en las áreas que ocuparán las instalaciones que forman parte 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 desmonte 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 desmonte 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 / Unidad de Pretratamiento Avanzado y la EBAR-02 se removerá la cobertura vegetal, debiendo retirarse este material hasta un área de disposición de material excedente autorizada. La tierra vegetal que pueda utilizarse en áreas verdes, deberá amontonarse en un lugar adecuado para que no interfiera con las obras y se pueda disponer de ella en el proceso constructivo, en caso de estar apta para el fin.

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 y que no serán aprovechados para uso en el proceso constructivo deben disponerse en áreas de disposición de material excedente autorizadas. El material considerado 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 la escorrentía, hasta ser utilizado.

Todas las áreas deben drenarse adecuadamente, evitando la acumulación de aguas pluviales y surgentes, bien como erosiones y desmoronamientos. Para ello, deberán estar provistas de pozos o rebajamientos destinados a acumular las aguas para su posterior bombeo.

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.

El método de entibado tiene el objetivo de 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., y también para permitir el uso seguro del resto de la calle.

En relación al ancho mínimo de zanja sin o con entibado, el documento "Especificaciones Técnicas para proyectos de alcantarillado sanitario o pluvial" del INAPA, numeral 8.2.4.,

recomienda los anchos que se presentan en la **Tabla 4.4.2.1.a**. En base a eso, la Nota Técnica sobre el Informe de la Evaluación de Estabilidad de Excavaciones para los proyectos de Saneamiento de Boca Chica y La Romana (BID, 2023) ha definido que, para una tubería de DN 400 mm y profundidad de excavación mayor a 4 m, el ancho recomendable de la zanja sin entibados es de 1.25 m y con entibados de 1.1 5m. Sin embargo, para este último caso, se ha considerado un ancho de excavación total de 1.40 m (1.15 m interno a paredes de entibado más el espesor de un posible entibado tipo). La adopción del DN 400 mm para la evaluación se debe a que es el diámetro mayoritario a instalar para colectores maestros a cielo abierto y también a mayores profundidades.

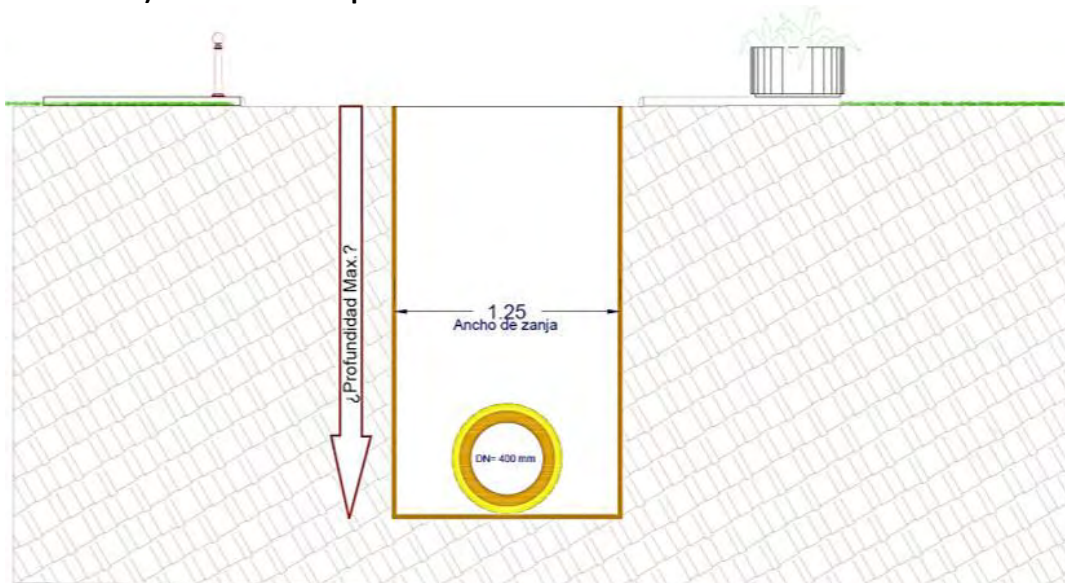
Tabla 4.4.2.1.a
Anchos de zanja recomendables

Diámetro (mm)	Profundidad de Excavación					
	De 0 a 2 m		De 2 a 4 m		De 4 a 5 m	
	Anchos de Zanja (m)					
	s/entib.	c/entib.	s/entib.	c/entib.	s/entib.	c/entib.
200	0.85	0.75	0.95	0,85	1.05	0.95
300	0.95	0.85	1.05	1,00	1.15	1.05
400	1.05	0.95	1.15	1,10	1.25	1.15
500	1.15	1.05	1.25	1,20	1.35	1.25

Fuente: INAPA⁵.

Utilizando estos valores de anchos de zanja, la Evaluación de Estabilidad de Excavaciones (BID, 2023) consideró 3 escenarios:

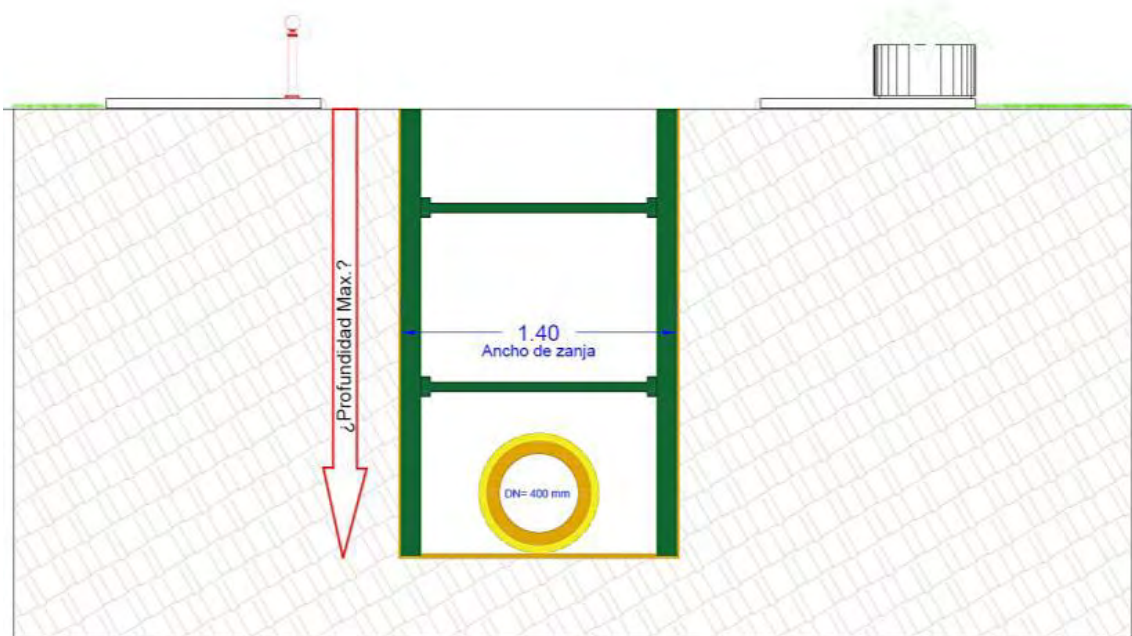
Figura 4.4.2.1.a
Escenario 1) Excavación con paredes verticales sin entibar



Fuente: BID (2023).

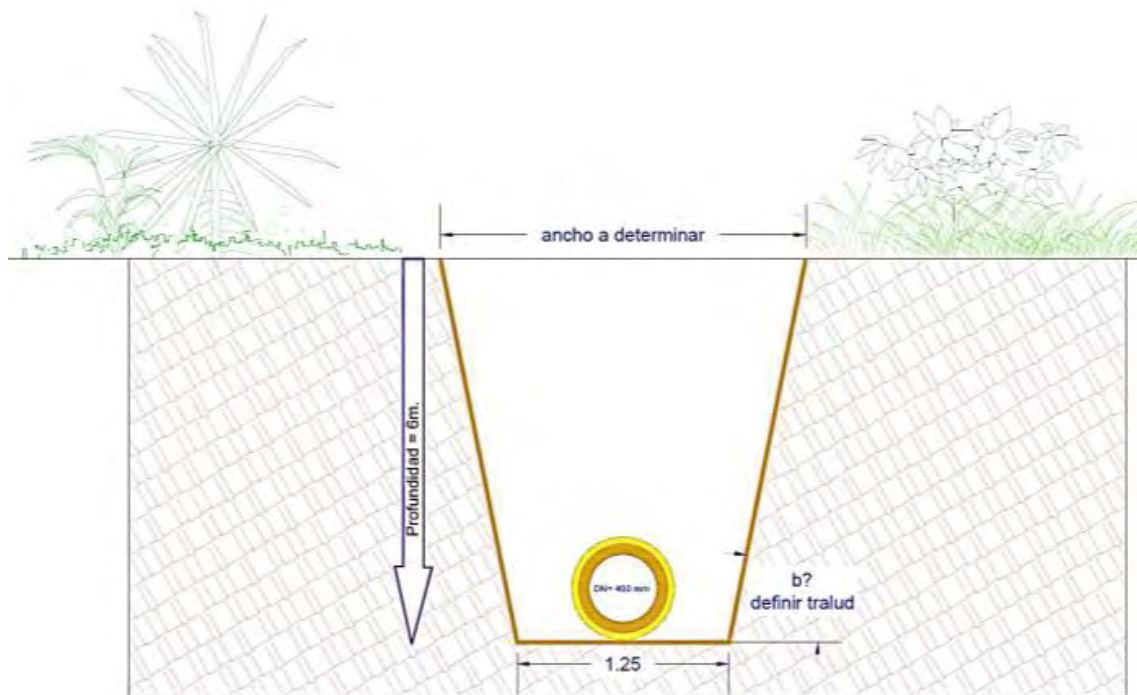
⁵ <https://www.inapa.gob.do/index.php/proyectos/category/26-reglamentos-y-requerimientos-de-proyectos?download=35:reglamento-tecnico-para-diseno-de-obras-e-instalaciones-hidro-sanitario-del-inapa>

Figura 4.4.2.1.b
Escenario 2) Excavación con paredes verticales con el uso de entibados



Fuente: BID (2023).

Figura 4.4.2.1.c
Escenario 3) Excavación con talud simple sin entibados



Fuente: BID (2023).

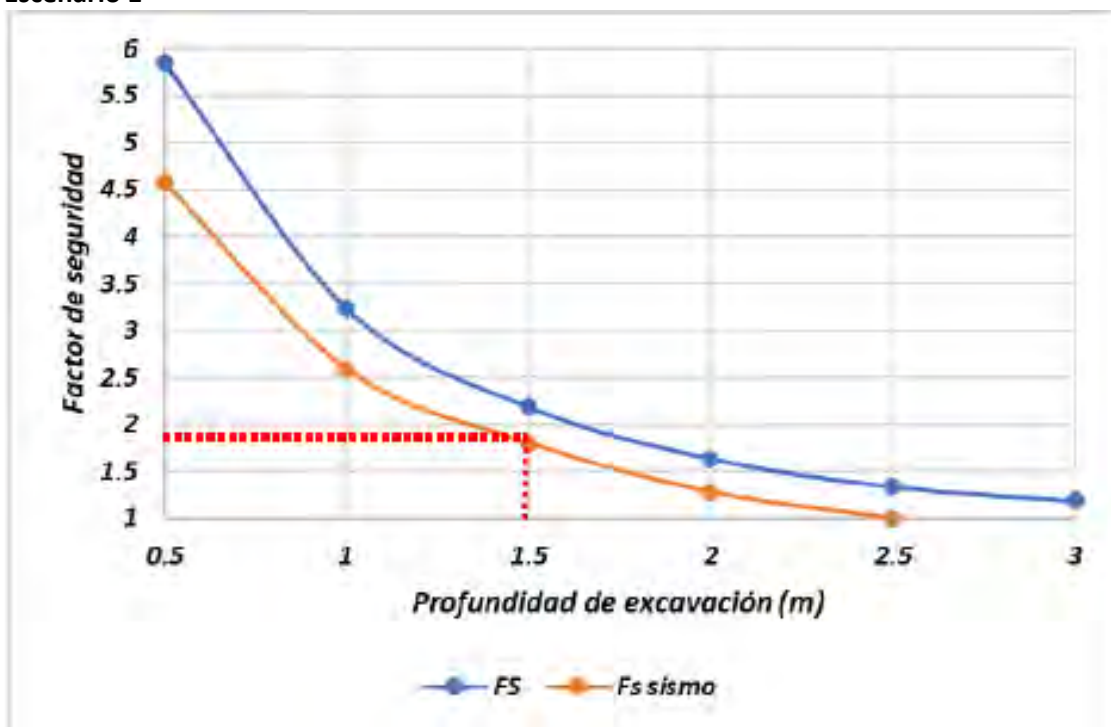
Estos tres escenarios constructivos fueron analizados mediante modelación numérica utilizando el programa Plaxis 2D en condición estática y pseudoestática, en la que se consideró el perfil de resistencia del suelo, dando los siguientes resultados sobre estabilidad de excavaciones a cielo abierto:

Escenario 1: Excavación con paredes verticales

Según la modelización y su avance (excavación a profundidad cada vez mayor), el factor de seguridad es menor a 1 cuando la profundidad de la excavación vertical sin entibar es de 2.5 m. Se recomiendan excavaciones verticales sin entibar menores a 2.0 m.

Figura 4.4.2.1.d

Factor de seguridad vs profundidad de excavación, condición estática y pseudoestática - Escenario 1

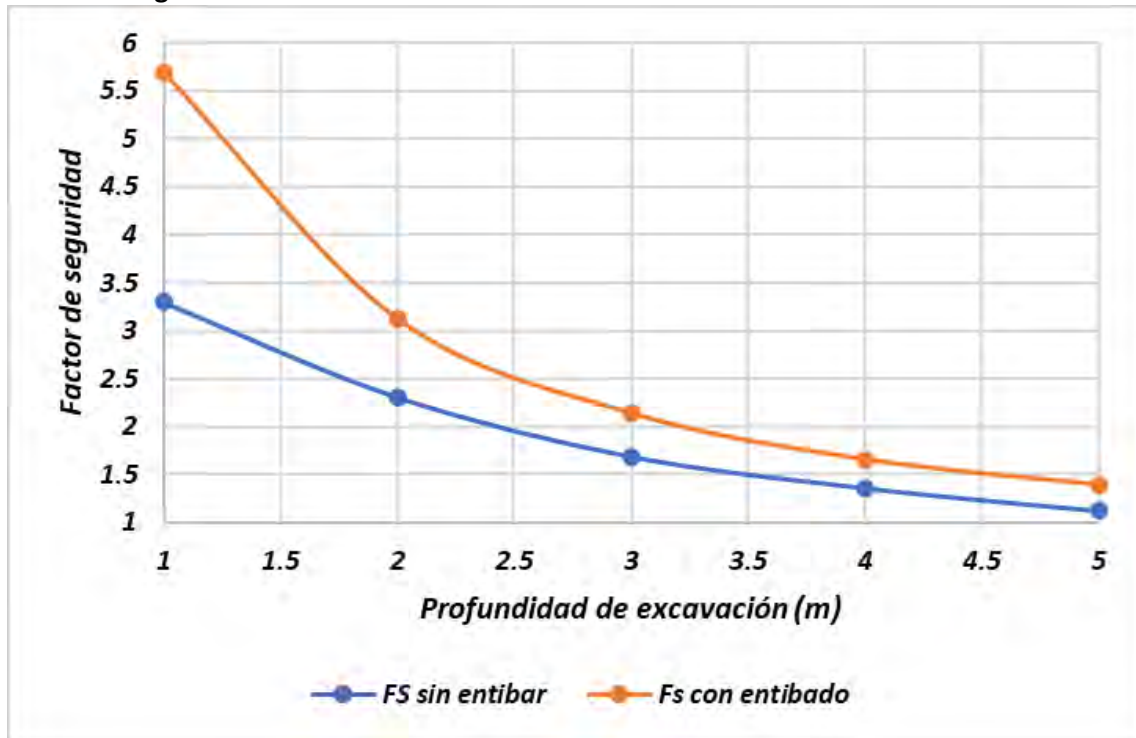


Fuente: JeoProbe apud BID (2023). Editado.

Escenario 2: Excavación con paredes verticales con el uso de entibados

En este escenario se considera una excavación de paredes verticales usando un entibado de madera continuo con codales separados cada 1 m en vertical y 3 m en horizontal. Aunque la estabilidad de la excavación dependerá del tipo de entibado, su montaje y tiempos de este, se recomienda una excavación con el uso de entibados hasta los 4.0 m.

Figura 4.4.2.1.e
Factor de seguridad excavación entibada vs sin entibar - Escenario 2

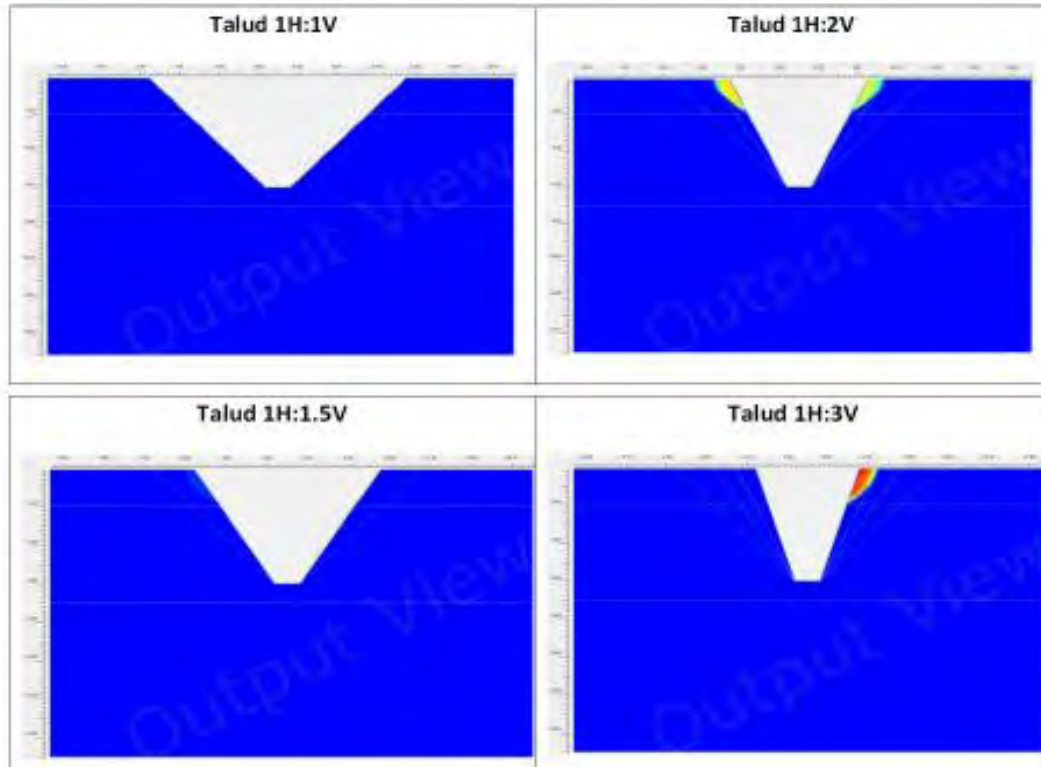


Fuente: JeoProbe apud BID (2023).

Escenario 3: Excavación con taludes simples sin entibados

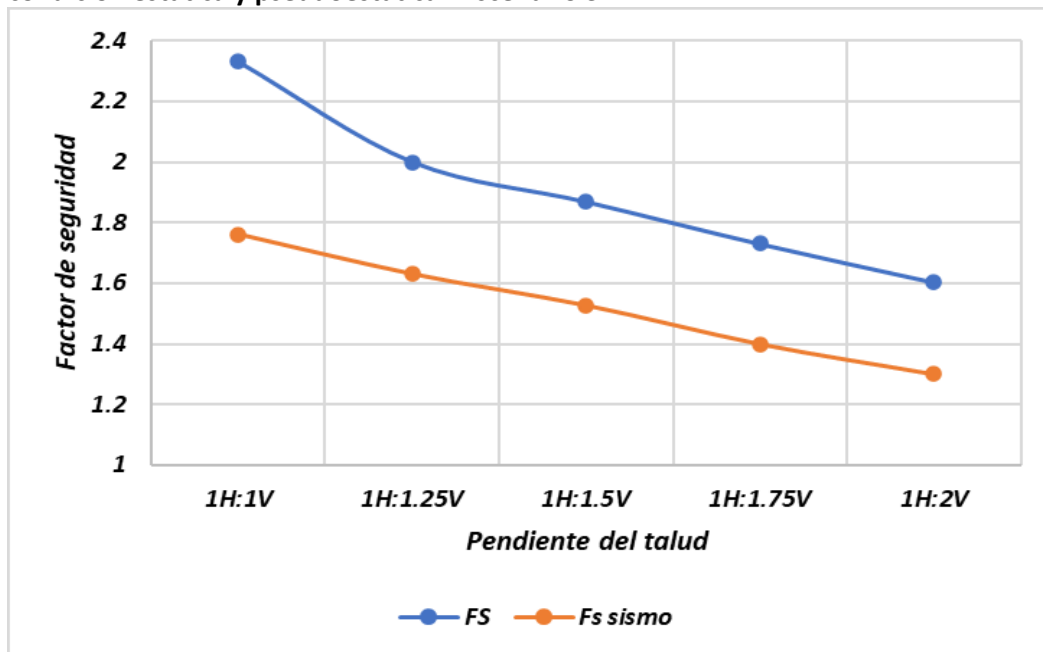
Para el análisis de la excavación del talud sin entibar, se consideraron diferentes pendientes de excavación, es decir, distintas geometrías del talud. Se concluye que para excavaciones con pendientes de 1H:2V y 1H:3V, el talud falla durante la construcción con sismo, por lo que se recomienda una excavación con inclinaciones de 1H:1.5V.

Figura 4.4.2.1.f
Superficie de falla típica para el Escenario 3 según geometría del talud



Fuente: JeoProbe *apud* BID (2023).

Figura 4.4.2.1.g
Factor de seguridad vs Profundidad excavación para distintas geometrías de taludes, condición estática y pseudoestática - Escenario 3



Fuente: JeoProbe *apud* BID (2023).

El entibado también puede ser del tipo metálico, mediante caja con panel metálico para mantener estable las caras laterales de la zanja.

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.

Figura 4.4.2.1.h
Ejemplo de entibado metálico



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 tócle, 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.

4.4.2.1.1
Volúmenes de Movimientos de Tierra

La **Tabla 4.4.2.1.1.a** a continuación muestra los volúmenes de material de excavación (suelo, arcilla y roca) y de relleno previstas para cada colector e interceptor que forman parte del sistema de alcantarillado.

Tabla 4.4.2.1.1.a
Volúmenes de excavación y relleno previstos

Interceptor o colector maestro	Volumen total de excavación (m³)	Volumen total de relleno (m³)
Interceptor INT_01	813.08	1,269.37
Interceptor INT_02	17,976.18	14,294.99
Colector Río Dulce	2,101.32	2,623.25
Colector Caamaño Deño_01	1,087.59	1,203.06
Colector Padre Abreu	2,067.08	2,497.95

Tabla 4.4.2.1.1.a
Volúmenes de excavación y relleno previstos

Interceptor o colector maestro	Volumen total de excavación (m ³)	Volumen total de relleno (m ³)
Colector Ferro Carril	12,291.19	19,719.62
Colector Central	3,610.43	3,910.73
Colector Carretera	6,890.2	7,621.93
Colector Juan Bosh_01	2,715.42	3,106.41
Colector Juan Bosh_02	592.23	710.54
Colector Doña Olga_01	11,233.68	15,100.01
Colector Doña Olga_02	274.76	311.35
Colector Cucama	2,390.23	3,125.79
Total	64,043.39	75,495.00

Las **Tablas 4.4.2.1.1.b** y **4.4.2.1.1.c**, a su vez, presentan respectivamente los volúmenes de material a ser obtenido de áreas de préstamo y los volúmenes totales de material a disponer en áreas de disposición de material excedente, que incluyen suelo, roca y asfalto removido de las calles.

Tabla 4.4.2.1.1.b
Volumen de material proveniente de áreas de préstamo

Interceptor o colector maestro	Suministro material de mina (distancia aproximada 10 km) (m ³)
Interceptor INT_01	1,182.29
Interceptor INT_02	12,065.04
Colector Río Dulce	2,257.75
Colector Caamaño Deño_01	967.96
Colector Padre Abreu	2,147.62
Colector Ferro Carril	18,559.89
Colector Central	3,150.94
Colector Carretera	6,423.06
Colector Juan Bosh_01	2,587.80
Colector Juan Bosh_02	611.49
Colector Doña Olga_01	13,565.87
Colector Doña Olga_02	264.07
Colector Cucama	2,855.20
Total	66,638.98

Tabla 4.4.2.1.1.c
Volumen de material proveniente de áreas de préstamo

Interceptor o colector maestro	Volumen de material a disponer en áreas de disposición de material excedente (m ³)*
Interceptor INT_01	1,437.05
Interceptor INT_02	17,079.05
Colector Río Dulce	3,013.87
Colector Caamaño Deño_01	1,393.77
Colector Padre Abreu	2,915.24
Colector Ferro Carril	22,882.89
Colector Central	4,616.7

Tabla 4.4.2.1.1.c
Volumen de material proveniente de áreas de préstamo

Interceptor o colector maestro	Volumen de material a disponer en áreas de disposición de material excedente (m ³)*
Colector Carretera	9,247.96
Colector Juan Bosh_01	2,986.7
Colector Juan Bosh_02	816.6
Colector Doña Olga_01	15,223.87
Colector Doña Olga_02	353.59
Colector Cucama	3,041.19
Total	85,008.48

* incluye suelo, roca y asfalto.

En lo que respecta a las obras de la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado, la planta se construirá sobre una estructura elevada de hormigón, y no será necesario realizar ningún movimiento de tierras, aparte de la limpieza y regularización del área, retirándose el suelo vegetal, con un volumen estimado de 900 m³. Este material, rico en materia orgánica, se almacenará en el propio campamento de construcción para su posterior utilización en la recuperación de áreas degradadas por las obras.

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 y estar 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 de áreas de préstamo debidamente autorizadas.

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) compactada, de 10 cm de espesor o según se indique en los planos, para garantizar un apoyo uniforme de la tubería.

Todo el relleno se depositará en capas de espesor no mayor a 15 cm (antes de ser compactada), debiendo humectarse y compactarse cada capa adecuadamente, usando equipos mecánicos como compactadores manuales de 2T y/o planchas vibradoras, de acuerdo al material a utilizar. En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la

compactación prevista, en lugar de humectar se procederá a la desecación por oreo o 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 son del tipo polietileno de alta densidad (HDPE). 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 Microtunelación

El método de microtunelación se utilizará para las obras de instalación del emisario y de algunos tramos de la red de alcantarillado. 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 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:

- Tramo de 1,096.63 m del Interceptor INT_01 (72% del trazado), a ser construido en la Avenida Libertad (ver **Figura 4.4.2.3.a-1**);
- Tramos de cerca de 2,000 m del Colector Ferrocarril anterior a la llegada a la EBAR-02 (ver **Figura 4.4.2.3.a-2**);
- Tramo de 56.8 m del Colector Ferrocarril entre las calles Sagrario Díaz y Logia, Amor y Trabajo, el cruce de la línea de ferrocarril (**Figura 4.4.2.3.a-3**);
- Tramo de 36.8 m del Colector Ferrocarril en el cruce de la Avenida Francisco Alberto Caamaño Deño (**Figura 4.4.2.3.a-3**);
- Tramo de 17 m del Colector Ferrocarril en el cruce de la Avenida Padre Abreu (**Figura 4.4.2.3.a-4**);
- Tramos del Colector Río Dulce que suman 417.85 m, uno de ellos en la curva entre las Calle Francisco Richiez y Tte Amado G. Guerrero y el otro en la Calle Francisco Castillo Marquez, desde ante de la Calle García Dickison hasta la Calle 16 (**Figura 4.4.2.3.a-5**);
- Tramo de 87.79 m del Colector Padre Abreu en el paso por La Rotonda (Figura 4.4.2.3.a-6);
- Tramo de 18.22 m del Colector Carretera en el cruce de la Avenida Prof. Juan Bosch (**Figura 4.4.2.3.a-7**);
- Tramo de 15.64 m del Colector Juan Bosch_01 en el cruce de la Avenida Prof. Juan Bosch (**Figura 4.4.2.3.a-8**);
- Tramo de 19 m del Colector Doña Olga_01 en el cruce de la Avenida Prof. Juan Bosch (**Figura 4.4.2.3.a-9**);
- Tramo de 1,395.86 m en el final del Colector Doña Olga_01 (**Figura 4.4.2.3.a-10**).

Figura 4.4.2.3.a

Tramos de interceptores y colectores a ser implantados a través de microtunelación

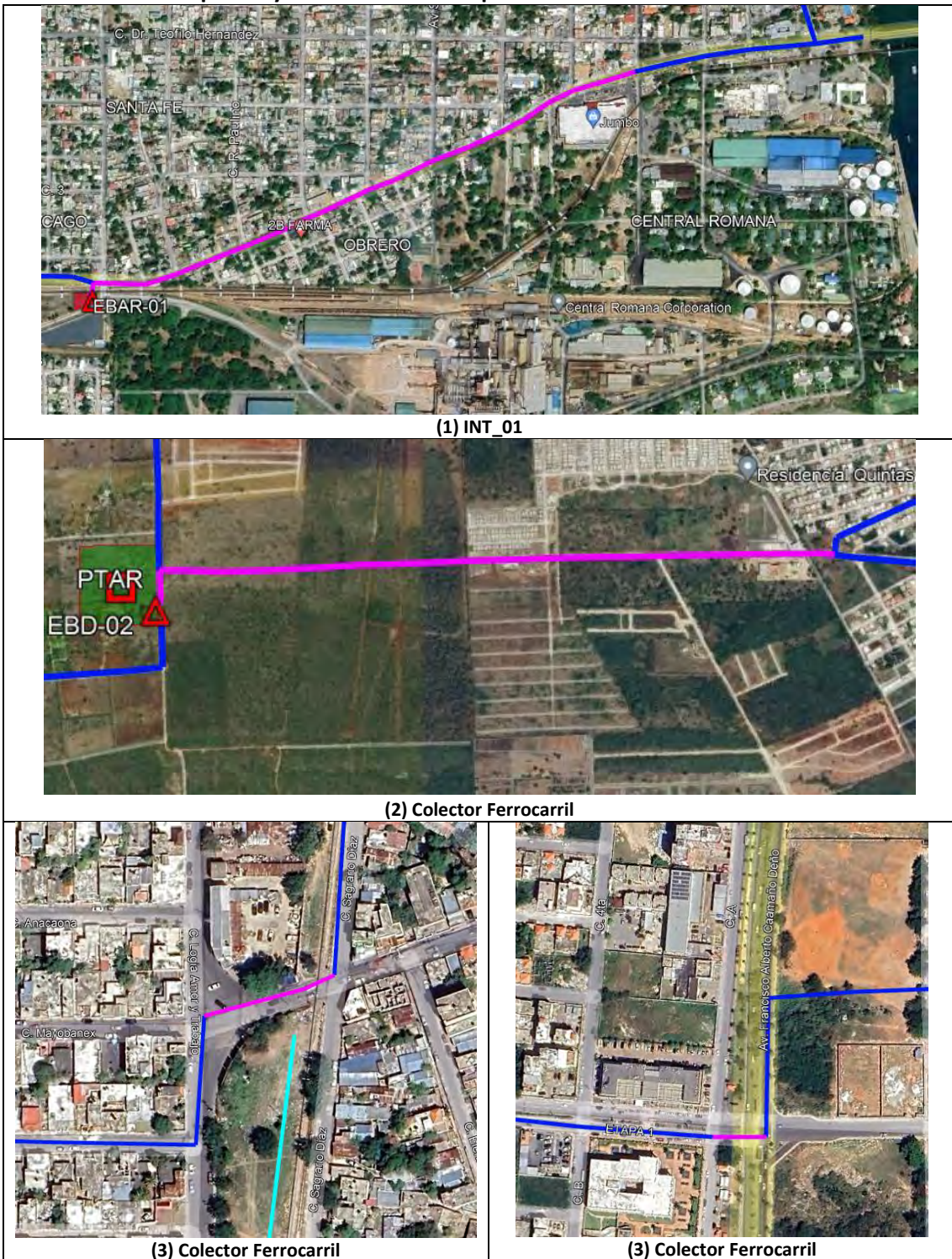


Figura 4.4.2.3.a

Tramos de interceptores y colectores a ser implantados a través de microtunelación

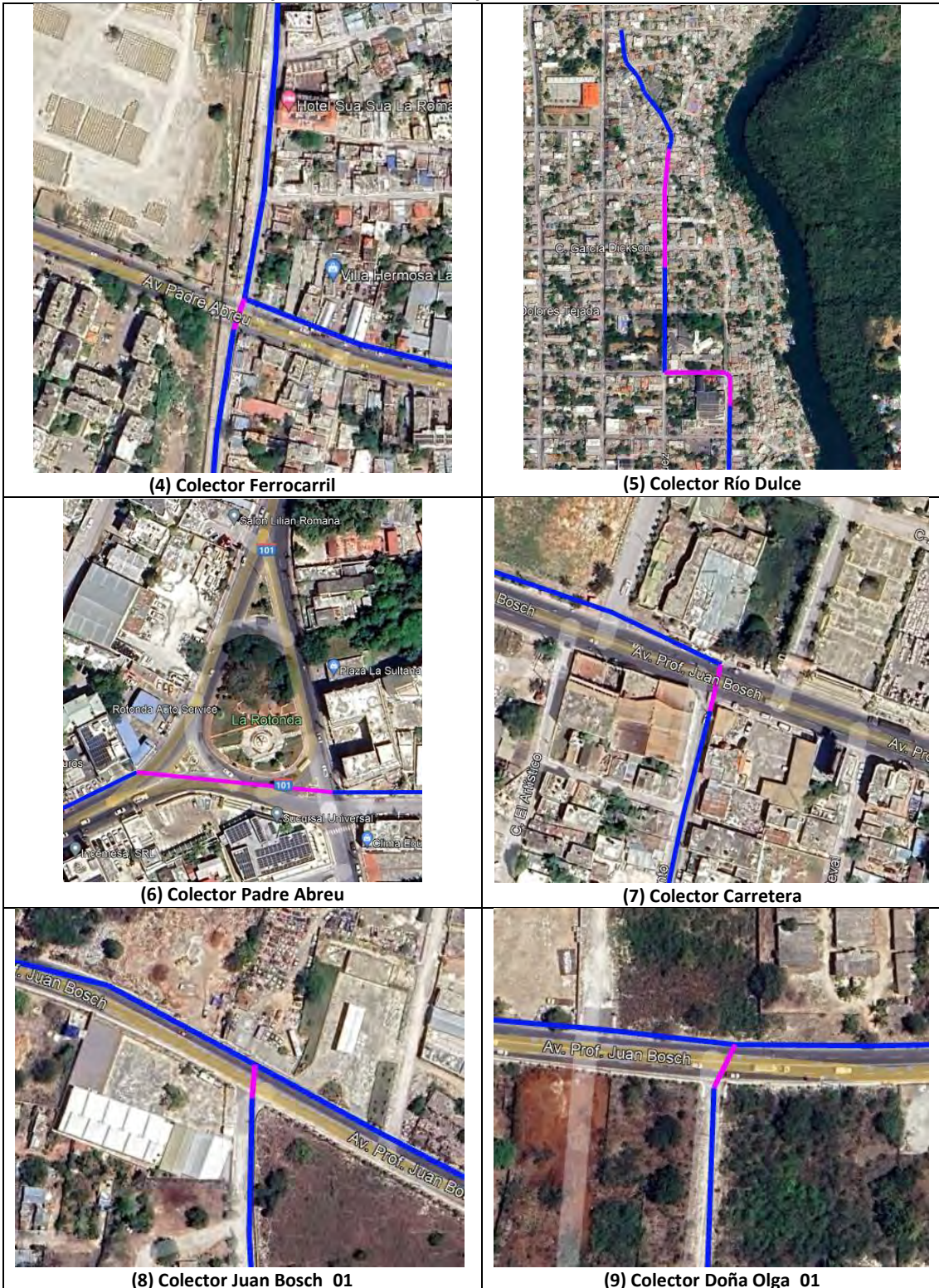


Figura 4.4.2.3.a

Tramos de interceptores y colectores a ser implantados a través de microtunelación



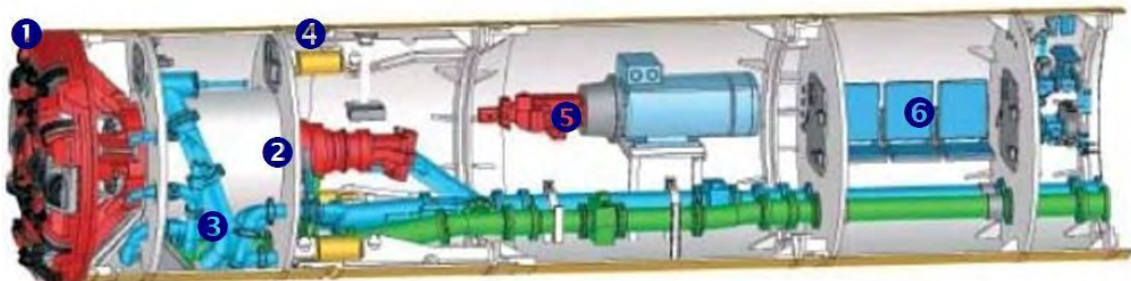
(10) Colector Doña Olga_01

Descripción del método de microtunelación

Tanto la tubería del emisario como los tramos de interceptores y colectores maestros descritos en la sección anterior se instalarán por el método de hincada o empuje, a ejecutar mediante tuneladora de escudo cerrado del tipo Hidroescudo. Los componentes básicos de una tuneladora se muestran en la **Figura 4.4.2.3.b**.

Figura 4.4.2.3.b

Componentes de una microtuneladora de hidroescudo



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

Fuente: Consorcio Barrera de Sanidad (2018). Anexo 13 del Diseño Final del diagnóstico para establecer el sistema de saneamiento para crear la Barrera de Sanidad en la Bahía de Boca Chica.

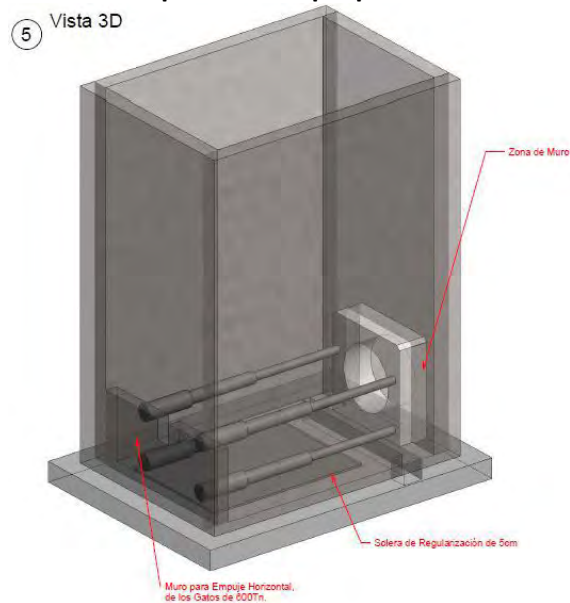
La tubería se fabrica en taller y después es introducida en los túneles previamente ejecutados.

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 secuencia.

Se trata de la introducción en el terreno, partiendo de un pozo de ataque (**Figura 4.4.2.3.c**), de una cabeza de avance seguida de los tramos de tubería. El proceso de avance, es un conjunto de excavación y empuje.

Figura 4.4.2.3.c

Vista 3D del pozo de ataque para la hinca con microtuneladora



Fuente: Consorcio Barrera de Sanidad (2018). Anexo 13 del Diseño Final.

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 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.

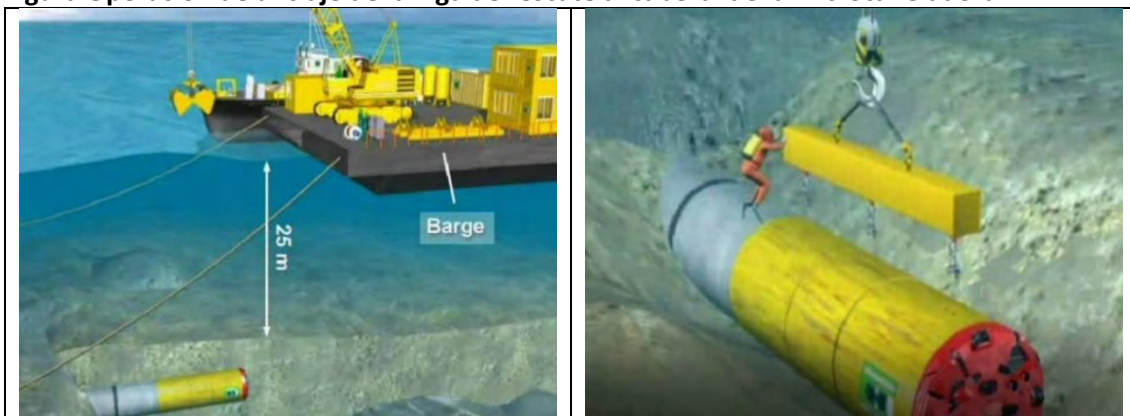
Las hincas se ejecutarán con perforación horizontal. Se empleará caño camisa, y la profundidad de hinca será como mínimo de 2.00 metros entre rasante de la obra lineal que se cruza y la clave de la tubería, variando en función de los condicionantes geométricos de la propia conducción y los impuestos 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.

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 4.4.2.3.d

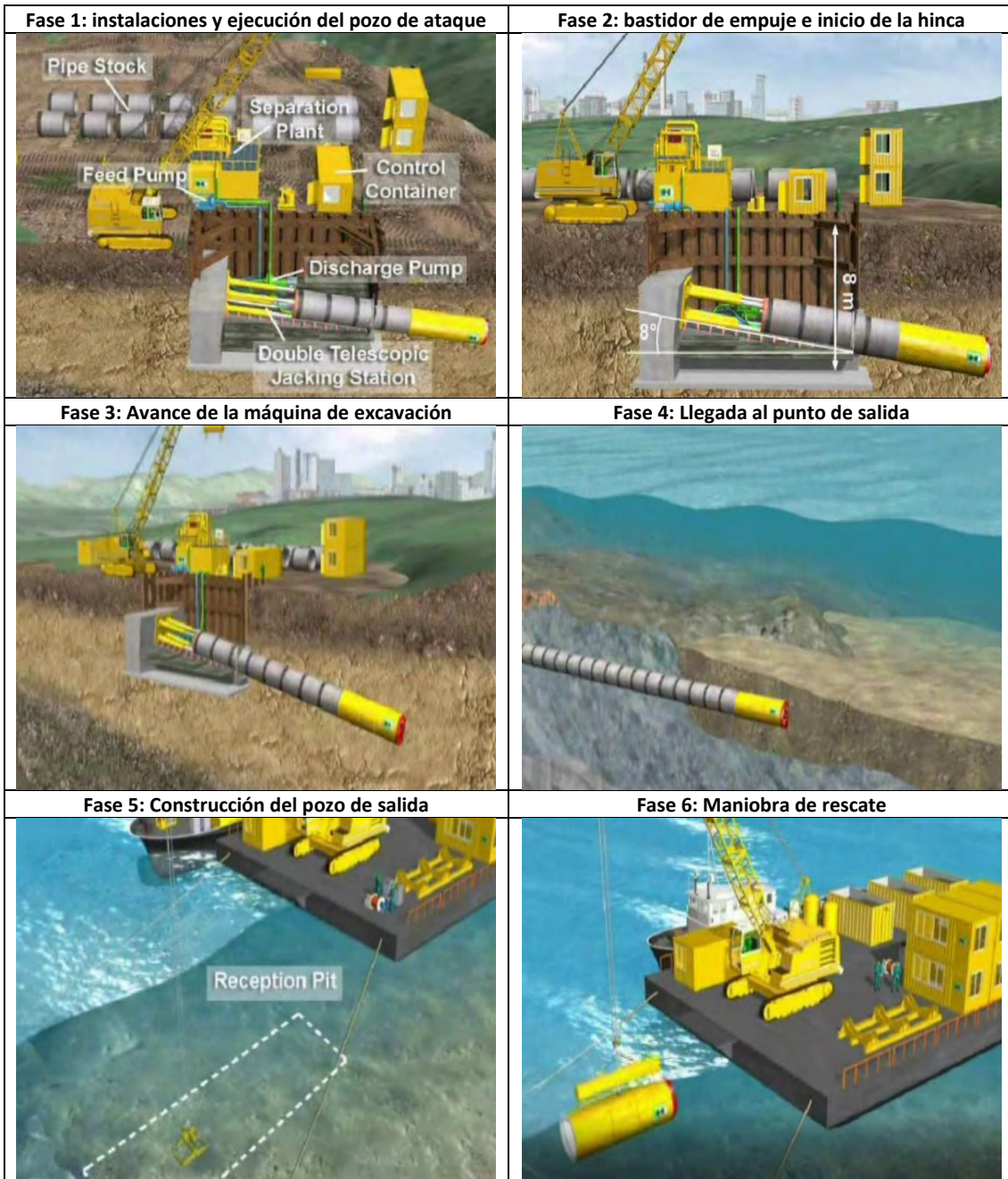
Figura Operación de anclaje de la viga de rescate al cabezal de la microtuneladora



Fuente: Consorcio Barrera de Sanidad (2018). Anexo 13 del Diseño Final.

En la **Figura 4.4.2.3.e** a continuación se presentan las fases de instalación de un tubo hincado mediante microtuneladora con hidroescudo.

Figura 4.4.2.3.e
Fases de instalación de un tubo usando la microtunelación



Fuente: Consorcio Barrera de Sanidad (2018). Anexo 13 del Diseño Final.

4.4.3
Áreas de Préstamo y Áreas de Disposición de Material Excedente

Según la información de las **Tablas 4.4.2.1.1.b** y **4.4.2.1.1.c** en la **Sección 4.4.2.1.1**, se estima que unos 66,638.98 m³ de material a ser usado en las obras tendrán que ser suministrados a partir de minas ubicadas a una distancia aproximada de 10 km del área del Proyecto. También

se estima que unos 85,008.48 m³ de suelo no estarán aptos a ser utilizados en la obra y tendrán que ser depositados en áreas de disposición de material excedente.

4.5

Logística

4.5.1

Campamentos de Construcción

Para las obras del Proyecto La Romana 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 La Romana y Villa Hermosa.

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 La Romana trabajarán entre 250 y 350 trabajadores en los meses pico.

4.5.3

Cronograma

El cronograma de instalación del Proyecto, incluyendo el sistema de alcantarillado, la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado y el emisario, prevé una duración de 18 meses de obras.

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

4.6 Inversiones

El cronograma de inversiones estimado para el Proyecto La Romana se muestra en la **Tabla 4.6.a**.

Tabla 4.6.a
Cronograma previsto de inversiones para el Proyecto

Componente	Descripción	Años																							
		2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
Colectores principales	Inversión	19,311,222.02	19,311,222.02																						
Estación de Bombeo	Inversión	1,550,473.13	3,617,770.63																						
	Opex			190,347.35	190,347.35	190,347.35	190,347.35	190,347.35	190,347.35	190,347.35	190,347.35	190,347.35	190,347.35	190,347.35	190,347.35	190,347.35	190,347.35	190,347.35	190,347.35	190,347.35	190,347.35	190,347.35	190,347.35	190,347.35	190,347.35
Línea de impulsión	Inversión		1,179,185.26																						
Pretratamiento Avanzado	Inversión	1,304,104.85	1,304,104.85																						
	Opex			42,131.59	42,131.59	42,131.59	42,131.59	42,131.59	42,131.59	42,131.59	42,131.59	42,131.59	42,131.59	42,131.59	42,131.59	42,131.59	42,131.59	42,131.59	42,131.59	42,131.59	42,131.59	42,131.59	42,131.59	42,131.59	42,131.59
Emisario submarino	Inversión	8,151,174.48	8,151,174.48																						
Red Secundaria	Inversión		10,007,557.74	13,343,410.32	10,007,557.74																				
Ramales	Inversión			7,397,520.00	7,397,520.00	9,863,360.00																			
TOTAL		30,316,974.48	43,571,014.97	20,973,409.25	17,637,556.67	10,095,838.94	232,478.94	232,478.94	232,478.94	232,478.94	232,478.94	232,478.94	232,478.94	232,478.94	232,478.94	232,478.94	232,478.94	232,478.94	232,478.94	232,478.94	232,478.94	232,478.94	232,478.94	232,478.94	232,478.94
Población total		259,873	262,173	264,468	266,761	269,052	271,340	273,626	275,910	278,192	280,474	282,754	285,034	287,312	289,591	291,869	294,147	296,425	298,703	300,981	303,260	305,539	307,819	310,100	312,381
población beneficiada		0.00	0.00	52,894	133,381	242,146	271,340	273,626	275,910	278,192	280,474	282,754	285,034	287,312	289,591	291,869	294,147	296,425	298,703	300,981	303,260	305,539	307,819	310,100	312,381

4.7

Operación y Mantenimiento del Proyecto

4.7.1

Sistema de Alcantarillado

La operación y el mantenimiento de redes debe ser función del equipo de Dirección de Operación y Mantenimiento de COAAROM. De preferencia debe existir cuadrillas de operación y mantenimiento específicas del Departamento de Aguas residuales y del Departamento de Aguas Potables, para ejecución de trabajos en alcantarillado y en agua potable. Esto permitirá atender directamente los trabajos pequeños de rutina en diferentes sectores y áreas de drenaje.

Según el manual de organización y funciones de la COAAROM, el personal del Departamento de Aguas residuales de la Dirección de Operación y Mantenimiento tiene las siguientes funciones principales:

- Planificar, coordinar y supervisar las actividades relacionadas con la recolección y tratamiento del agua residual y el mantenimiento del sistema de drenajes; con la finalidad de mantener en óptimas condiciones de operación las redes de alcantarillado y un drenaje eficiente.
- Participar junto con el Director de Operaciones en la formulación y ejecución de propuestas a las autoridades de la COAAROM, referentes al área.
- Operar las redes de alcantarillado que integra el sistema de la provincia.
- Dar adecuado tratamiento a las aguas residuales, siguiendo las normas y procedimientos establecidos.
- Corregir las averías u otro tipo de problemas que presenten las redes de alcantarillados.
- Atender las denuncias y quejas de la ciudadanía relacionadas a las redes de alcantarillados o a las aguas residuales.
- Realizar inspecciones y evaluaciones a los proyectos que se ejecuten relacionadas al área.
- Velar por un adecuado sistema de información de las operaciones que se ejecuten en el área.
- Rendir informe periódico de las funciones relacionadas al área.
- Realizar cualquier función afín o complementaria que le sea asignada por su superior inmediato.

Respecto al personal para las actividades de mantenimiento, se necesita conformar tres (03) cuadrillas de tres personas destinadas solo a labores de alcantarillado y 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.

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 las siguientes actividades a ser llevadas a cabo por el 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.

Para la operación se estiman dos personas, trabajando una en cada turno.

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 largos 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 electrógeno.

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.

4.7.3

PTAR / Unidad de Pretratamiento Avanzado 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 / Unidad de Pretratamiento Avanzado debe determinarse la eficacia de la depuración a la que son sometidas las aguas residuales que llegan a la planta. De esta manera se asegurará que el efluente que transporta el emisario 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 / Unidad de Pretratamiento Avanzado 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 Programa de Monitoreo de la Biota Acuática Marina y en el 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 calidad del agua costera (en el mar, en la zona de los difusores)
- Control de las zonas de baño
- Control del ecosistema marino

Mano de Obra de Operación de la PTAR / Unidad de Pretratamiento Avanzado

La plantilla involucrada en operación de la PTAR / Unidad de Pretratamiento Avanzado incluye los siguientes profesionales, para los cuales se indica la cantidad mensual de horas estimada:

- Ingeniero jefe: 8 horas/mes
- Jefe de Saneamiento: 16 horas/mes
- Técnico de operación: 264 horas/mes
- Mecánico industrial: 18 horas/mes
- Electricista: 18 horas/mes
- Auxiliar de servicios generales: 352 horas/mes

Residuos Sólidos a ser Generados en el Proceso de Tratamiento

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

- Sólidos groseros retenidos en de rejillas mecanizadas con apertura de 2 cm;
- Arenas y grasas removidas en el sistema de decantación/flotación;
- Sólidos finos retenidos en los tamices del tipo "step-screen" mecanizados con apertura de 2 mm.

Los sólidos groseros, las arenas y los sólidos finos se almacenarán en contenedores separados y deberán ser retirados por gestor autorizado para destinación a un vertedero. Las grasas también se almacenarán en contenedores y se destinarán como residuos contaminados según la legislación.

Los volúmenes diarios de estos residuos, estimados para la población de final de plan, son:

- Sólidos gruesos: 4 m³;
- Arenas: 1.76 m³;
- Grasas: 2.60 m³;
- Sólidos finos: 21 m³.

4.7.3.2

Mantenimiento

El mantenimiento de la PTAR / Unidad de Pretratamiento Avanzado 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.

La pieza especial será de acero inoxidable AISI316L, en forma de T (ver **Figura 4.7.3.2.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 la aspiración a través del tubo desde la superficie del mar con equipos adecuados.

Figura 4.7.3.2.a

Detalle de boca para la limpieza del emisario



Fuente: Diseño Final. Memoria de Operación y Mantenimiento.

- 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 de Gestión Ambiental de la Fase de Operación del PGAS, 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 Saneamiento Básico de La Romana, desarrollado en las **Secciones 5.2, 5.3 y 5.4**, tiene como objetivo permitir una comprensión sistémica de los diversos componentes de los Medios Físico, Biótico y Socioeconómico, facilitando la identificación de sus interrelaciones y la dinámica de los procesos de transformación en curso.

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

5.1

Definición de las Áreas de Influencia

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

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

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

En este estudio se definieron tres unidades de análisis:

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

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

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

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

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

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

Área de Influencia Indirecta - AII y Área de Influencia Directa – AID

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

Para el proyecto La Romana, se propone que el AII para los Medios Físico y Biótico se delimite considerando un radio de 2 km desde los límites de los componentes del proyecto más los límites de las áreas protegidas Monumento Natural Isla Catalina y Santuario Marino Arrecifes del Sureste.

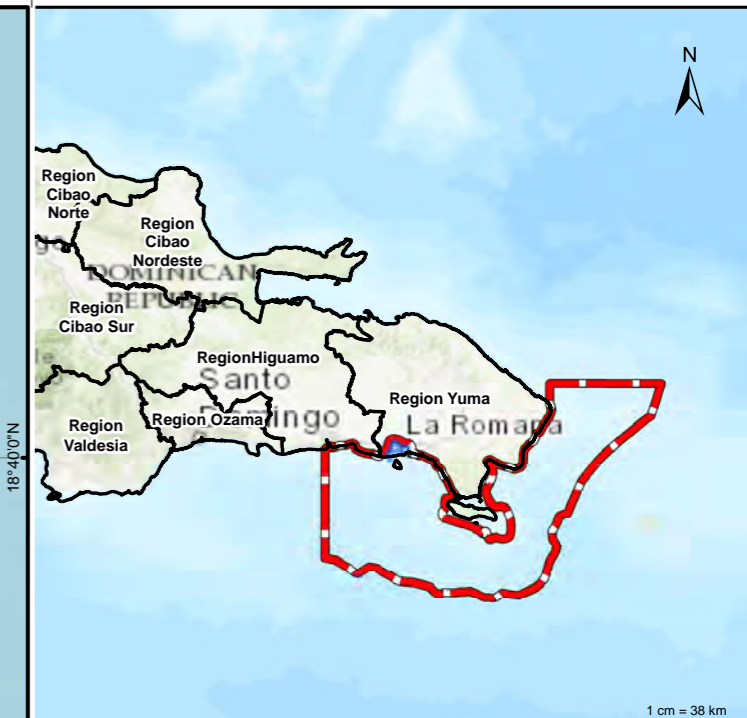
El AII para el Medio Socioeconómico se definió como el límite administrativo de los municipios de La Romana y Villa Hermosa.

Para el AID de todos los medios, en principio, se propone un radio 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 según los resultados del estudio de dilución de los contaminantes a partir del emisario.

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

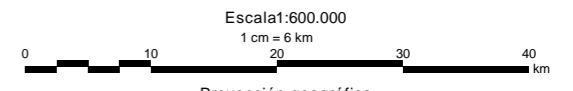
Área Directamente Afectada - ADA

El ADA comprende las áreas en las que se llevarán a cabo efectivamente las 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.



Legenda

- ▭ Área de Influencia Directa - (AID) - para los Medios Físico y Biótico
- ▭ Área de Influencia Indirecta (AII) - para los Medios Físico y Biótico



Fuente: OpenStreetMap (and) contributors.

Ciente:



Mapa 5.1.a:

Áreas de Influencia Indirecta (AII) y Directa (AID)

Proyecto:
Proyecto de Saneamiento Básico de La Romana e Implementación del SGAS del Programa DR-L1158
Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS)

Fecha	Escala	Mapa	Revisión
Febrero 2024	1:600.000	Mapa XX	Ø



Republica Dominicana

- ▭ Parques Nacionales
- ▭ Áreas Urbanas
- ✈ Aeropuertos
- ↘↗ Carreteras
- ↘↗ Hidrografía
- ↘↗ Límites administrativos

5.2

Medio Físico

5.2.1

Área de Influencia Indirecta

5.2.1.1

Clima

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

En la región de La Romana, el clima 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 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 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.

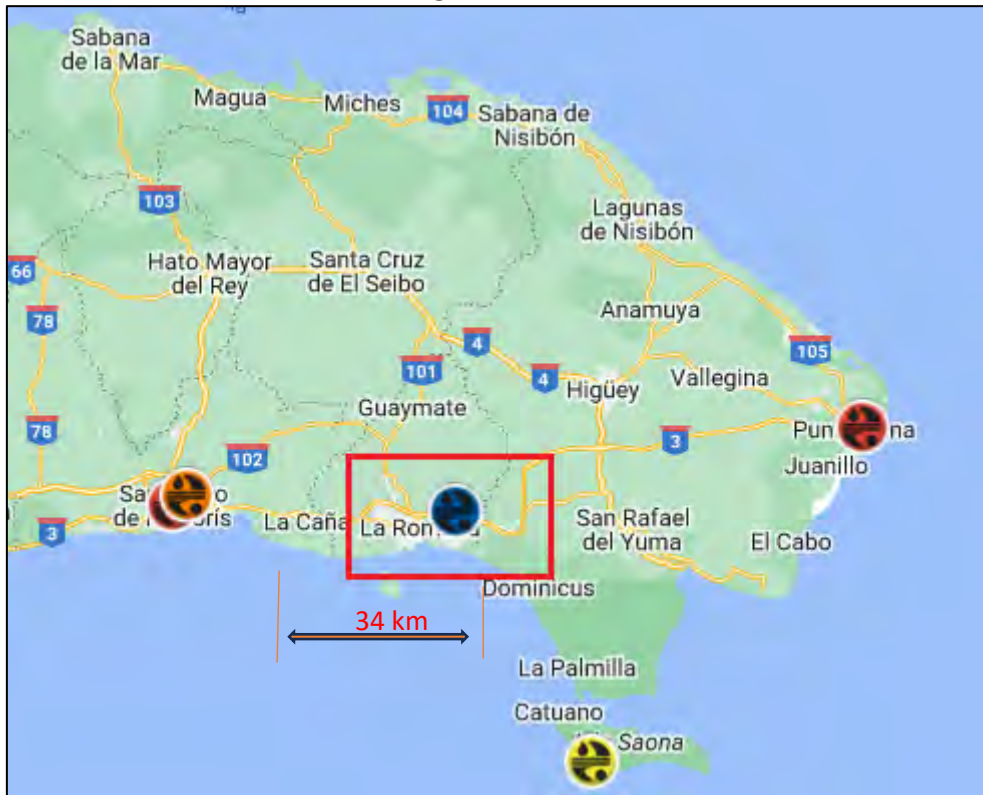
El **Cuadro 5.2.1.1.a** presenta la información básica de la estación considerada y en la **Figura 5.2.1.1.a** se puede ver su ubicación.

Cuadro 5.2.1.1.a

Datos de la estación considerada

Estación	Coordenadas		Altitud msnm	Provincia	Parámetros meteorológicos	Período
	Latitud	Longitud				
La Romana	-18.45	-38.91	14	Distrito Nacional	Precipitación total mensual y anual	2006-2020

Figura 5.2.1.1.a
Ubicación de Estaciones Meteorológicas



Fuente: Oficina Nacional de Meteorología. Preparado por JGP Consultoría.

5.2.1.1.1
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 (CHEN & CHEN, 2013), 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 (BRIGGS *et al.*, 2003).

Según la clasificación climática de Köppen-Geiger, en la región de La Romana predomina un clima do Tipo Aw, ou seja, clima tropical (A) con período seco en el invierno (w). Las temperaturas medias mensuales suelen ser siempre superiores a 18 °C, y presenta una estación seca muy pronunciada en el invierno (w). En el mes más seco, las lluvias son inferiores a 60 mm.

5.2.1.1.2
Precipitación y Temperatura

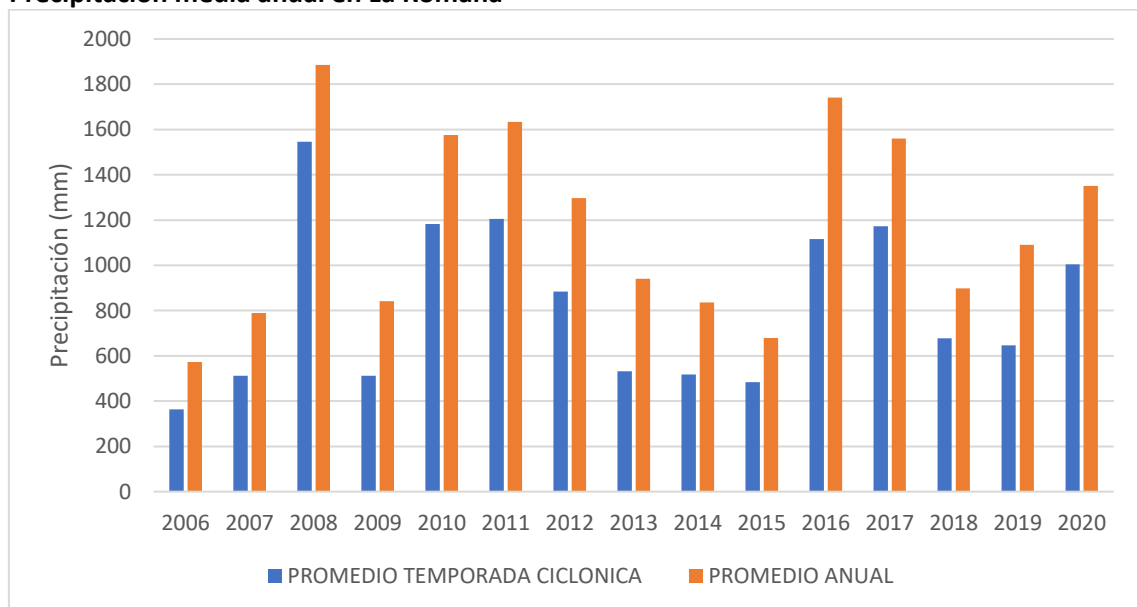
La región del Caribe también sufre los efectos del fenómeno conocido como El Niño cada tres a seis años, lo que da lugar a un verano más seco. Durante la influencia de La Niña, los veranos

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 1184 mm. En las temporadas de huracanes, el promedio anual es de 823 mm. De acuerdo con datos del Plan Hidrológico Nacional (PHN – INDRHI, 2012), el año más lluvioso fue el de 1931, cuando se registró un total de 1,865 mm. Por otro lado, el año menos lluvioso fue el de 1967, cuando hubo el registro de apenas de 519 mm.

Los totales anuales entre 2006-2020 registrados en la estación de La Romana se muestran en la **Figura 5.2.1.1.2.a**. Como puede observarse, las medias anuales son más bajas durante las estaciones ciclónicas. El bienio 2006-2007 y el intervalo 2013-2015 fueron los periodos más secos, mientras que 2008 y 2016-2017 registraron las mayores alturas medias anuales.

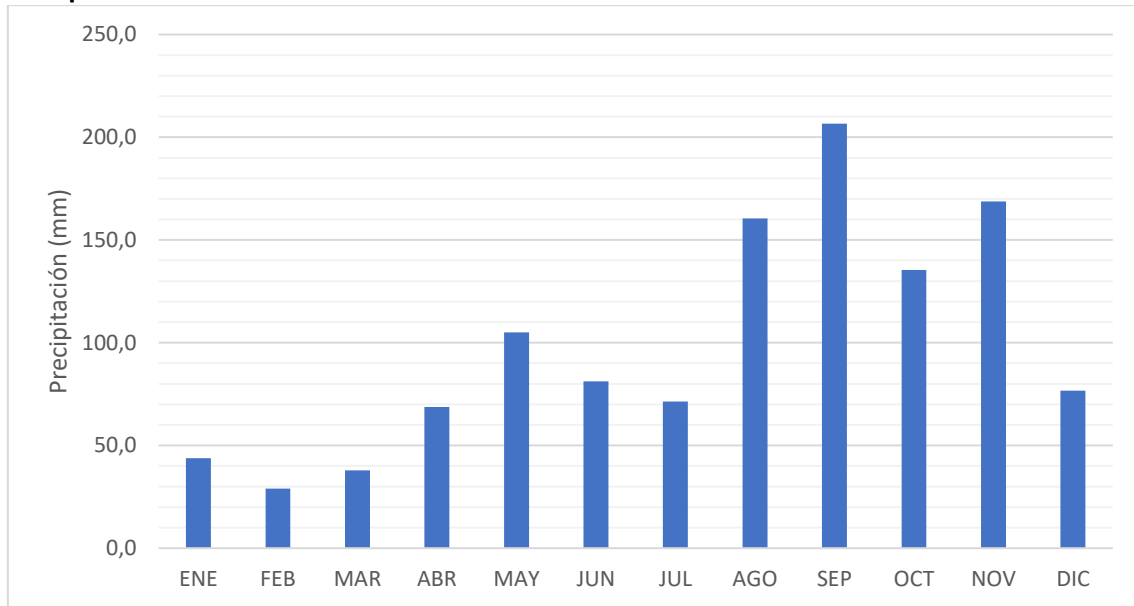
Figura 5.2.1.1.2.a
Precipitación media anual en La Romana



Fuente: ONAMET, 2024.

En cuanto a la distribución mensual de las precipitaciones, se observa que el trimestre enero-marzo es el más seco, cuando las lluvias no superan una media de 50 mm. Agosto es el mes más lluvioso (206 mm), seguido de noviembre (168 mm) y agosto (160 mm). También hay picos de precipitaciones en mayo y octubre, cuando suele llover más de 100 mm de media al mes. En cualquier caso, estas precipitaciones sufren variaciones irregulares en función de la frecuencia de llegada de tormentas tropicales y huracanes (**Figura 5.2.1.1.2.b**).

Figura 5.2.1.1.2.b
Precipitación media mensual en La Romana

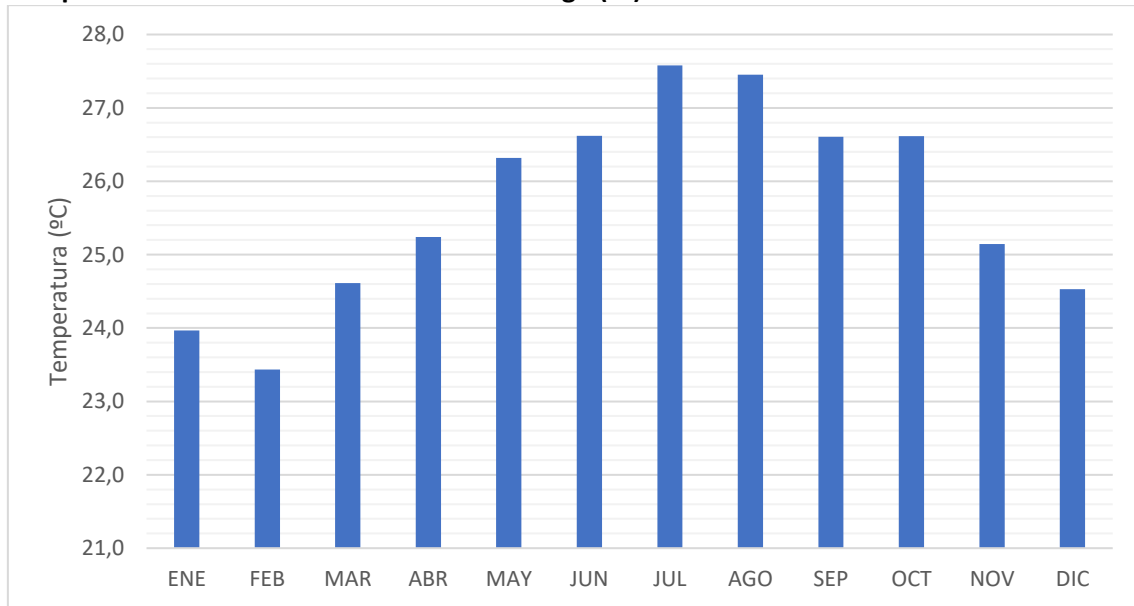


Fuente: ONAMET, 2024.

El clima tropical predominante en la República Dominicana da lugar a una pequeña variación de temperatura en el país. En la zona del Proyecto, la temperatura es elevada durante el año, siempre con medias mensuales superiores a 23°C. El período más cálido abarca los meses entre mayo a octubre, siendo el mes más caluroso generalmente julio y agosto, mientras que el período entre diciembre y febrero es más frío. La temperatura media anual es de alrededor de 25.6°C, con una oscilación entre 23.4°C, registrada en febrero, y 27.6°C, en julio. 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 regiones 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 (**Figura 5.2.1.1.2.c**).

Figura 5.2.1.1.2.c
Temperatura media mensual en Santo Domingo (°C)



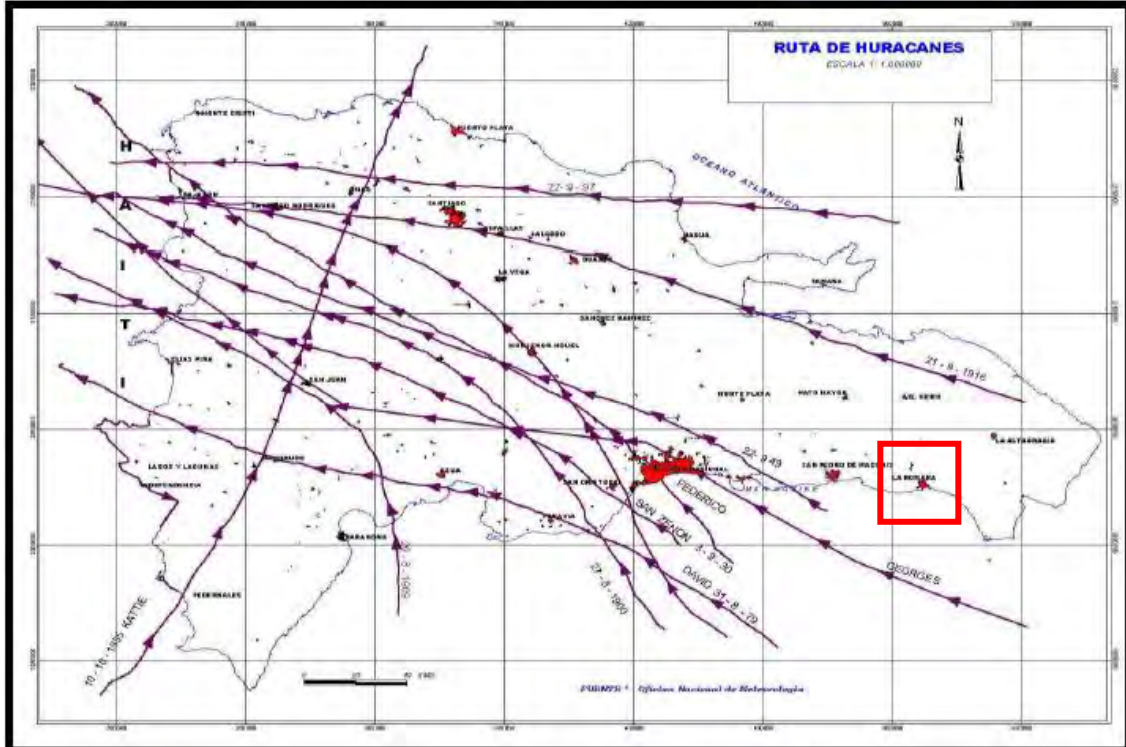
Fuente: ONAMET, 2024.

5.2.1.1.3 **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 5.2.1.1.3.a

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 pueden 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.

Huracanes¹

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. Los huracanes de 1930 al 2019 han sido los que se detallan a continuación:

Históricos registrados

Entre 1575 y 1615, **San Leoncio** azotó Santo Domingo aproximadamente el 12 de septiembre de 1615. Aunque las autoridades de la Oficina Nacional de Meteorología (ONAMET) desconocen 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, alcanzando la categoría tres. Este fenómeno pasó por el noroeste de la isla y la región norte, incluyendo la provincia de Puerto Plata.

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

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 República Dominicana. 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**, huracán categoría 4, impactó al país el 03/09/1930, 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.
2. **BAKER**. La tormenta tropical Baker ocurrió el 23 de agosto de 1950 y pasó por Cabo Engaño en dirección oeste noroeste, saliendo al Atlántico por la provincia de Puerto Plata.
3. **CHARLIE**, fue una tormenta tropical que ocurrió el 23 de septiembre de 1952. Esta pasó sobre las provincias de la región oriental de la isla, saliendo hacia el Atlántico en las áreas correspondientes a los municipios de la provincia de Puerto Plata, Río San Juan y Gaspar Hernández.
4. **ILDA**, el 13/09/1955, categoría 2, pasó frente a la costa norte, haciendo daños al sector agrícola.
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 5, 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 2000. 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 considerables.
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 falleció un menor de 16.
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 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**, en el año 2012, el huracán Isaac, categoría uno, provocó las evacuaciones de más de 7,800 personas de las zonas bajas, comunicó 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 de septiembre 2018, un huracán categoría dos, de nombre Iker, llegó a suelo dominicano sin dejar grandes daños.²
33. **DORIAN**, el 12 de 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 fueron de hasta cuatro pulgadas.³

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

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

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

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.

Destacase que asociada al huracán David impacta una marea de tempestad de más de 20 pies de altura que se resbaló luego hacia el este causando grandes daños en las instalaciones turísticas de las provincias de San Pedro de Macorís y La Romana.

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 Oriental con 709, 243 y 193 manantiales cada una, respectivamente.

El rendimiento hídrico resultante de la escorrentía disponible es del orden de 12.61 l/s², por encima de la media mundial, pero por debajo de la media de América Latina, que es del orden de 21 l/s²km². La disponibilidad de agua per cápita a nivel nacional es de 2,378 m³/hab/año, lo que caracteriza al país con problemas generales de disponibilidad de agua en condiciones normales de precipitación y tensión hídrica en eventos extremos de sequía. En general, todas las regiones hidrográficas presentan problemas en cuanto a la disponibilidad de agua.

Considerando la región hidrográfica Este, 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 3,125.95 millones de m³ (13 % del total nacional). Sin embargo, sólo una parte de este volumen se considera como disponibilidad segura que, según el Plan, es de 954.17 millones de m³. Según el MEPyD (2018) el caudal superficial medio de esta región hidrográfica es de 52.3 m³/s, caracterizándose como la tercera región hidrográfica con mayor caudal del país.

Esta región hidrográfica es la que experimenta el mayor crecimiento turístico y está conformada por 17 cuencas, siendo las principales cuencas de los ríos Cumayasa, Brujuelas, Higuamo, Soco, Dulce, Chavón, Cuarón, Maimón y Yabón. El Área de Influencia del Proyecto abarca la cuenca del Río Dulce y la cuenca costera Cañada Regajo.

Sistema Hidrográfico

De acuerdo con la Delimitación de Unidades Hidrográficas de la República Dominicana, elaborado por el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI, 2003), el área de influencia del proyecto se encuentra ubicado en las siguientes cuencas hidrográficas:

Tabla 5.2.1.2.1.a
Unidades hidrográficas presentes en el área de influencia

Unidad hidrográfica	Ríos representativos de la cuenca	Área de cuenca (Km ²)	Porcentaje que ocupa el AI en la cuenca (%)
Cuenca Río Dulce	Río Dulce	165.16 km ²	21 %
Cuenca Cañada Regajo	Cañada Regajo	115.19 km ²	40 %

Elaborado por: JGP, 2024.

En la **Figura 5.2.1.2.1.a** se puede apreciar el área del Proyecto traslapado con las cuencas hidrográficas que atraviesa.

Figura 5.2.1.2.1.a
Cuencas hidrográficas en el área de influencia



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

- **Cuenca Río Dulce**

La cuenca hidrográfica del río Dulce se ubica en la Región Hidrográfica Este y abarca la provincia de La Romana. Limita al norte con las cuencas de los ríos Cumayasa y Chavón, al Sur con el mar Caribe, al este con la cuenca del río Chavón y al oeste con la cuenca Cañada Regajo. El río principal de esta cuenca es el río Dulce, que tiene una longitud de 23 kilómetros. Sus principales afluentes son los arroyos Nigua, El Caimito y Guymate, cuyo origen se encuentra en cañaverales próximos al Batey Sabana Chavón, perteneciente a la provincia La Romana. Estos ríos presentan redes hidrográficas bien encauzadas en los terrenos carbonaticos de la planicie.

Su estuario se encuentra enteramente urbanizado. En esa zona hay cientos de viviendas en las riberas del río y opera una marina desde la cual zarpan las embarcaciones que van a la isla Catalina y otros lugares turísticos del entorno marino de la ciudad turística La Romana. También opera un muelle donde atracan grandes barcos de carga.

- **Cuenca Cañada Regajo**

La cuenca costera Cañada Regajo se ubica en la Región Hidrográfica Este y abarca la provincia de La Romana. Limita al norte y oeste con la cuenca del río Cumayasa, al sur con el mar Caribe y al este con la cuenca río Dulce. La Cañada Regajo es el principal curso de agua de la cuenca, con una longitud de alrededor de 24 kilómetros. El curso NS de la Cañada Regajo se pierde a 2 km de la costa del mar Caribe, a nivel de la terraza marina.

Principales cursos de agua en la región del Proyecto

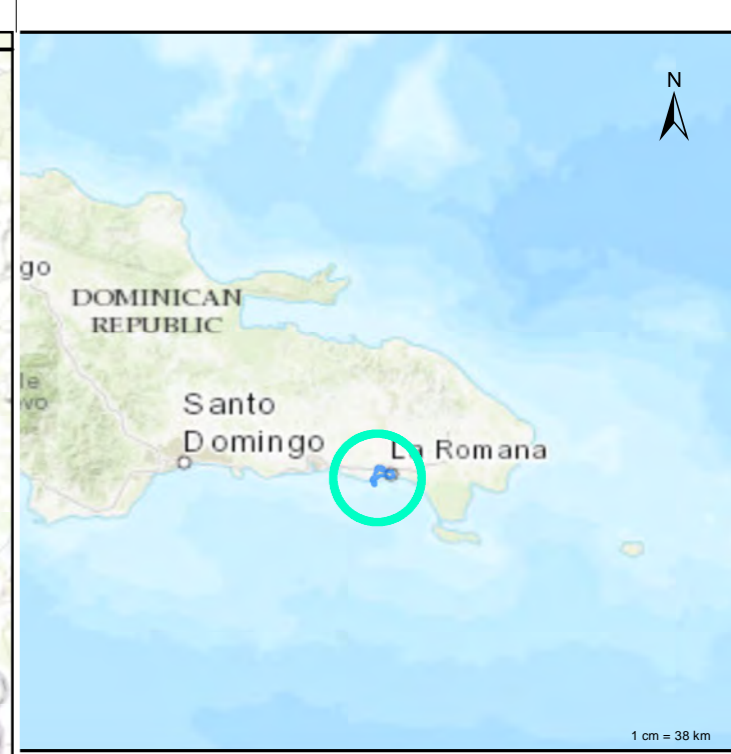
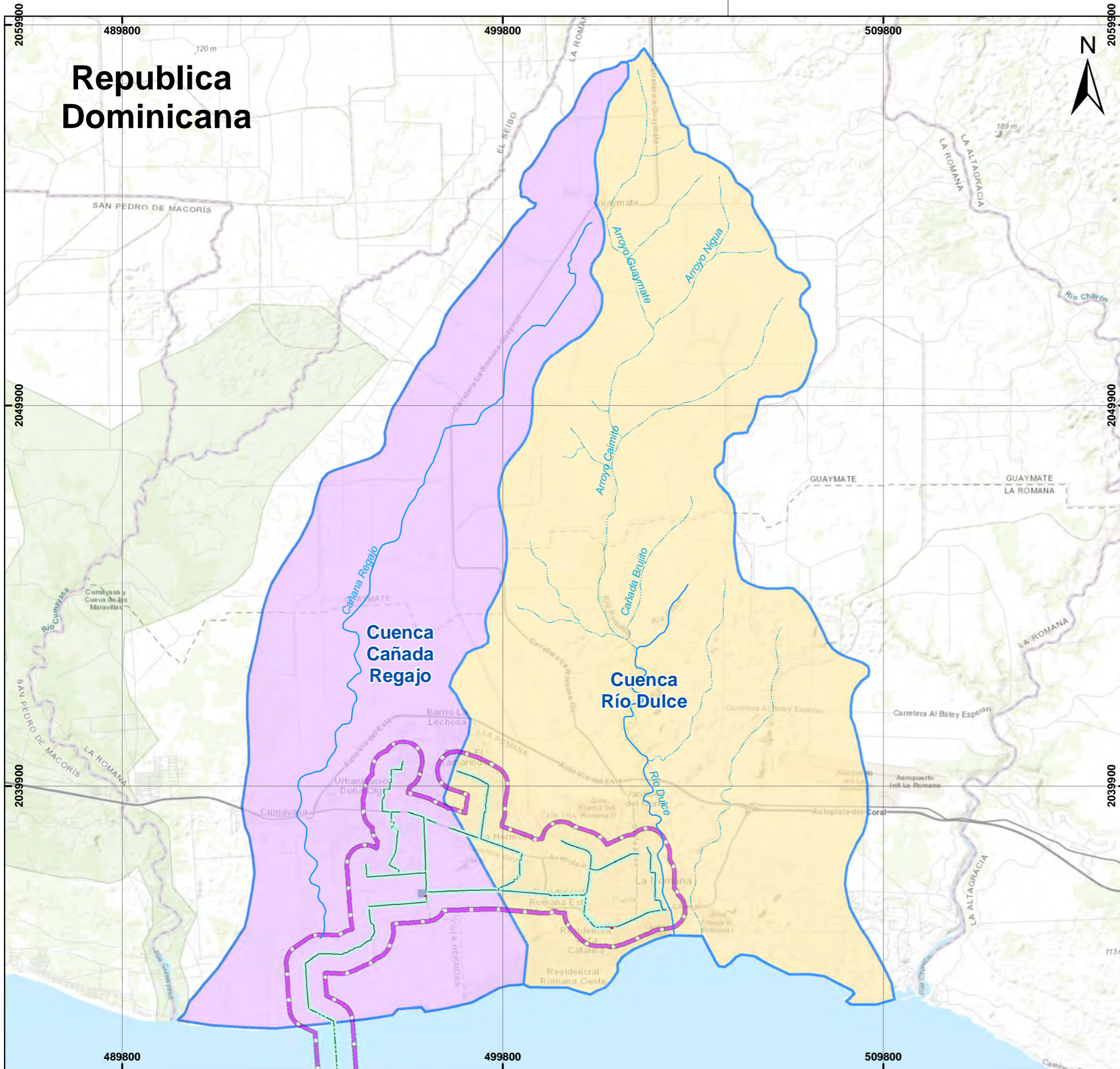
El área del Proyecto se ubica sobre una llanura costera del Caribe, frente a la isla Catalina y entre los ríos Dulce y Cumayasa, los cuales drenan al mar Caribe. El sistema de drenaje es escaso, sin existir manifestaciones de escorrentía superficial que intercepten los colectores maestros. No obstante, debido a la climatología de la zona, pueden ocurrir encharcamientos e inundaciones rápidos en zonas localizadas.

El único curso de agua permanente cercano es el río Dulce, situado al este de nuestro proyecto. Este río cruza la zona urbana de La Romana y parte de las aguas residuales y los desechos sólidos de la ciudad terminan contaminando, principalmente durante las lluvias.

Figura 5.2.1.2.1.b
Estuario urbanizado del río Dulce

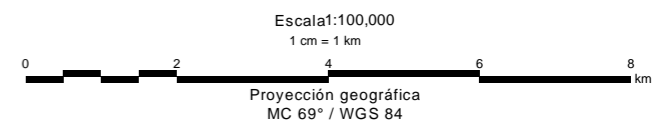


En el **Mapa 5.2.1.2.1.a - Mapa Hidrográfico** se muestra las cuencas identificadas en el proyecto y la red de drenaje.



Leyenda

- Río
- Quebrada
- Área de Influencia Directa - (AID)
- Componentes del proyecto**
- EBAR
- PTAR
- Colectores Maestros
- Nombre**
- Cuenca Río Dulce
- Cuenca Cañada Regajo



Fuente: Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Año 2007. OpenTopographic Map.

Cliente:



Mapa 5.2.1.2.1.a:

Mapa Hidrográfico

Proyecto:
Proyecto de Saneamiento Básico de La Romana e Implementación del SGAS del Programa DR-L1158
Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS)

Fecha	Escala	Mapa	Revisión
Febrero 2024	1:100,000	Mapa XX	Ø



5.2.1.2.2

Recursos Hídricos Subterráneos

La conceptualización de la hidrogeología del área de influencia del Proyecto “Sistema de Saneamiento La Romana”, se ha realizado a partir del reconocimiento hidrogeológico en campo (febrero de 2024), complementándose con el Mapa Geológico y Memoria Geológica de La Romana (6471-III), con el estudio Hidrogeológico Nacional de la República Dominicana Fase II (INDRHI-EPTISA, 2004), 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 su 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 adecuado ha llevado a la población a depositar las aguas residuales domésticas en pozos sépticos o pozos filtrantes, lo que genera la filtración de estas aguas 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 morfoestructurales 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 se localiza en la Zona Hidrogeológica de Planicie Costera Oriental (**Figura 5.2.1.2.2.a**). Desde el punto de vista geológico, esta planicie se caracteriza por la presencia de extensos 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 de la República Dominicana. Con un ancho que varía entre 10 y 40 km y una longitud de 200 km, constituye un entorno costero frágil donde el sistema de aguas subterráneas se encuentra extremadamente vulnerable a la intrusión de agua salada. Esta vulnerabilidad se debe a la sobreexplotación del acuífero, así como 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. & Febrillet, J. F. (2006).

Caracterización Hidrogeológica

En la **Tabla 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 La Romana (6471-III). El cuadro indica 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 (Formaciones 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.

Tabla 5.2.1.2.2.a

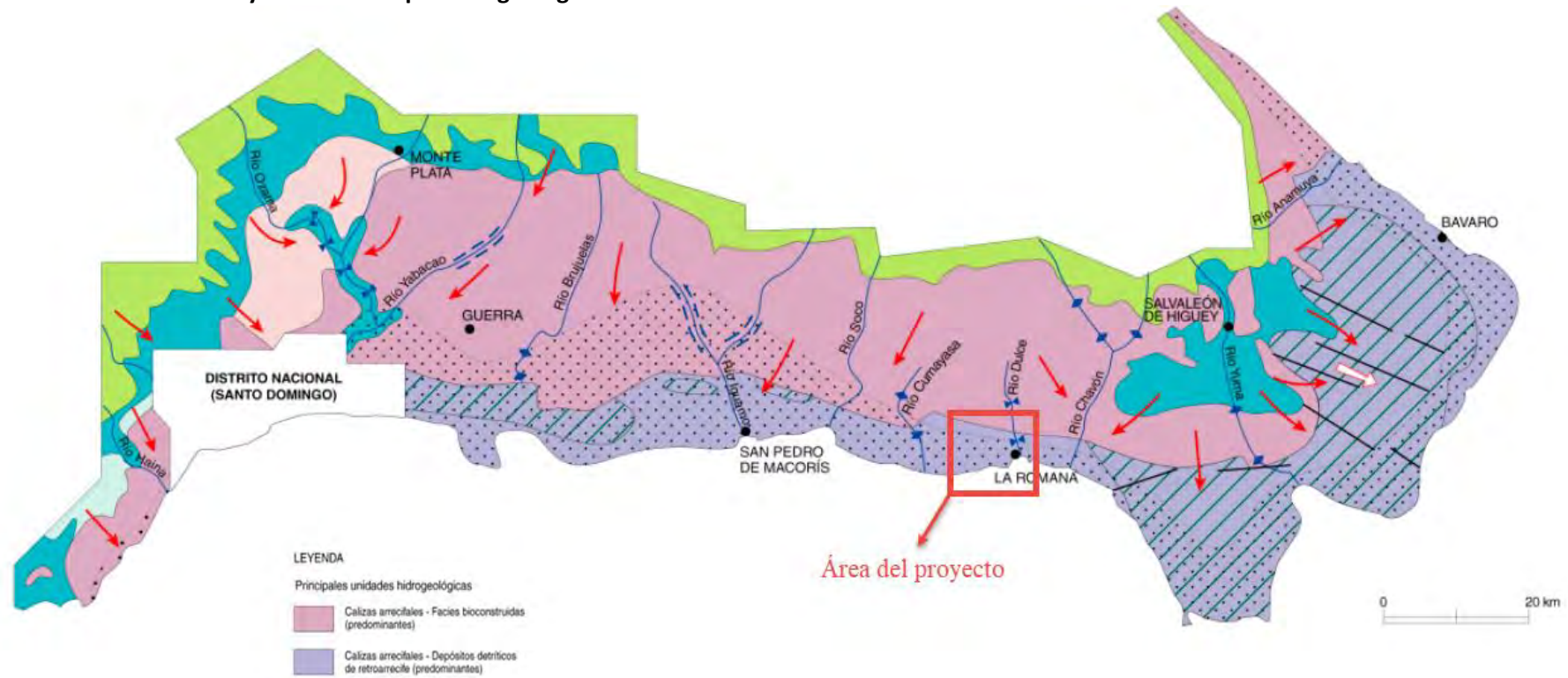
Resumen de las unidades o agrupaciones hidrogeológicas en la Hoja de La Romana

EDAD	Unidad o Agrupación Hidrogeológica	Litologías	Grado/tipo de Permeabilidad	Tipos de Acuíferos y Observaciones
CUATERNARIO	Terrazas y llanura de inundación	Arenas, limos y gravas	Alta por porosidad intergranular	Acuíferos libres de productividad limitada
	Abanico aluvial distal	Limos y arenas	Baja por abundancia arcillas	Acuíferos libres de productividad limitada
	Fm La Isabela	Calizas arrecifales	Alta por porosidad intergranular y karstificación	Acuífero libre extenso que descarga al mar
PLIOCENO	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

Las Formaciones Los Haitises y La Isabela (zona de color azul en la **Figura 5.2.1.2.2.b**) constituyen la mayor parte de los afloramientos en el área del proyecto y a la vez son los acuíferos principales de la zona. La caliza arrecifal de estas formaciones 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 un importante aprovechamiento para actividades humanas urbanas e industriales al tratarse de una zona muy poblada y de importante desarrollo turístico en la actualidad. La permeabilidad de la Formación La Isabela es ligeramente inferior a la de Los Haitises, debido a un grado menor de karstificación (**Tabla 5.2.1.2.2.a**).

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).

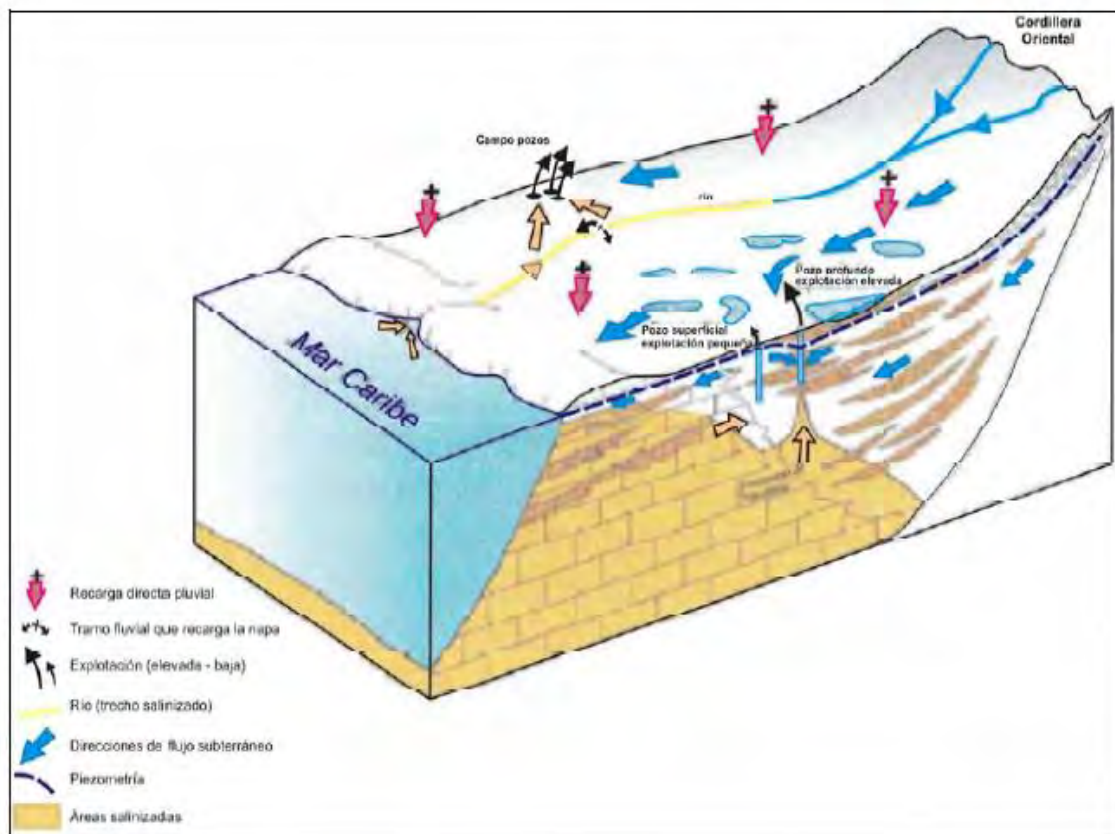
Recarga, Descarga y Nivel Freático de Aguas Subterráneas

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 (Mm³) de agua anualmente.

El comportamiento piezométrico se caracteriza 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 decrecen hacia el litoral, confirmando el drenaje hacia el mar Caribe (**Figura 5.2.1.2.2.c**). El nivel piezométrico se encuentra a una cota inferior a +1 metros sobre el nivel del mar (ACUATER, 2000).

En la Romana, la isopieza de 10 m se encuentra justo al norte de la ciudad, a no más de 4-5 km de la línea de costa. Se trata de un efecto que se puede explicar con un incremento generalizado de las cotas topográficas y, a gran escala, por la proximidad de los afloramientos de la Cordillera Oriental a la costa. Los gradientes piezométricos, generalmente muy bajos en el área anterior, aumentan rápidamente. En la proximidad del límite oriental de la población de La Romana, el Río Chavón, muy encajonado, actúa como base de drenaje condicionando el comportamiento piezométrico local y regional (ACUATER, 2000).

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 & FEBRILLET, 2006) por efecto de las intensas explotaciones subterráneas.

La zona de La Romana resulta estar incluida en el triángulo Guaymate - La Uvita – Bahiaybe formado por los tres perfiles disponibles. En este caso la zona costera presenta la interfase entre los 10 y los 15 m por debajo de la superficie piezométrica. Los valores de salinidad medidos son considerablemente altos, confirmando la presencia masiva de cloruros registrada en los análisis. En el interior del triángulo, la situación no parece estar tan comprometida, pero aún se aprecian niveles de salinidad y cloruros considerables.

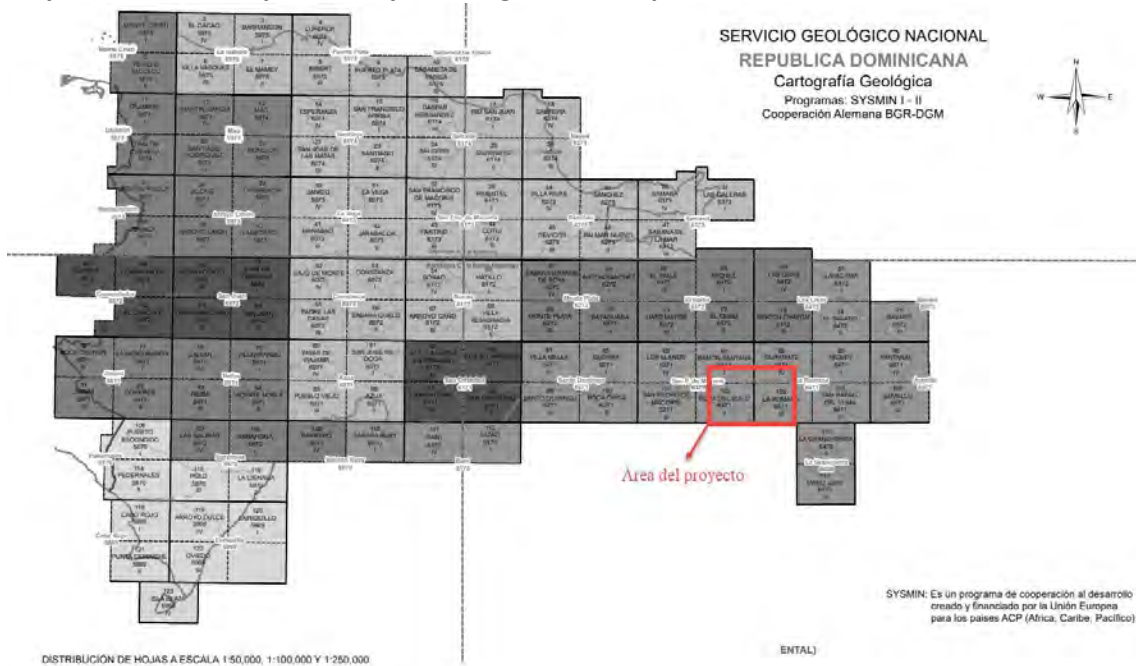
5.2.1.3 Geología

El presente capítulo evalúa los aspectos geológicos más relevantes del área de influencia ambiental del Proyecto de Saneamiento de La Romana. En adelante área del proyecto. El conocimiento de los caracteres geológicos, tanto litológicos como estructurales, constituyen un aspecto importante de interés aplicativo, porque nos permitirá prever el grado y tipo de eventos erosivos que podrían desencadenarse como consecuencia de los trabajos constructivos.

Para los datos de geología se utilizaron las hojas y memorias geológicas de Boca del Soco (6371-II) y La Romana (6471-III), ambos a escala 1:50 000. Estas hojas forman parte 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: Servicio Geológico Nacional (SGN).

El mapa geológico con el Proyecto insertado es presentado en **Mapa 5.2.1.3.a – Mapa Geológico**, donde se delimita las principales unidades formacionales presentes en el área de proyecto.

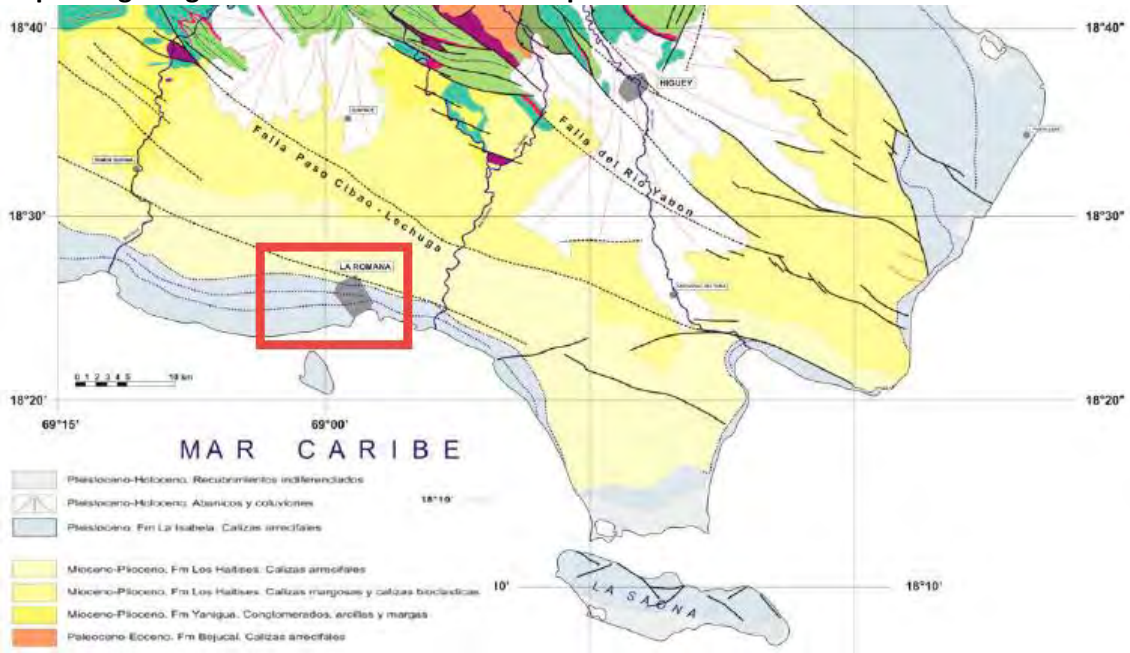
Contexto Regional

El área del proyecto refleja fielmente las características geológicas del dominio en el que se incluye, la Llanura Costera del Caribe. La estructura geológica de esta se basa en la presencia de una plataforma marina pliocena de tipo construcción arrecifal-*lagoon* (Formación Los Haitises), elevada a comienzos del Cuaternario. La emersión y consiguiente retirada de la línea de costa hacia el sur, daría lugar a la migración de las construcciones arrecifales cuaternarias (Formación La Isabela), con elaboración de superficies de aterramiento asociadas.

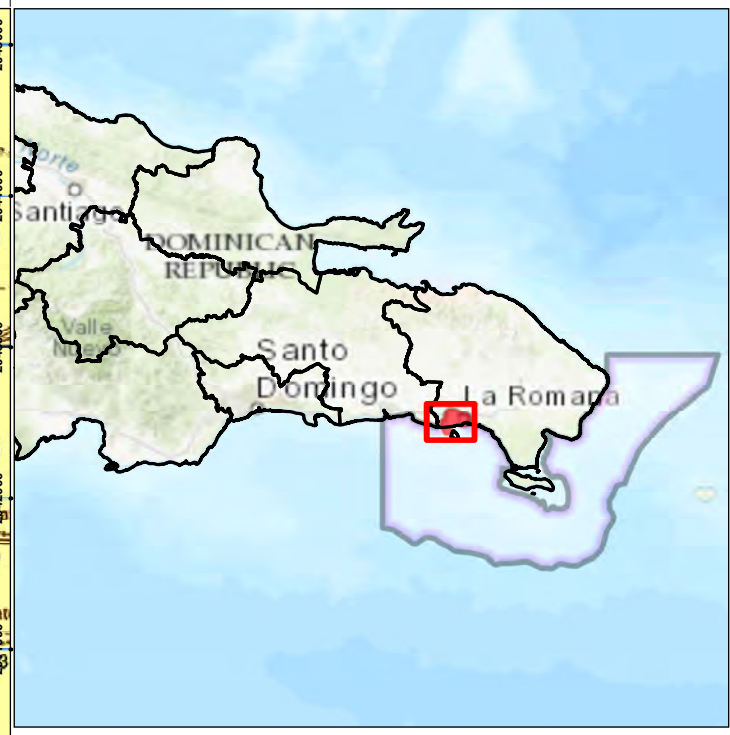
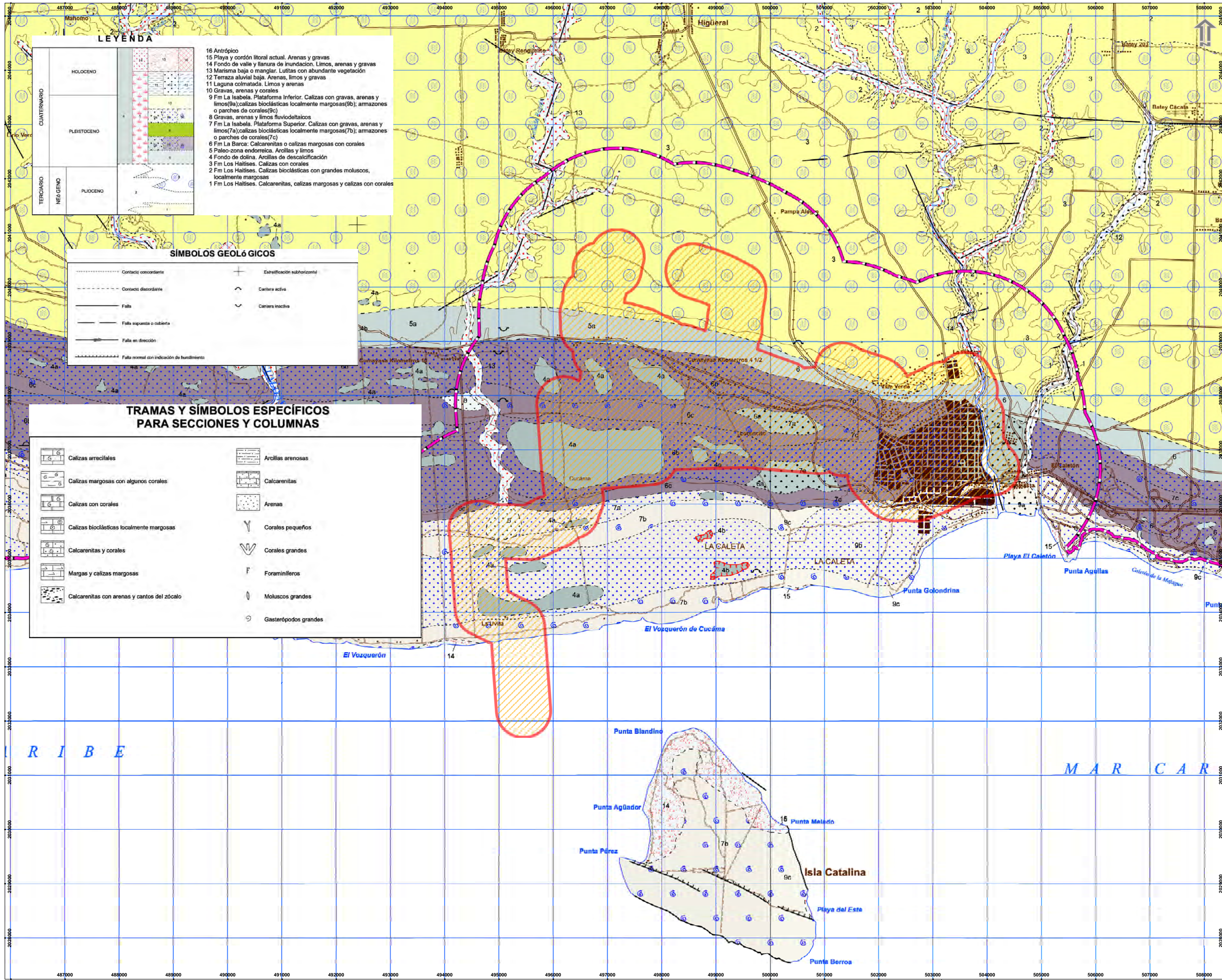
Dentro de este contexto general, el área del proyecto presenta una buena representación de las Formaciones Los Haitises y La Isabela (**Figura 5.2.1.3.b**). Entre los sedimentos cuaternarios, cabe destacar los de origen kárstico, desarrollados a partir de los materiales calcáreos de las formaciones mencionadas.

Aunque el ascenso de la plataforma y la consiguiente retirada del mar son interpretados en el contexto de una elevación de la región relacionada con fenómenos de envergadura geodinámica, las estructuras superficiales que respondan a deformaciones tectónicas son reducidas. Sin embargo, diversos métodos geofísicos han señalado la presencia en profundidad de fallas paralelas a la Zona de Falla de La Española al oeste y la Falla del Yabón al este, siguiendo un trazado de noroeste a este (**Figura 5.2.1.3.c**).

Figura 5.2.1.3.b
Esquema geológico del sector oriental de la República Dominicana



Fuente: Memoria Hoja de La Romana (6471-III)



LEYENDA

CUATERNARIO	HOLOCENO	16 Antrópico
	PLEISTOCENO	15 Playa y cordón litoral actual. Arenas y gravas
TERCIARIO	MIOCENO	14 Fondo de valle y llanura de inundación. Limos, arenas y gravas
		13 Marisma baja o manglar. Lutitas con abundante vegetación
		12 Terraza aluvial baja. Arenas, limos y gravas
		11 Laguna colmatada. Limos y arenas
		10 Gravas, arenas y corales
		9 Fm La Isabela. Plataforma Inferior. Calizas con gravas, arenas y limos(9a);calizas bioclásticas localmente margosas(9b); amazonas o parches de corales(9c)
		8 Gravas, arenas y limos fluviodeltaicos
7 Fm La Isabela. Plataforma Superior. Calizas con gravas, arenas y limos(7a);calizas bioclásticas localmente margosas(7b); amazonas o parches de corales(7c)		
6 Fm La Barca. Calcarenitas o calizas margosas con corales		
5 Paleozona endorreica. Arcillas y limos		
4 Fondo de dolina. Arcillas de descalcificación		
3 Fm Los Haitises. Calizas con corales		
2 Fm Los Haitises. Calizas bioclásticas con grandes moluscos, localmente margosas		
1 Fm Los Haitises. Calcarenitas, calizas margosas y calizas con corales		

SÍMBOLOS GEOLÓGICOS

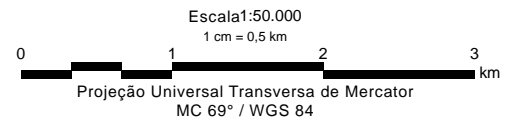
--- Contacto concordante	+ Estratificación subhorizontal
- - - Contacto discordante	~ Canchera activa
— Falta	∩ Canchera inactiva
— Falta sujeta o cubierta	
→ Falta en dirección	
— Falta normal con indicación de hundimiento	

TRAMAS Y SÍMBOLOS ESPECÍFICOS PARA SECCIONES Y COLUMNAS

[Pattern] Calizas arrecifales	[Pattern] Arcillas arenosas
[Pattern] Calizas margosas con algunos corales	[Pattern] Calcarenitas
[Pattern] Calizas con corales	[Pattern] Arenas
[Pattern] Calizas bioclásticas localmente margosas	[Symbol] Corales pequeños
[Pattern] Calcarenitas y corales	[Symbol] Corales grandes
[Pattern] Margas y calizas margosas	[Symbol] Foraminíferos
[Pattern] Calcarenitas con arenas y cantos del zócalo	[Symbol] Moluscos grandes
	[Symbol] Gasterópodos grandes

Legenda

- Área de Influencia Directa (AID) - para los Medios Físico y Biótico
- Área de Influencia Indirecta (AII) - para los Medios Físico y Biótico



Ciente: **BID**

Mapa 5.2.1.3.a :

Mapa de Geología en la parte terrestre del AII

Proyecto: **Proyecto de Saneamiento Básico de La Romana e Implementación del SGAS del Programa DR-L1158 Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS)**

Data	Escala	Mapa	Revisión
abril de 2024	1:50.000	Mapa XX	Ø

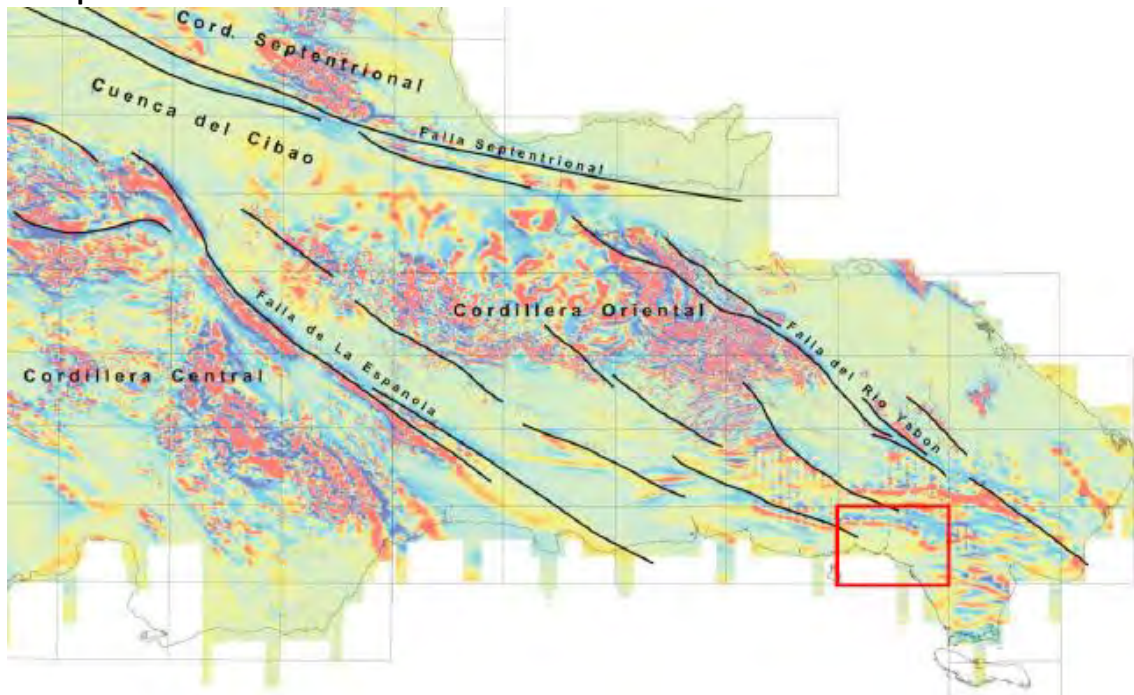
JGP Consultoría e Participación Ltda. **SERVICIO GEOLÓGICO NACIONAL** MG 5875-I Monte Cristi

Tectónica

En el área del proyecto, el mapa de gradiente vertical (**Figura 5.2.1.3.c**) refleja la estructuración del sustrato según una dirección preferente NO-SE, identificándose en el sector NO la prolongación de fallas ubicadas entre la Falla de La Española al Oeste, a nivel de Boca Chica y la Falla del Yabón al Este de la Cordillera Oriental, caracterizadas en superficie por la extrusión de la Peridotita de Loma Caribe. En superficie, los cauces de los ríos Dulce y Chavón, subrayan las tres direcciones de fracturas siguientes: NO-SE, NNO-SSE y NE-SO.

La expresión de las trazas estructurales es relativamente restringida, dos fallas principales pueden distinguirse en base de la expresión de la topografía. Se trata de la falla de La Isla Catalina, y de Santa Cruz de Gato que atraviesan de este a oeste la hoja de La Romana y se prolonga de una parte y otra por las hojas de Boca el Soco al oeste y Boca de Yuma al este. Estas fallas desplazaron los depósitos de las Formaciones Los Haitises y/o Isabela y han funcionado desde el Plioceno.

Figura 5.2.1.3.c
Principales estructuras del subsuelo de la Llanura Costera del Caribe



Fuente: Memoria Hoja de La Romana (6471-III)

Recursos Minerales

Los indicios identificados en el área del proyecto corresponden exclusivamente al grupo de las rocas Industriales. La actividad extractiva se limita a canteras de materiales relacionados con obras de distinto tipo.

En todos los casos se han explotado calizas, ya sean arrecifales o brechoides, agrupadas en capas o en bancos, pertenecientes a las Formaciones Los Haitises y La Isabela. Aunque su espesor es

variable, en todos los casos sobrepasan la decena de metros. Las canteras activas se encuentran al sur de la zona proyectada para la PTAR alejadas de los núcleos urbanos.

Figura 5.2.1.3.d
Canteras de calizas cerca del interceptor 2 y 3



Áreas de Influencia Indirecta y Directa (AII y AID)

En este capítulo se describen las unidades geológicas presentes en el área del proyecto, específicamente en las áreas de influencia indirecta y directa del proyecto. La descripción se basa en las informaciones disponibles en la literatura técnica científica, corroborada con las informaciones obtenidas en los trabajos de campo.

En el área del proyecto solo afloran materiales Cenozoicos, en concreto del Plioceno y Cuaternario, que constituyen dos conjuntos claramente diferenciados:

- Materiales pliocenos y pleistocenos, que configuran la morfoestructura de la zona. Se trata de rocas sedimentarias de origen marino cuya disposición es el resultado de la acción combinada de la tendencia ascendente de la región y de las pulsaciones eustáticas.
- Materiales cuaternarios, holocenos predominantemente, que se disponen discontinuamente sobre los anteriores. Responden a un espectro genético variado que incluye depósitos de origen kárstico, litoral, lacustre y antrópico.

Las litologías y su situación estratigráfica a lo largo de los colectores maestros, estaciones de bombeo y la planta de tratamiento de aguas residuales se describen a continuación y se ilustran en el **Mapa 5.2.1.3.a - Mapa Geológico**.

Litología y Estratigrafía del AII y AID

Las Formaciones geológicas que caracterizan a las áreas líneas arriba mencionadas presentan la siguiente secuencia descritas desde la más antigua hasta la más reciente:

- Formación Los Haitises (Plioceno-Pleistoceno inferior)

La Formación Los Haitises está compuesta de depósitos casi exclusivamente calizos. Algunos niveles más margosos pueden ser encontrados, principalmente en la proximidad de la Formación Yanigua. Esta formación está representada en grandes superficies en toda la zona norte del proyecto. Son relativamente ricos en fauna, la cual varía mucho de norte a sur.

De las tres unidades que pueden diferenciarse en base a su litología y contenido faunístico, en la zona del proyecto afloran las calizas coralinas, constituidas esencialmente de corales. Estas calizas arrecifales han sido definidas del siguiente modo por Braga J.C. (2009):

“Las facies de arrecifales más frecuentes en la Llanura Costera del Caribe son las acumulaciones de corales ramosos. Fragmentos de ramas y algunas colonias poco rotas se forman brechas clasto-soportadas (“rudstones”) o están dispersas en mayor o menor grado en un sedimento bioclástico con matriz micrítica (“flostones” en “packstones” a “wackestones”). Entre las ramas aparecen colonias masivas de diverso tamaño, a veces de varios metros de anchura y altura, y son frecuentes también los restos de moluscos. Estas acumulaciones suelen presentarse en capas tabulares, de decímetros a unos pocos metros de potencia, pero que se suceden alcanzando en alguna localidad más de 20 metros de espesor del conjunto Acropora del grupo A. cervicornis y Stylophora son los corales más importantes, aunque localmente haya concentraciones de Porites. Los corales masivos suelen ser Montastrea o Porites. Aunque es difícil asegurar completamente que se trata de las morfologías originales, en algunos sectores parece que las construcciones de corales forman resaltes de unos pocos metros de altura alargados según la traza del contacto de las calizas con los depósitos posteriores de la Formación La Isabela. Estos resaltes, de longitud variable de centenares de metros, destacan sobre el relieve más o menos llano que queda tierra adentro. Pueden corresponder a construcciones arrecifales (biohermos) alargados según el antiguo borde de la plataforma carbonatada”.

- Formación La Barca (Pleistoceno)

La Formación La Barca, intermedia entre Los Haitises y la Isabela, presenta una gran variedad litológica y faciológica. La potencia no supera los 5 m.

Se encuentra en contacto con los depósitos pliocenos a una altitud comprendida entre 35 y 55 m. Cuando las condiciones de afloramiento lo permiten, (i.e en las canteras con un frente suficientemente importante), se nota que la Formación La Barca reposa directamente sobre la Formación Los Haitises, frecuentemente alterada, lo que ocasiona una ligera discordancia angular.

En el área del proyecto La Formación La Barca aflora en la zona de Villa Verde, al norte de la ciudad y en los primeros tramos de la Av. Prof. Juan Bosch. La Formación La Barca presenta principalmente depósitos carbonatados, con los que se mezclan cantidades variables de material terrígeno. Tres litologías principales han sido identificadas: i) Calcarenitas dominantes,

frecuentemente conglomeráticas con elementos exclusivamente carbonatados, o con una cantidad más o menos importante de material terrígeno; ii) Calizas finas micríticas con bioclastos y/o corales; y iii) Calcarenitas con oncolitos.

- Formación La Isabela (Pleistoceno)

Bajo esta denominación se pueden recoger las calizas y rocas siliciclásticas asociadas formadas en medios sedimentarios relacionados con los arrecifes que rodearon La Española durante el Pleistoceno. Fue definida por Marcano y Tavares (1982) en las proximidades de La Isabela, en la costa norte de la RD, pero sus características litológicas, de facies y de arquitectura estratigráfica se repiten con pequeñas variaciones en largos segmentos de la costa dominicana, especialmente en el este y sureste.

Se trata de una formación carbonatada arrecifal, rica en corales de tallas variables. Aflora bajo la forma de diferentes relieves, formando arrecifes en escalera sucesivas descendientes hacia el mar. En toda la costa del Caribe, entre Santo Domingo y la punta SE, una fuerte ruptura de pendiente se observa a 20 m de altitud. Esta ruptura de pendiente separa una plataforma superior (aflorando a una altitud superior a 20 m), y una plataforma inferior (aflorando a una altitud inferior a 20 m).

Los depósitos de la plataforma superior y de la plataforma inferior son idénticos de un modo general, por ello presentaremos en primer lugar las características de las diferentes unidades de la plataforma superior (6a, b, c), y luego describiremos rápidamente las características de la plataforma inferior (7a, b, c).

A. Plataforma superior

Calizas con gravas, arenas y limos (6a)

En el área del proyecto, al norte de La Caleta, afloran niveles de plataforma individualizados o intercalaciones con elementos terrígenos (gravas, arenas) en las calizas o calcarenitas. Este contenido terrígeno, más o menos importante traduce que el aporte podría ser doble: (1) material terrígeno, disponible durante las diferentes emersiones, retrabajado por la transgresión; (2) un aporte terrígeno tardío durante la regresión, correspondiendo a la sedimentación carbonatada.

Calizas bioclásticas localmente margosas (6b)

Las calizas muy bioclásticas, poco margosas, están frecuentemente situadas directamente detrás de las calizas arrecifales. A medida que nos alejamos del arrecife, los depósitos se tornan menos bioclásticos y más margosos. El cambio es progresivo, pero puede operar algunas centenas de metros. Las calizas bioclásticas contienen una cantidad abundante de moluscos (completos y fracturados). Los gasterópodos, que comprenden grandes especímenes, son habituales.

Armazones o parches de corales (6c). Pleistoceno (Q1).

Dos tipos principales de depósitos se encuentran en esta unidad, calizas puramente arrecifales, y calcarenitas con corales y bioclastos. Los dos tipos se localizan principalmente en la zona de crestas situadas a techo de las rupturas de pendiente.

Las calizas arrecifales son las más abundantes, las calcarenitas son de extensión más limitada. Las calizas arrecifales se caracterizan por una gran variedad de corales, principalmente de corales coloniales de gran talla, agrupados en verdaderas construcciones arrecifales lo que las hace particulares en relación con todos los depósitos que contienen corales en esta zona. Algunos corales solitarios o coloniales de pequeñas tallas (*Acropora cervicornis*) son visibles a menudo a muro de las construcciones arrecifales y representan el inicio de la construcción de la barrera.

B. Plataforma inferior

Calizas bioclásticas localmente margosas (7a); amazones o parches de corales (7b); Pleistoceno (Q1)

La plataforma inferior se diferencia muy poco la plataforma superior descrita anteriormente; destaca únicamente que los arrecifes de la plataforma inferior están habitualmente más desarrollados y continuos que aquellos de la plataforma superior.

Figura 5.2.1.3.e

Zona arrecifal de la plataforma inferior de la Formación La Isabela. Foto registrada frente a la proyección del emisario submarino



- Playa y cordón litoral actual (Holoceno)

Las playas actuales son relativamente poco numerosas a lo largo de la costa, ya que se trata fundamentalmente de una costa rocosa formada por los niveles de barrera arrecifal, los más recientes situados actualmente a algunos metros de altura por efecto del elevamiento generalizado de la región. Las playas están, a veces, presentes en las depresiones entre los acantilados (bahías y ensenadas), donde están asociadas a un cordón litoral debido a la presencia de un río situado en las inmediaciones. Estas playas están principalmente constituidas de arena, sin embargo, las importantes tormentas y huracanes afectan estacionalmente esta zona, transportando hacia la playa cantidades variables de troncos flotando y material coralino arrancado de la barrera arrecifal. Estas tormentas pueden igualmente transportar bloques de varios metros cúbicos.

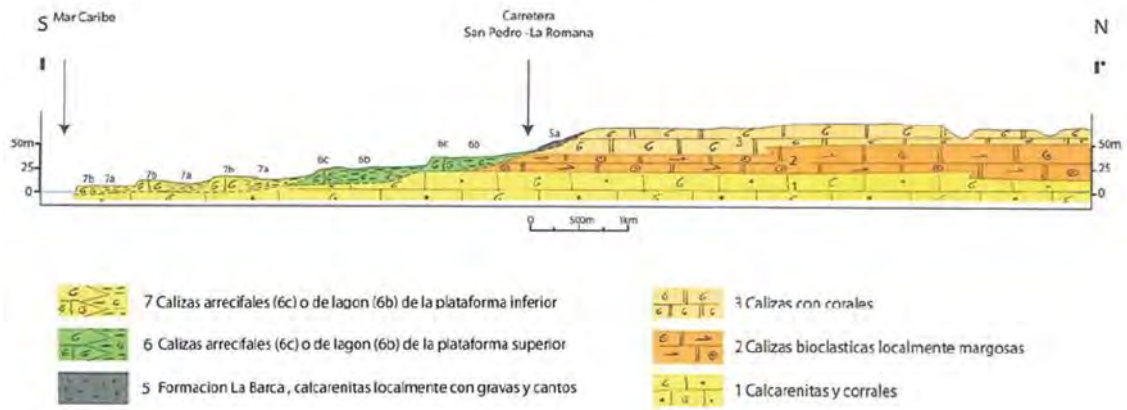
Figura 5.2.1.3.f

Zona de playa. Foto registrada en playa La Caleta



La **Figura 5.2.1.3.g** muestra el corte geológico de la zona de estudio.

Figura 5.2.1.3.g
Corte geológico NS del Mapa Geológico (Mapa 5.2.1.3.a)



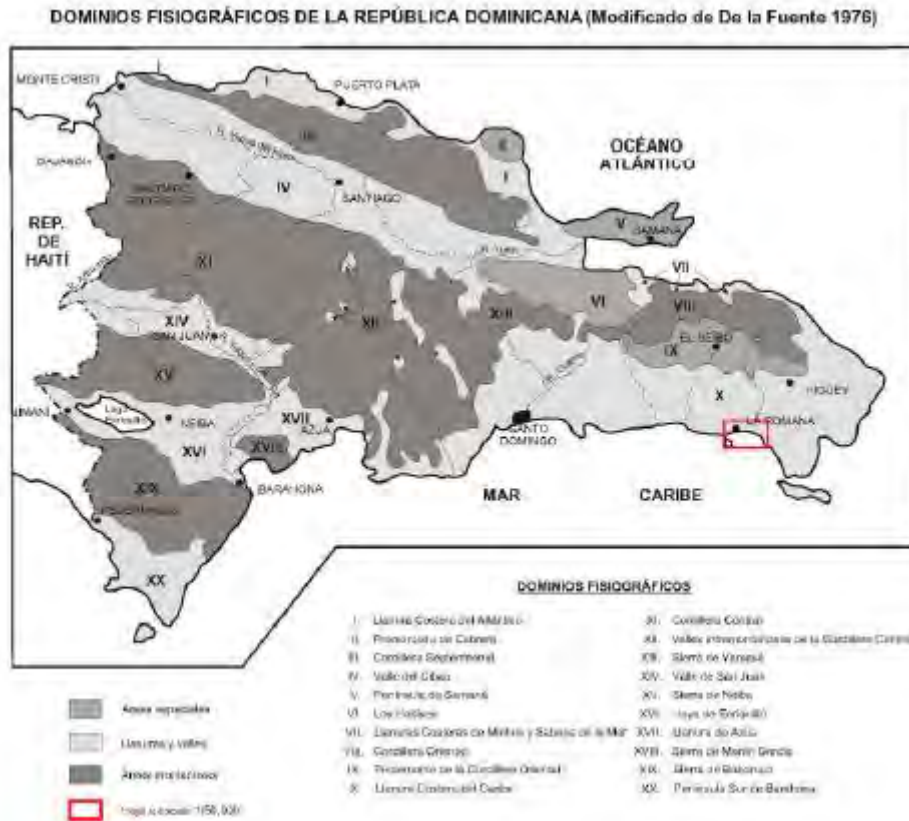
Fuente: Memoria Hoja Boca del Soco (6371-II)

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



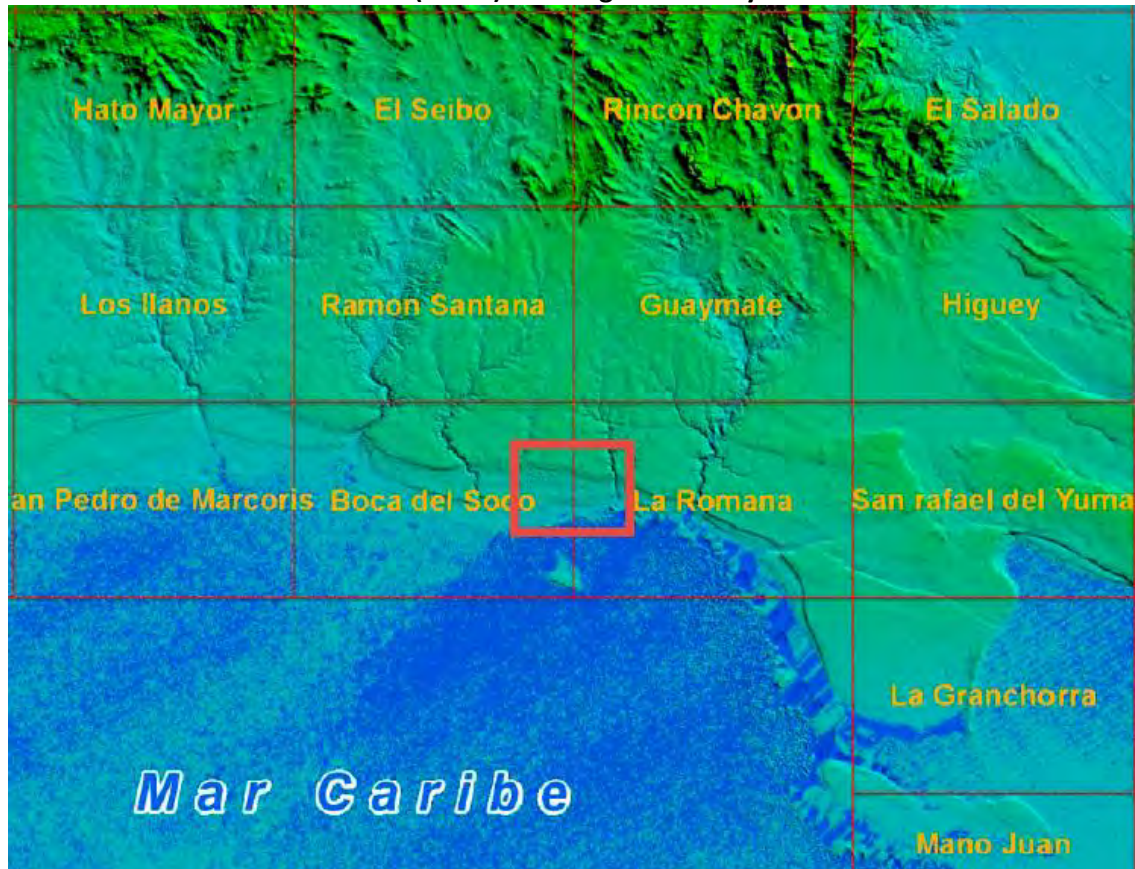
Fuente: Memoria Hoja de La Romana (6471-III)

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

Fuente: Memoria Hoja de La Romana (6471-III)

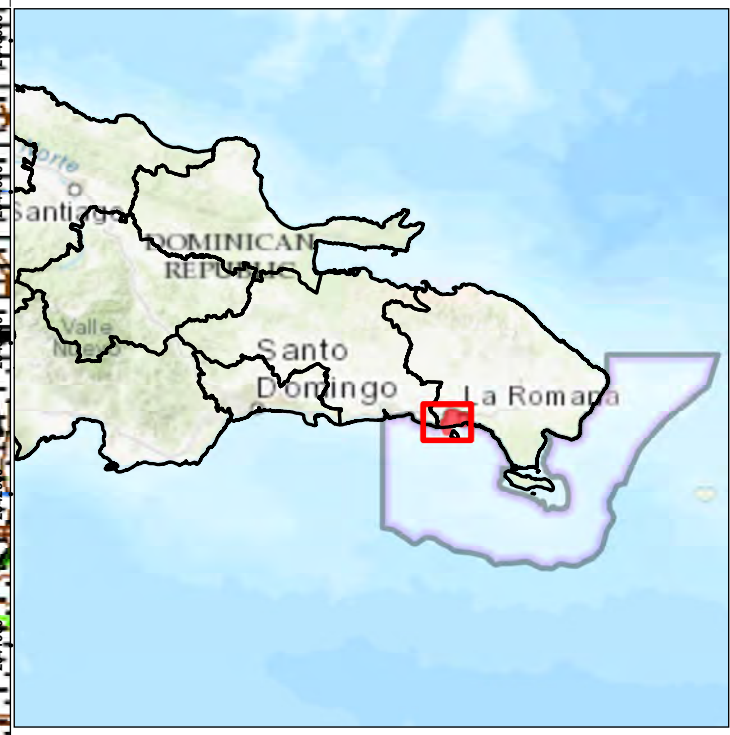
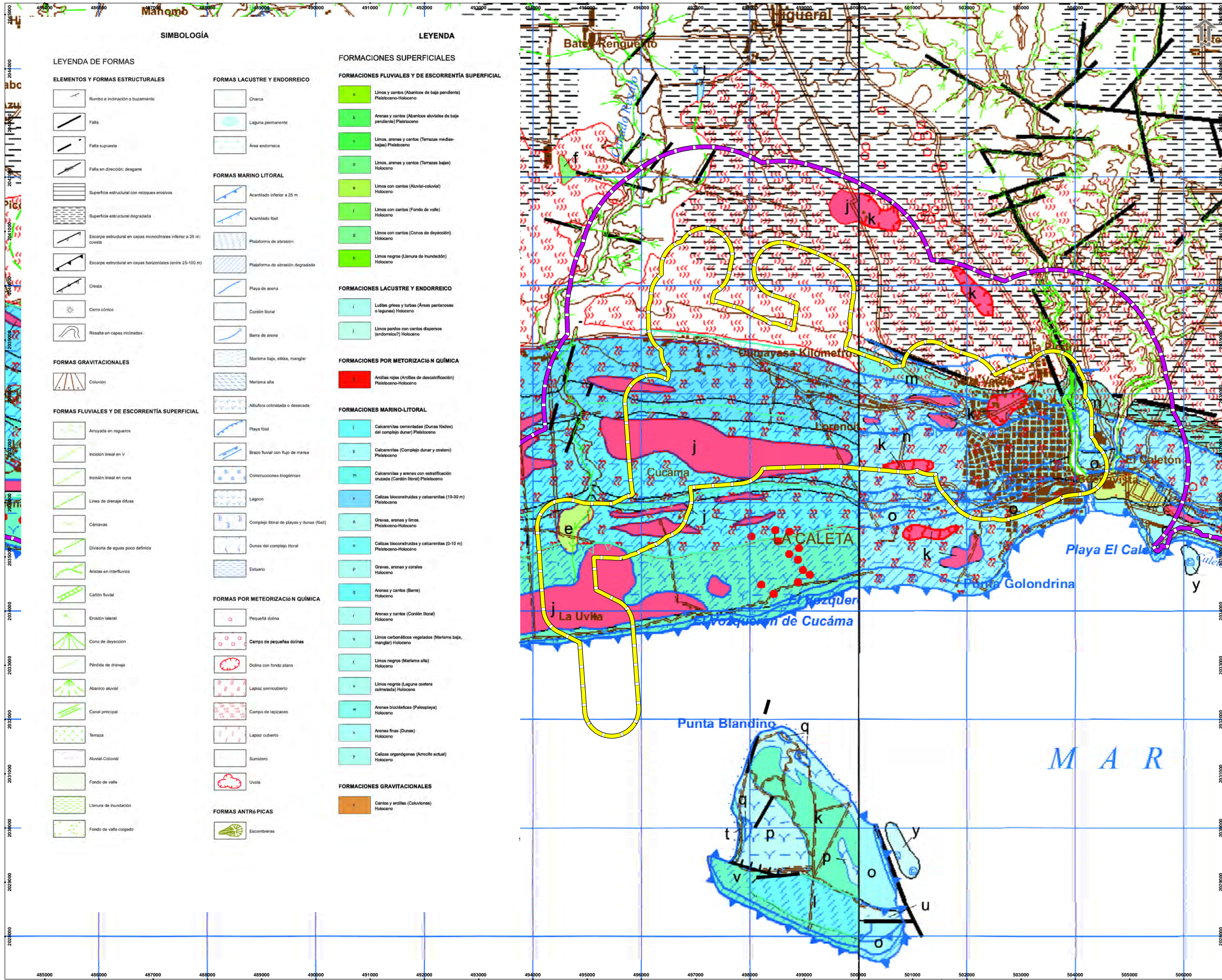
El área del proyecto se sitúa entre la hoja de La Romana y Boca del Soco, donde la llanura incluye dos zonas con fisonomía propia, dispuestas en paralelo al litoral: al sur, una franja costera de unos 4 a 6 km de anchura definida por la presencia de superficies escalonadas de sur a norte, que alcanzan una altitud máxima superior a 70 m y una al norte de impresionantes planicies con una densa red de drenaje dendriforme articulada en torno a los ríos Soco y Dulce.

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.

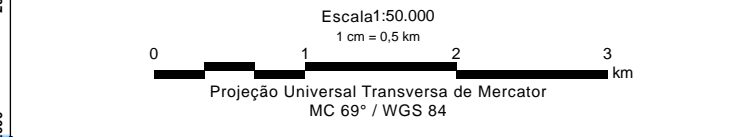
En el caso de Los Haitises y la Llanura caribeña, puede considerarse que la creación de su fisonomía básica arranca con la génesis de la plataforma carbonatada pliocuaternaria a ambos lados de la cordillera. Debido a la conjunción de varios factores, los procesos kársticos han actuado con especial eficacia 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 la **Tabla 5.2.1.4.a** se resumen las formas de relevo que ocurren en la región del proyecto.



Legenda

- Área de Influencia Directa - (AID) - para los Medios Físico y Biótico
- Área de Influencia Indirecta (AII) - para los Medios Físico y Biótico



Ciente:

Mapa 5.2.1.4.a:
Mapa de Geomorfología en la parte terrestre del AII

Proyecto:
Proyecto de Saneamiento Básico de La Romana e Implementación del SGAS del Programa DR-L1158
Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS)

Data	Escala	Mapa	Revisión
março de 2024	1:50.000	Mapa XX	Ø

Tabla 5.2.1.4.a
Formas de Relieve en la región del Proyecto

Formas Geomorfológicas	Formaciones Superficiales	Descripción
Formaciones Antrópicas	Obras civiles o urbanísticas	<p>La actividad antrópica constituye una importante característica en diversas zonas, estando relacionada principalmente con la modificación del paisaje debida a los usos del suelo para actividades agropecuarias, labores extractivas, construcción de redes de transporte y asentamientos urbanos o de tipo industrial; localmente, la remoción de materiales y la modificación de la topografía original son intensas, bien allanando, rellenando o ahuecando el terreno.</p> <p>Este tipo de actividad se representa en el ámbito de La Romana y de los centros industriales y turísticos cercanos.</p>
Formaciones fluviales y de escorrentía superficial	Cañón fluvial	<p>Se forman por el encajamiento del río Dulce en las litologías carbonatadas de las Formaciones Los Haitises y La Barca; y cárcavas, desarrolladas en las litologías detríticas de las unidades cretácicas y de la Formación Yanigua. El catálogo de las formas erosivas de carácter fluvial se completa con la erosión lateral del cauce, que afecta a los meandros de los principales ríos.</p>
Formas Marinas - Litorales	Calizas bioconstruidas y calcarenitas (0-10 m)	<p>Determinan la fisonomía de la franja litoral hasta la Superficie Superior de la Llanura Costera del Caribe. Sus elementos más destacados son las construcciones biogénicas pertenecientes a la Fm La Isabela, sobre las que se han desarrollado plataformas de abrasión que, con disposición escalonada dispuestas en paralelo al litoral, se reconocen por toda la zona. En las proximidades de La Romana, se distinguen dos niveles a cotas aproximadas de +1-16 m y +20-35 m, de las cuales las dos últimas constituyen respectivamente las Superficies Inferior e Intermedia de la Llanura Costera del Caribe, estas dos superficies se pueden subdividir en otras dos menores con cotas aproximadas de +4-12 m y +8-20 m y de +18-30 m y +25-55 m, respectivamente.</p> <p>En la desembocadura del río Dulce, aparecen formas relacionadas a la interacción entre el mar y los ríos, que actúa como canales de marea.</p>
	Calizas bioconstruidas y calcarenitas (10-30 m)	
	Calcarenitas y arenas con estratificación cruzada	
Formas Meteorización Química	Arcillas rojas (Arcillas de descalcificación)	<p>Poseen una gran representación en toda el área del proyecto, se desarrollan sobre las calizas de las Formaciones Los Haitises y La Isabela, pudiendo considerarse como un área con intensa karstificación.</p> <p>En algunas áreas son tan numerosas que forman pequeños campos de <i>dolinas</i> y fusionan formando pequeñas <i>úvalas</i>. En cualquier caso, la forma más extendida corresponde al campo de <i>lapiaces</i> desnudo visible por toda la zona.</p> <p>Existen evidencias de un notable desarrollo endokárstico, como son las pérdidas de drenaje de los cursos fluviales que alcanzan los afloramientos calcáreos, de entre las que destaca el sumidero de la Cañada Regajo ubicado al oeste del proyecto.</p>

**5.2.1.5
Suelos**

El presente capítulo evalúa el componente edáfico del área de influencia ambiental del proyecto, en adelante área del proyecto. En República Dominicana el estudio de suelo se realizó en 1967, en el marco del proyecto “Reconocimiento y Evaluación de los Recursos Naturales de la República Dominicana”, auspiciado por la Organización de los Estados Americanos (OEA). Luego, la Organización Mundial para la Agricultura y la Alimentación (FAO) en el 2023 realizó una compilación de algunos trabajos publicados (editados) y de otros inéditos sobre la real situación de los suelos de la República Dominicana.

De acuerdo con la FAO (2003), en el área del proyecto se identificaron 4 tipos diferentes de suelos, las cuales están representadas en el **Mapa 5.2.1.5.a – Mapa de Suelos** del área de estudio, que van desde clase tipo III, suelos cultivables, aptos para el riego, con topografía llana y ondulada; hasta suelos de tipo VI, aptos para bosques, pastos y cultivos de montaña con factores muy limitantes muy severos.

Clasificación de Suelos

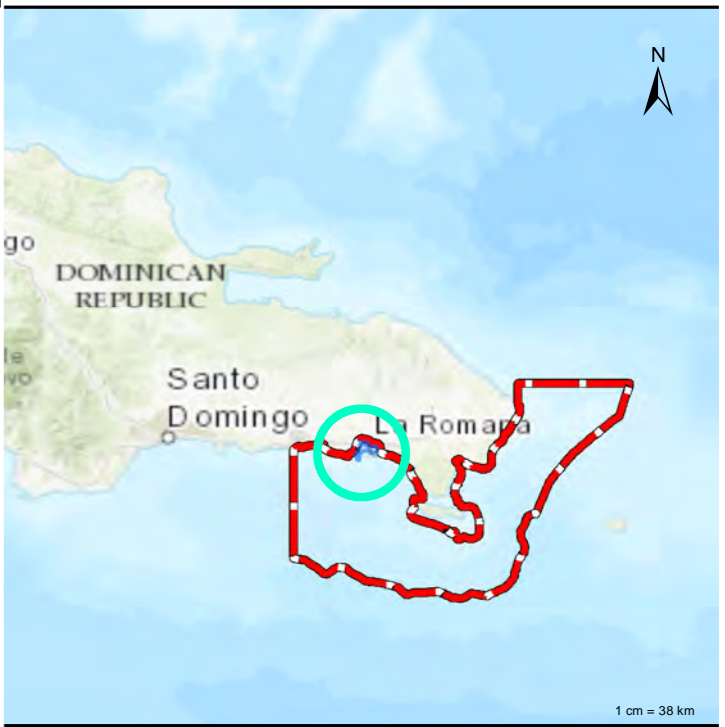
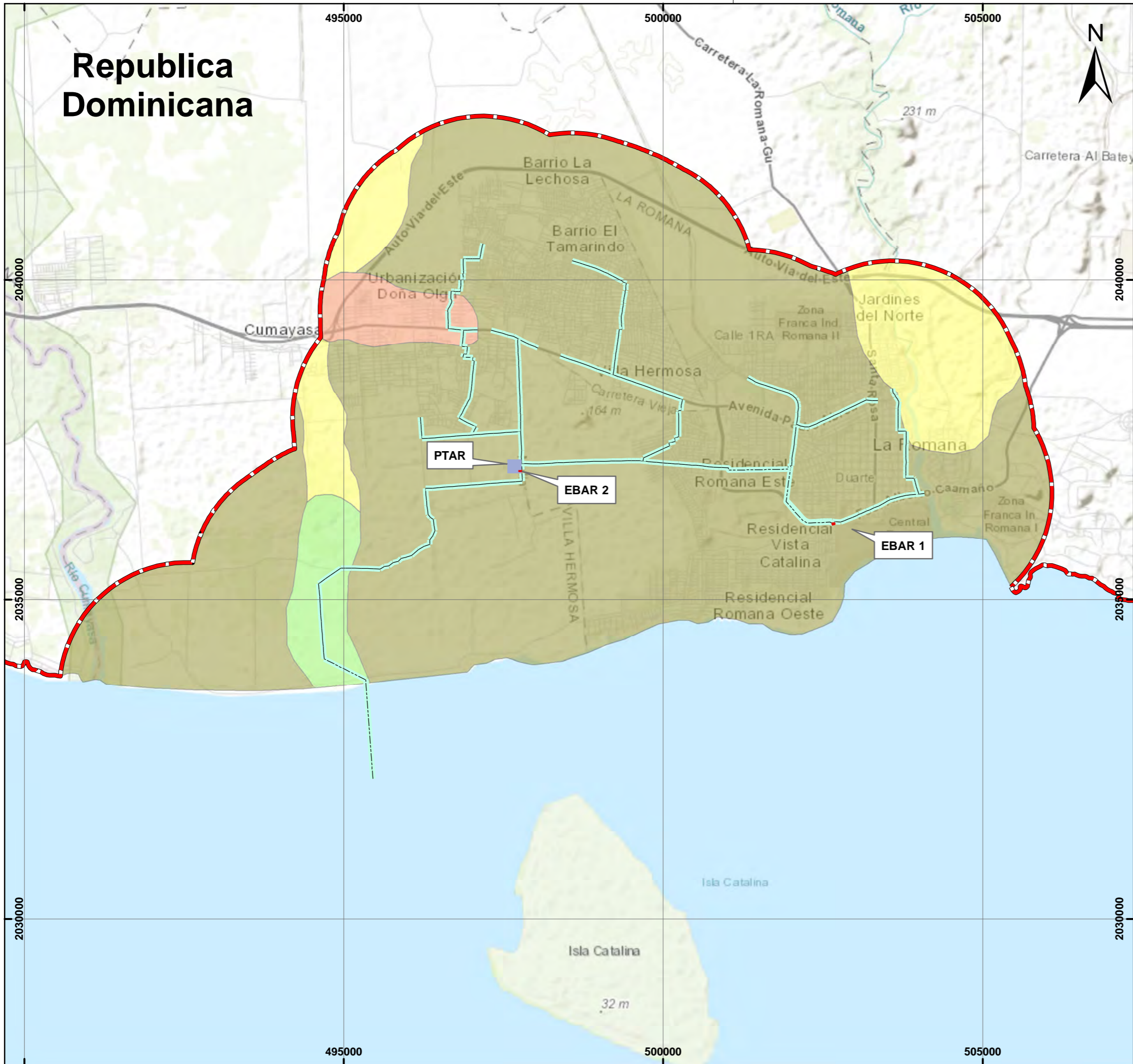
En esta sección se describen las asociaciones de suelos que se localizan a lo largo de los componentes del proyecto, específicamente en las áreas de influencia indirecta y directa del proyecto. La descripción se basa en las informaciones disponibles en la literatura técnica científica.

En la **Tabla 5.2.1.5.a** a continuación presenta una correlación entre las asociaciones de suelos que ocurren en las áreas de influencia del proyecto.

**Tabla 5.2.1.5.a
Características de los suelos en el área del Proyecto**

SUELOS	ÁREA DE INFLUENCIA	PENDIENTE (%)	FISIOGRAFÍA
Suelos Aluviales Recientes	Directa e indirecta	0-5	Materiales depositados por las corrientes fluviales en las márgenes de los río y arroyos, de origen variable según las características geológicas de la cuenca hidrográfica.
Consuelo	Directa e indirecta	0-10	Llanura de materiales calcáreos de deposición sobre calizas coralinas.
Euzkalduna	Directa e indirecta	0-10	Llanura de deposición lacustre, materiales arcillosos ácidos.
Jalonga	Directa e indirecta	5-25	Llanura costera con topografía llana a ondulada, materiales calcáreos sin consolidación y calizas blancas.
Maguaca	Directa e indirecta	0-5	Sabana de llanura alta, arcillas de deposición en condiciones de laguna.
Matanzas	Directa e indirecta	5-25	Llanura costera; suelos residuales sobre calizas coralinas.

Fuente: Los suelos como recursos naturales: antecedentes de estudios Ciencia y Sociedad, vol. XXVI, núm. 3, julio-septiembre, 2001



Legenda

Área de Influencia Indirecta (AII)

Componentes del proyecto

EBAR

PTAR

Colectores Maestros

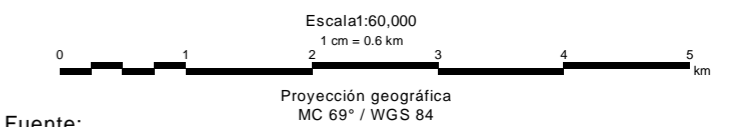
Suelo

Asociación Euzkalduna Jalonga- Consuelo

Asociación Maguaca

Asociación Matanzas - Jalonga

Suelos Aluviales Recientes



Fuente: MIMARENA / OEA, Año 1967
OpenStreetMap (and) contributors.

Cliente:



Mapa 5.2.1.5.a:

Mapa de Suelos

Proyecto:

Proyecto de Saneamiento Básico de La Romana e Implementación del SGAS del Programa DR-L1158
Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS)

Fecha	Escala	Mapa	Revisión
Febrero 2024	1:60,000	Mapa XX	Ø



A continuación, se describen las asociaciones de suelos que ocurren en el área de influencia directa del Proyecto.

- Suelos Aluvionales Recientes

Esta asociación agrupa los suelos del primer plano aluvial de los ríos, que en gran número atraviesan la Llanura Costera del Caribe. En el área del proyecto se destacan los aluviales de la cañada Regajo, que solo ha formado suelos en la parte más baja de su curso.

En los suelos aluviales recientes, los agentes de la intemperización especialmente el clima y los factores biológicos, no han actuado sobre el material original por lo que no se encuentra diferenciación de horizontes del perfil, sino solamente capas estratificadas de los depósitos. Por las características de formación los suelos de esta asociación no son uniformes y la naturaleza del perfil está determinada principalmente por la especie de sedimento depositado en los diferentes períodos. Los aluviales formados por uno y otro río no tienen diferencias, principalmente en cuanto a la textura; los ríos de la porción occidental de la llanura por lo general han formado sus aluviales en condiciones de poca cantidad de agua y sus suelos son muy gravillosos, los suelos de la porción oriental son más alargados y amplios con textura limo arcillosa.

- Asociación Euzkalduna Jalonga- Consuelo

Se han agrupado los suelos calcáreos desarrollados a partir de materiales calcáreos. Los suelos de la serie Euzkalduna corresponden a los más típicos de la asociación y es la que confiere a ésta sus características generales. Son suelos profundos, calcáreos, de color pardo muy oscuro, textura franco-arcillosa, estructura granular, friables y se han formado de materiales calcáreos depositados en condiciones de laguna.

Los suelos Euzkalduna son muy fértiles y se han dedicado con éxito al cultivo de caña de azúcar, en forma continuada. Poseen buena capacidad de retención de la humedad sin llegar a los límites del mal drenaje interno. Tienen gran margen para diversos cultivos.

Los suelos de la serie Jalonga integran esta asociación en menor proporción que los suelos Euzkalduna, pero mayor que los suelos Consuelo y se presentan con las mismas características que en la asociación Matanzas Jalonga.

Los suelos de la serie Consuelo son los menos extensivos de esta asociación y se caracterizan por su textura franco-arcillosa, color pardo grisáceo oscuro en la superficie y pardo rojizo y rojo amarillento en el resto del perfil. Ocurren como los suelos Euzkalduna, en áreas llanas o en depresiones y son como estos de buena productividad. Se han formado de materiales calcáreos de deposición que a su vez están sustentados por caliza coralina. El drenaje interno de estos suelos es bueno y sus arcillas tienen buena capacidad de retención de humedad.

- Asociación Matanzas Jalonga

Esta asociación es posiblemente la más extensa del país y agrupa predominantemente los suelos latosólicos que ocupan el borde costero de la mayor parte de la Llanura Costera del Caribe y en

el área del proyecto también ocupa la mayor extensión. En esta superficie se encuentra la ciudad de La Romana.

Los suelos que integran en mayor proporción esta asociación son los correspondientes a la serie Matanzas. Los suelos Matanzas son latosoles formados a expensas de calizas duras, arrecifales. Estos suelos son rojos, intensamente oxidados, textura arcillosa y estructura granular. El drenaje interno es bueno en los suelos profundos y medianamente profundos y varía a excesivo en los suelos de poca profundidad.

Los suelos de la serie Jalonga integran la asociación en menor extensión. Son suelos calcáreos con textura franco-arcillosa, poco profundos, de buen drenaje interno y de color pardo oscuro. Estos suelos son posiblemente los más comunes en la Llanura Costera del Caribe y se hallan distribuidos en toda su extensión. Las áreas donde ocurren son por lo general de poca extensión y están íntimamente asociados con la mayoría de los suelos calcáreos que ocurren en la llanura.

- Asociación Maguaca

Con este nombre (Maguaca) se han agrupado los suelos comprendidos en la zona situada entre Cotuí, Cevicos y Las Lagunas, en la llanura que divide la Sierra de Yamasá. En el área del proyecto estos suelos se ubican en ambos márgenes del río Dulce y en la cañada Regajo. Los suelos que forman este grupo se han formado a expensas de materiales arcillosos de reacción ácida que se han depositado en condiciones de laguna. Son de textura ligera, colores pardos y presentan subsuelo arcilloso, generalmente con drenaje deficiente.

Capacidad Productiva de la Tierra

Según la clasificación agrológica de la OEA (1967) y el mapa de Capacidad Productiva de los Suelos de MIMARENA (2013) en el área del proyecto se encuentran presentes suelos desde la Clase III hasta la Clase VI. Los suelos de Clase IV ocupan la mayor extensión y es donde se emplaza la zona urbana de La Romana, con un relieve plano a ondulado. Le siguen los suelos de Clase VI, no cultivables, y los de Clase III, aptos para cultivos con riego.

La descripción y distribución de las clases de suelos se describen en la siguiente Tabla.

Tabla 5.2.1.5.b
Capacidad productiva de la tierra en el área de estudio

ASOCIACIONES	ÁREA DE INFLUENCIA	USO RECOMENDADO	CLASE DE PRODUCTIVIDAD
Suelos Aluvionales Recientes	AII y AID	En condiciones de buena profundidad son aptos para la mayor parte de los cultivos de la región.	III
Asociación Euzkalduna - Jalonga - Consuelo	AII y AID	Cultivos diversos como la caña.	III
Asociación Matanzas - Jalonga	AII y AID	Según su profundidad, las más profundas, cultivos diversos, las medianas, caña, frutales.	III, IV
Asociación Maguaca	AII y AID	Pastos mejorados.	VI

Fuente: Clasificación agrológica de la OEA (1967).

A continuación, se describen los suelos que ocurren en el área de influencia del Proyecto.

- **Clase III**

Incluye suelos residuales, generalmente sobre calizas, algunos suelos aluviales de fertilidad relativamente baja y suelos coluviales, particularmente de los valles Intramontanos. Los principales factores limitantes son la fertilidad inherente, la pedregosidad, el drenaje excesivo y en menor grado la profundidad efectiva y la salinidad. También se han incluido varios suelos que tienen buenas condiciones físicas, pero están afectados por un factor de aridez. Estos suelos con beneficio de riego posiblemente pasarían a la Clase II.

Los terrenos correspondientes a esta clase ocurren principalmente en la Llanura Costera del Caribe, donde incluyen suelos de las Series Matanzas y Jalonga.

- **Clase IV**

Incluye suelos residuales profundos sobre caliza dura, correspondientes a la serie Matanzas en la Llanura Costera del Caribe; suelos aluviales muy mal drenados y coluviales muy pedregosos; algunos valles Intramontanos y terrenos salinos del Delta del Río Yaqué del Norte y de las proximidades del Lago Enriquillo. El uso potencial de estos suelos es en gran parte, una consideración económica y su aplicación a cultivos es en buena medida consecuencia de la rentabilidad de estos y su capacidad para reembolsar las inversiones necesarias para sostener el alto nivel de manejo necesario para su explotación.

En el caso de la fase costera de los suelos Matanzas, su inclusión en la Clase se hace por la imposibilidad de separar, a esta escala, las numerosas pero pequeñas zonas aisladas de terreno que, por su profundidad y productividad corresponden a las clases II y III. El uso de estos terrenos dependerá también de su relación superficial con suelos correspondientes a otras clases.

- **Clase VI**

Incluye suelos residuales, generalmente poco profundos, rocosos o muy erosionables; terrazas calizas; valles Intramontanos muy pedregosos, terrenos coluviales muy pedregosos o erosionables; elevaciones aisladas y áreas con topografía llana y extensión relativamente considerable en las crestas de las montañas. Los principales suelos que componen esta Clase están representados en algunas áreas de la plataforma de caliza de arrecife, cuyas características de rocosidad y poca profundidad efectiva limitan su uso a fines forestales, salvo en áreas pequeñas y aisladas. Estos suelos corresponden principalmente a las series Matanzas y Greenville en sus fases muy rocosas y poco profundas.

5.2.2

Área de Influencia Directa

5.2.2.1

Calidad del Agua Marina

Metodología

Para análisis de calidad del agua se seleccionaron 2 (dos) puntos que se muestran en la **Tabla 5.2.2.1.a** y en la **Figura 5.2.2.1.a**. Estos puntos corresponden, respectivamente, a los Puntos 3 y 6 de la evaluación del fitoplancton y el zooplancton, cómo se indica en la **Sección 5.3.2.3**. Como se observa en la Figura, el Punto 3 se ubica en el punto final del trazado elegido para el emisario y el Punto 6 cerca de las alternativas estudiadas para el emisario en la región de Cumayasa.

Tabla 5.2.2.1.a

Puntos de muestreo de calidad del agua

Código del punto	Coordenadas geográficas (Zona: 19 Q)
Punto 1	495,455.00 m E/ 2,032,185.00 m N
Punto 2	492,461.00 m E/ 2,032,278.00 m N

Figura 5.2.2.1.a

Puntos de muestreo de calidad del agua



En cada punto se tomó una muestra de agua a 45 metros de profundidad para análisis en laboratorio de los parámetros microbiológicos y los metales de la Norma Ambiental de Calidad de Aguas Superficiales y Costeras del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales que se describen en la **Tabla 5.2.2.1.b** a continuación.

Tabla 5.2.2.1.b
Parámetros analizados en los puntos 1 y 2 de evaluación de la calidad del agua

Parámetros	Parámetros
Coliformes fecales	Hierro
Coliformes totales	Litio
Cloruros	Magnesio
Color Pt/CO Verdadero	Manganeso
Fluoruros	Mercurio
Fosfato (PO ₄)	Molibdeno
Fósforo total	Níquel
Grasas y aceites	Plata
Nitrato (NO ₃)	Plomo
Nitrito (NO ₂)	Potasio
Nitrógeno Amoniacal	Selenio
Oxígeno disuelto	Silicio
pH	Sodio
Sólidos flotantes	Titanio
Sulfatos	Talio
Sulfuros	Uranio
Arsénico	Vanadio
Aluminio	Zinc
Bario	Actividade α
Berilio	Actividade β
Boro	Compuestos Orgánicos Voláteis
Bismuto	Benfenilos Policlorados (PCBs)
Calcio	Sustancias Fenólicas
Cadmio	Pesticidas Organclorados e Organofosforados
Cobalto	
Cobre	
Cromo total	
Estaño	
Estroncio	

Las tomas de muestras se realizaron por el Laboratorio ALS, que cuenta con la certificación ISO 9001. El procedimiento de recogida y preservación de las muestras de agua superficial se realizó de acuerdo con protocolos de muestreo internacionales (EPA, APHA, AWWA, entre otros). Los resultados se compararán con los valores de referencia para aguas costeras clase E de la Norma Ambiental de Calidad de Aguas Superficiales y Costeras del Ministerio de Medio Ambiente de la Republica Dominicana (Resolución No. 022/2012). Según esta norma, las aguas de clase E son *“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.”*

Resultados

El análisis de la calidad del agua indicó incumplimientos en relación con parámetros inorgánicos (fluoruro, sulfuro, zinc y nitrato+nitrito), orgánicos (Sustancias Fenólicas) y de radiactividad, que superaron los valores permitidos para las aguas de clase E según la Resolución No. 022/12. Los demás parámetros con valores de referencia en la Resolución cumplían los límites establecidos (Cuadro 5.2.2.1.a).

Cuadro 5.2.2.1.a

Resultados del muestreo de calidad del agua – análisis en laboratorio

Parámetros	Resolución 022/2012 Clase E	LD	Punto 1	Punto 2
pH	7.5 – 8.5	-	8.45	8.36
Temperatura (°C)	Δ +/- 3	N/A	27.31	26.57
Oxígeno Disuelto (mg/L)	-	-	7.79	8.13
Oxígeno Disuelto (% sat)	>60%	-	95.00	98.30
Coliformes fecales (NMP/100 mL)	1000	1.8	<1.8	<1.8
Coliformes totales (NMP/100 mL)	400	1.8	<1.8	<1.8
Cloruros (mg/L)	-	0.020	21.326	21.737
Color Verdadero (UC)	-	1	<1	<1
Fluoruros (mg/L)	1.5	0.010	15.83	15.92
Fosfato (mg/L)	-	0.003	<0.003	<0.003
Fósforo total (mg/L)	-	0.002	< 0.002	< 0.002
Grasas y aceites (mg/L)	1	1.7	<1	< 1
Nitrato (NO ₃) (mg/L)	-	0.02	11.71	< 0.002
Nitrito (NO ₂) (mg/L)	-	0.004	20.44	22.39
Nitrato (NO ₃) + Nitrito (NO ₂) (mg/L)	15	-	32.18	22.392
Nitrógeno Amoniacal (mg/L)	0.5	0.005	0.023	0.007
Sólidos flotantes	ausentes	-	Ausentes	Ausentes
Sulfatos (mg/L)	-	0.020	<0.020	<0.020
Sulfuros (mg/L)	0.01	0.001	0.003	0.027
Arsénico (mg/L)	0.15	0.00003	< 0.00003	0.00114
Aluminio (mg/L)	-	0.012	0.046	< 0.012
Antimonio (mg/L)	-	0.00004	< 0.00004	< 0.00004
Bario (mg/L)	1	0.0001	0.0108	0.0118
Berilio (mg/L)	-	0.00003	< 0.00003	< 0.00003
Bismuto (mg/L)	-	0.00002	< 0.00002	< 0.00002
Boro (mg/L)	5	0.002	4.013	4.163
Cadmio (mg/L)	0.005	0.00002	< 0.00002	0.00032
Calcio	-	0.01	505.1	435.6
Cobalto (mg/L)	-	0.00002	0.00004	0.00019
Cobre (mg/L)	0.05	0.0003	< 0.0003	< 0.0003
Cromo total (mg/L)	0.1	0.0003	< 0.0003	< 0.0003
Estaño (mg/L)	-	0.00003	< 0.00003	< 0.00003
Estroncio (mg/L)	-	0.0002	7.893	8.035
Hierro (mg/L)	0.3	0.002	< 0.002	< 0.002
Litio (mg/L)	-	0.0004	0.2139	0.2115
Magnesio (mg/L)	-	0.020	1.651	1.450
Manganeso (mg/L)	0.1	0.00005	< 0.00005	< 0.00005
Mercurio (mg/L)	0.001	0.00001	< 0.00001	< 0.00001

Cuadro 5.2.2.1.a

Resultados del muestreo de calidad del agua – análisis en laboratorio

Parámetros	Resolución 022/2012 Clase E	LD	Punto 1	Punto 2
Molibdeno (mg/L)	-	0.00002	0.00840	0.00949
Níquel (mg/L)	0.008	0.0002	0.0024	0.0029
Potasio (mg/L)	-	0.01	482.1	427.4
Plata (mg/L)	0.01	0.000014	< 0.000014	< 0.000014
Plomo (mg/L)	0.05	0.0002	< 0.0002	< 0.0002
Selenio (mg/L)	0.01	0.0004	< 0.0004	< 0.0004
Silicio (mg/L)	-	0.2	< 0.2	< 0.2
Sodio (mg/L)	-	0.006	14594	12793
Titanio (mg/L)	-	0.0002	< 0.0002	< 0.0002
Talio (mg/L)	-	0.00002	< 0.00002	< 0.00002
Uranio (mg/L)	-	0.00003	0.00197	0.00173
Vanadio (mg/L)	-	0.0003	< 0.0003	< 0.0003
Zinc (mg/L)	0.05	0.0001	0.3549	0.2821
Sustancias Fenólicas (mg/L)	10	0.001	< 0.001	< 0.001
Diquat (ug/L)	-	0.016	< 0.017	< 0.017
Paraquat (ug/L)	-	0.016	< 0.017	< 0.017
Actividad α (Bq/L)	0.1	0.016	0.15	0.21
Actividad β (Bq/L)	1	0.033	10.3	12.5
Benceno (mg/L)	400	0.00007	< 0.00007	< 0.00007
Etilbenceno (mg/L)	-	0.00003	< 0.00003	< 0.00003
Tolueno (mg/L)	-	0.00033	< 0.00033	< 0.00033
m-Xileno (mg/L)		0.00066	< 0.00007	< 0.00007
p-Xileno (mg/L)		0.00066	< 0.00007	< 0.00007
o-Xileno (mg/L)		0.00003	< 0.00003	< 0.00003
Xilenos (mg/L)		0.0001	< 0.00010	< 0.00010
1,1,1-Trichloroetano (TCA) (ug/L)	1.100	0.03	< 0.03	< 0.03
1,1-Dicloroetano (1,1-DCE) (ug/L)	20	0.03	< 0.03	< 0.03
1,2,3-Triclorobenceno (ug/L)		0.03	< 0.03	< 0.03
1,2,4-Triclorobenceno (ug/L)		0.03	< 0.03	< 0.03
1,2-Diclorobenceno (ug/L)		0.03	< 0.03	< 0.03
1,2-Dicloroetano (ug/L)	2500	0.33	< 0.03	< 0.03
1,3-Diclorobenceno (ug/L)		0.03	< 0.03	< 0.03
1,4-Diclorobenceno (ug/L)		0.03	< 0.03	< 0.03
Diclorometano (ug/L)	-	2	< 2.0	2.7
Tetracloroetano (PCE) (ug/L)	-	0.07	< 0.07	0.12
Tricloroetano (TCE) (ug/L)	-	0.03	< 0.03	< 0.03
Cloruro de vinilo	5300	0.33	< 0.33	< 0.33
Triclorobenceno	-	0.033	< 0.13	< 0.13
Aldrin (ug/L)	0.0008	0.00025	< 0.0003	< 0.0003
Clordano (ug/L)	0.005	0.0033	< 0.003	< 0.003
4.4'-DDD (ug/L)		0.00033	< 0.0003	< 0.0003
4.4'-DDE (ug/L)		0.00033	< 0.0003	< 0.0003
4.4'-DDT (ug/L)		0.00033	< 0.0007	< 0.0007
Diieldrin (ug/L)	0.0008	0.00025	< 0.0003	< 0.0003
Endosulfan I (ug/L)	0.009	0.00033	< 0.0003	< 0.0003
Endrin (ug/L)	0.002	0.00025	< 0.0003	< 0.0003
Heptacloro (ug/L)	0.001	0.00033	< 0.0003	< 0.0003

Cuadro 5.2.2.1.a

Resultados del muestreo de calidad del agua – análisis en laboratorio

Parámetros	Resolución 022/2012 Clase E	LD	Punto 1	Punto 2
Metoxicloro (ug/L)	0.02	0.0033	< 0.003	< 0.003
Mirex (ug/L)	0.001	0.0033	< 0.003	< 0.003
Toxafeno (ug/L)	0.0002	0.033	< 0.03	< 0.03
Azinfos-metil (ug/L)	0.01	0.013	< 0.013	< 0.013
Clorpirifos (ug/L)	0.006	0.0016	< 0.0017	< 0.0017
Coumafos (ug/L)	0.01	0.0066	< 0.007	< 0.007
Demeton (ug/L)	0.1	0.033	< 0.03	< 0.03
Diazinon (ug/L)	-	0.0066	< 0.007	< 0.007
Fentión (ug/L)	0.4	0.016	< 0.017	< 0.017
Malation (ug/L)	0.1	0.0033	< 0.003	< 0.003
Metil paration (ug/L)		0.016	< 0.017	< 0.017
Parathion (ug/L)	Ausente	0.016	< 0.017	< 0.017
2.4-D (ug/L)	Ausente	0.0033	< 0.017	< 0.017
2.4.5-TP (ug/L)	Ausente	0.0033	< 0.017	< 0.017
Pentaclorofenol (ug/L)	7.9	0.033	< 0.03	< 0.03

LD: Límite de Detección. Los resultados que no cumplen los valores de referencia de la Resolución 022/2012 para el agua de clase E están marcados en rojo.

Los sulfuros superaron la concentración permitida en el Punto 2 (0.027 mg/L). Estos parámetros suelen aparecer en concentraciones elevadas en las aguas superficiales y son el resultado de la descomposición de la materia orgánica, la reducción de los sulfatos por la actividad bacteriana en condiciones anaerobias y diversos procesos químicos (ALMEIDA *et al.*, 2016). Las principales fuentes de sulfuros en aguas naturales son las aguas residuales domésticas y las actividades agrícolas, así como los efluentes industriales (pasta y papel) (CETESB, 2023a).

El parámetro de fluoruro estaba por encima del valor máximo permitido (1.5 mg/L) en ambos puntos de muestreo (P1 = 15.83 mg/L; P2 = 15.92 mg/L). Las actividades antropogénicas pueden provocar el arrastre y depósito de fluoruros en las aguas superficiales que, al llegar a los sistemas marinos, contribuyen a la contaminación de estos medios. Actividades como la agricultura, mediante la aplicación de fertilizantes, y los efluentes industriales son importantes fuentes antropogénicas de fluoruros a las aguas brutas (CETESB, 2022).

El parámetro zinc también mostró un cambio respecto al valor permitido (0,05 mg/L) en ambos puntos de muestreo (P1 = 0.3549 mg/L; P2 = 0.2821 mg/L). La entrada de metales traza como el zinc en el medio acuático puede producirse de forma natural a través de procesos geoquímicos y meteorización del material de origen o como resultado de actividades antropogénicas (MELO *et al.*, 2012), como el vertido de efluentes industriales y domésticos y las cargas difusas urbanas y agrícolas (DORNELLES, 2016; MELO *et al.*, 2012).

Se observaron también incumplimientos en la suma de los parámetros nitrato y nitrito, que superó el valor permitido (15 mg/L) tanto en el Punto 1 (32.18 mg/L) como en el Punto 2 (22.392 mg/L). Estos resultados fueron influenciados principalmente por la alta concentración de nitrito observada en ambos puntos. La presencia de nitrito en el agua es indicativa de la ocurrencia de procesos biológicos influenciados por la contaminación orgánica (BASTOS *et al.*, 2007 *apud* FONSECA, 2017).

En ambos puntos de muestreo también se detectaron sustancias fenólicas (P1 = 0.3549 mg/L; P2 = 0.2821 mg/L). Estas sustancias incluyen una serie de compuestos químicos orgánicos y pueden formarse a partir de diferentes procesos industriales, de residuos orgánicos, de la degradación microbiana de pesticidas y de forma natural (FERNÁNDEZ VILA & LÓPEZ GARCIA, 2010). Son compuestos comunes en los efluentes industriales y también en la minería del carbón o incluso en los residuos domésticos (CETESB, 2023b).

También hubo incumplimientos en términos de radiactividad, con valores de actividad alfa y beta superiores a los valores máximos aceptables ($\alpha = 0.1$ Bq/L; $\beta = 1$) en ambos puntos (P1: $\alpha = 0.15$ Bq/L; $\beta = 10.3$ Bq/L; P2: $\alpha = 0.21$ Bq/L; $\beta = 12.5$ Bq/L). Estos resultados indican la presencia en el agua de radionucleidos, como uranio, torio y otros, que pueden ser de origen natural y también antropogénico, a partir de actividades como la minería y la producción de petróleo, que pueden aumentar la concentración de nucleótidos naturalmente presentes en el agua, las rocas, los minerales y el suelo (FREIRE, 2015). Las liberaciones a ambientes estuarinos, que resultan en concentración en sedimentos, también pueden ocurrir por la descarga de aguas residuales municipales y sustancias tóxicas de puertos, marinas y embarcaciones (CARNEIRO, 2016). Cabe destacar que la exposición a altas concentraciones de elementos radiactivos naturales puede causar daños a los seres humanos. Así, los cambios observados merecen atención y requieren un futuro estudio de las concentraciones de isótopos radiactivos presentes en el ecosistema estudiado, con el fin de identificar los eventos o fuentes de contaminación.

Las disconformidades observadas pueden ser consecuencia de la contaminación de la zona. En este caso, la causa probable podría ser el vertido de residuos industriales y domésticos directamente al mar, así como la entrada de agua procedente del río Dulce y de los arroyos y cañadas de la región, que actualmente se encuentran contaminados debido principalmente al vertido de aguas residuales domésticas y también de algunas industrias. Según los informes presentados en la **Sección 5.4**, obtenidos a partir de entrevistas con instituciones locales, éstas se encuentran entre las principales fuentes de contaminación a nivel local.

5.3

Medio Biótico

5.3.1

Área de Influencia Indirecta

5.3.1.1

Vegetación y Flora

Metodología

La caracterización de la vegetación y flora del Área de Influencia Indirecta (AII) del proyecto fue realizada principalmente en gabinete, consistiendo en 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 información acerca de las ecorregiones presentes en el AII (DINERSTEIN *et al.*, 1995; OLSON *et al.*, 2001¹; OLSON & DINERSTEIN, 2002²; SPALDING *et al.*, 2007³), el “Atlas de Biodiversidad y Recursos Naturales de la República Dominicana” (MMA, 2012b) y otras publicaciones técnico-científicas.

Resultados

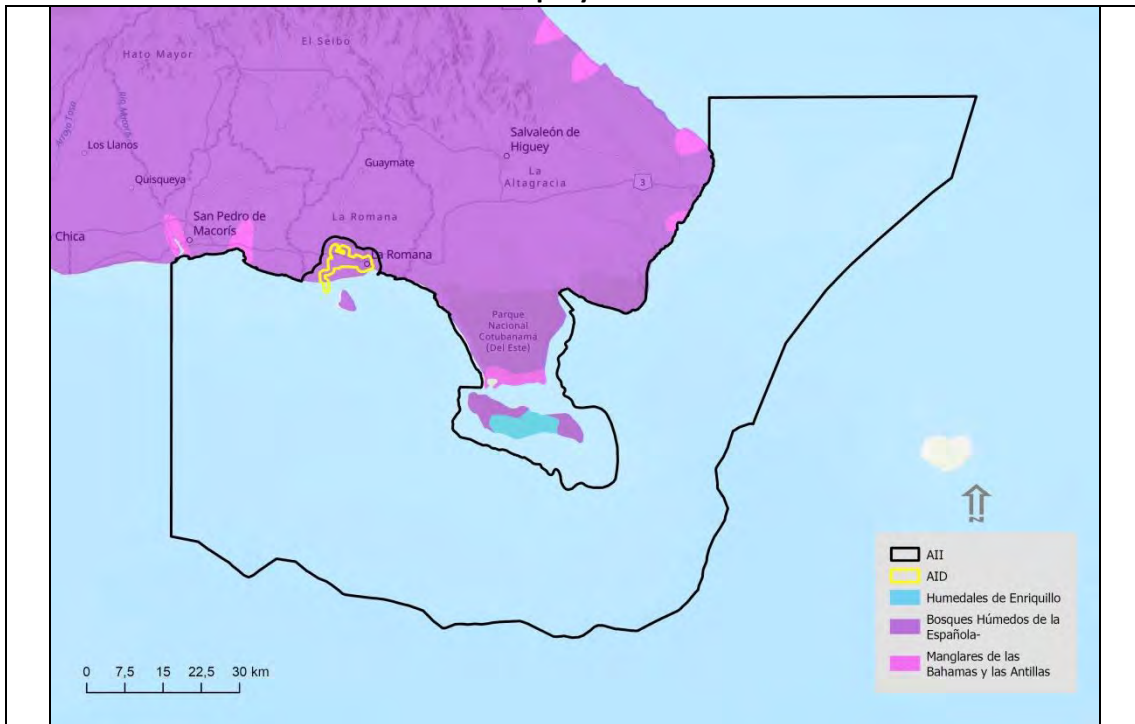
Las porciones terrestres continental y insular del AII del Proyecto, que sólo representan alrededor del 1% de su superficie total, están totalmente ubicadas en la ecorregión denominada “Bosques Húmedos de las Antillas Mayores” (*Greater Antillean Moist Forests*) (OLSON & DINERSTEIN, 2002), y específicamente en el ecosistema de los “Bosques Húmedos de la Española” (*Hispaniolan Moist Forests*) (OLSON *et al.*, 2001) (**Figura 5.3.1.1.a**), ambos con la 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). La porción marítima del AII del proyecto (cerca de 99% de su superficie total) se encuentra ubicada sobretodo en la ecorregión denominada “Antillas Mayores” (*Greater Antilles*), con sólo una pequeña porción en el extremo oriental cubriendo parte de la ecorregión “Bahameña” (*Bahamian*) (SPALDING *et al.*, 2007).

¹ <https://www.worldwildlife.org/publications/terrestrial-ecoregions-of-the-world>

² <https://www.worldwildlife.org/publications/global-200>

³ <https://www.worldwildlife.org/publications/marine-ecoregions-of-the-world-a-bioregionalization-of-coastal-and-shelf-areas>

Figura 5.3.1.1.a
Ecosistemas en las Áreas de Influencia del proyecto



Fuente: Olson *et al.* (2001).

Conforme los mapas de las “Zonas de Vida” preparados por la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2009a⁴ y 2009b⁵), basado en el sistema de clasificación de Zonas de Vida de Holdridge (1967), la porción terrestre continental del AII del proyecto se encuentra en las Zonas de Vida “Bosque Húmedo de Transición a Bosque Seco Subtropical” y “Bosque Húmedo Subtropical”. La Isla Catalina (porción terrestre insular del AII) se encuentra en la Zona de Vida “Bosque Seco Subtropical”.

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 sola isla. Según el Instituto Smithsonian⁶, la flora de la Hispaniola (República Dominicana y Haití) comprende aproximadamente 185 familias, 1,102 géneros y 4,616 *taxa* nativos, con una tasa de endemismo de 43.9%.

⁴ <https://ambiente.gob.do/informacion-ambiental/informacion-provincial/la-romana/>

⁵ <https://ambiente.gob.do/informacion-ambiental/informacion-provincial/san-pedro-de-macoris/>

⁶ <https://naturalhistory2.si.edu/botany/WestIndies/>

Según el “Atlas de Biodiversidad y Recursos Naturales de la República Dominicana” (MMA, 2012b⁷), la Isla Hispaniola, ocupada por las Repúblicas Dominicana y de Haití, presenta un alto índice de endemismo, debido a su condición de isla por el aislamiento de las áreas y por su complejidad fisiográfica. En la Isla están dadas las condiciones necesarias para la evolución de variadas formaciones vegetales. La diversidad climática y la distribución de los bosques, junto a las condiciones topográficas de la isla, constituyen actores ecológicos determinantes para todas las formaciones vegetales presentes en la República Dominicana. Estudios del Jardín Botánico Nacional indican y se ha incrementado el número de especies, con reportes y descripciones de nuevas especies de flora para la ciencia, llegando a 6,000 de las cuales 2,050 son endémicas, representando un 34% del total existente en la isla (MMA, 2012b). Sin embargo, las porciones terrestres continental y insular del AII del proyecto no se indican en el mapa de las “Zonas de Alto Endemismo” (MMA, 2012d⁸) y en el “Atlas de Biodiversidad y Recursos Naturales de la República Dominicana” (MMA, 2012b).

También según el “Atlas de Biodiversidad y Recursos Naturales de la República Dominicana” (MMA, 2012b), en los bosques latifoliados semi-húmedos existentes en los alrededores del río Cumayasa, en el extremo oeste del AII, se han registrado 20 especies endémicas y/o en peligro de extinción. Sin embargo, esta región no se considera de alto endemismo (MMA, 2012d).

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.

Según el “Estudio de Uso y Cobertura del Suelo” (MMA, 2012a), la vegetación natural ocupa 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 usos (**Tabla 5.3.1.1.a**). Entre 1996 y 2012, la vegetación natural pasó del 44.75% al 46.27% de la superficie total del país, lo que supone un aumento del 1.52%. Las áreas agropecuarias y otros usos disminuyeron en el mismo periodo del 55.24% al 53.7%, es decir, un 0.44% (MMA, 2012a).

Como se observa en la **Tabla 5.3.1.1.a**, las comunidades vegetales definidas como bosques, que incluyen desde el bosque conífero, latifoliado, seco y de humedales, ocupan el segundo lugar en superficie, con 18,923.45 Km², representando el 39.24% del área total del país (MMA, 2012a). Los bosques latifoliados cubren el 55.28% de las áreas boscosas, equivalentes al 21.69% del territorio nacional, siendo la unidad de mayor cobertura dentro de los bosques. Los bosques coníferos (17.52% de los bosques) y seco (25.55% de los bosques) 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% del país. 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

⁷ <https://ambiente.gob.do/lista-roja-de-especies-2/>

⁸ <https://ambiente.gob.do/informacion-ambiental/mapas-de-biodiversidad/>

subsistencia y los pastos extensivos (TOLENTINO & PEÑA, 1998).

Tabla 5.3.1.1.a
Distribución y extensión de las unidades de vegetación y uso del suelo en la República Dominicana

Categorías y Subcategorías	Área (km ²)	Área (%)	Total (%)
Total de bosques	18,923.45	100.00	39.24
Bosque conífero	3,315.57	17.52	6.87
Bosque conífero denso	2,027.22	10.71	4.20
Bosque conífero abierto	1,288.35	6.81	2.67
Bosque latifoliado	10,461.46	55.28	21.69
Bosque latifoliado húmedo	7,096.64	37.50	14.71
Bosque latifoliado semi-húmedo	2,494.54	13.18	5.17
Bosque latifoliado nublado	870.28	4.60	1.80
Bosque seco	4,835.31	25.55	10.03
Bosque de humedales	311.11	1.64	0.65
Bosque de drago	17.96	0.09	0.04
Bosque de mangles	293.16	1.55	0.61
Total de matorrales	2,859.76	100.00	5.93
Matorral latifoliado	725.14	25.36	1.50
Matorral seco	2,128.98	74.45	4.41
Matorral de mangles	5.65	0.20	0.01
Total de vegetación de humedales	23.01	99.99	0.05
Humedales salobres	7.03	30.54	0.01
Humedales de agua dulce (eneas)	15.98	69.45	0.03
Total de escasa vegetación	536.28	100.00	1.11
Total de sabana de altura (pajonal de montaña)	5.00	100.00	0.01
Total de uso agropecuario	24,200.23	100.00	50.18
Total de otros usos (mina, arena, cuerpos de agua, zonas urbanas)	1,682.71	100.00	3.49
TOTAL	48,230	100.00	100.00

Fuente: MMA (2012a).

En la Provincia de La Romana, el total de vegetación nativa (incluyendo bosques, matorrales, mangles y escasa vegetación) representa el 29.82% del área total de la Provincia; los usos antropogénicos (uso agropecuario y zona urbana) predominan, representando más del 69.64%; y los otros usos (lago, lagunas y arena) ocupan solo 0.54% del área total de la Provincia (MMA, 2012a) (**Tabla 5.3.1.1.b**). Así que, la Provincia de La Romana tiene un menor porcentaje de su superficie total con vegetación nativa (29.82%) que la propia República Dominicana en su conjunto (46.34%), y, por otro lado, un mayor porcentaje de superficie con usos antrópicos (70.18% frente al 53.67% del país).

Tabla 5.3.1.1.b
Distribución y extensión de las unidades de vegetación y uso del suelo en la Provincia La Romana

Categorías y Subcategorías	La Romana	
	km ²	%
Total de bosques	124.90	18.99
Bosque latifoliado semi húmedo	90.67	13.79
Bosque latifoliado húmedo	34.23	5.21

Tabla 5.3.1.1.b

Distribución y extensión de las unidades de vegetación y uso del suelo en la Provincia La Romana

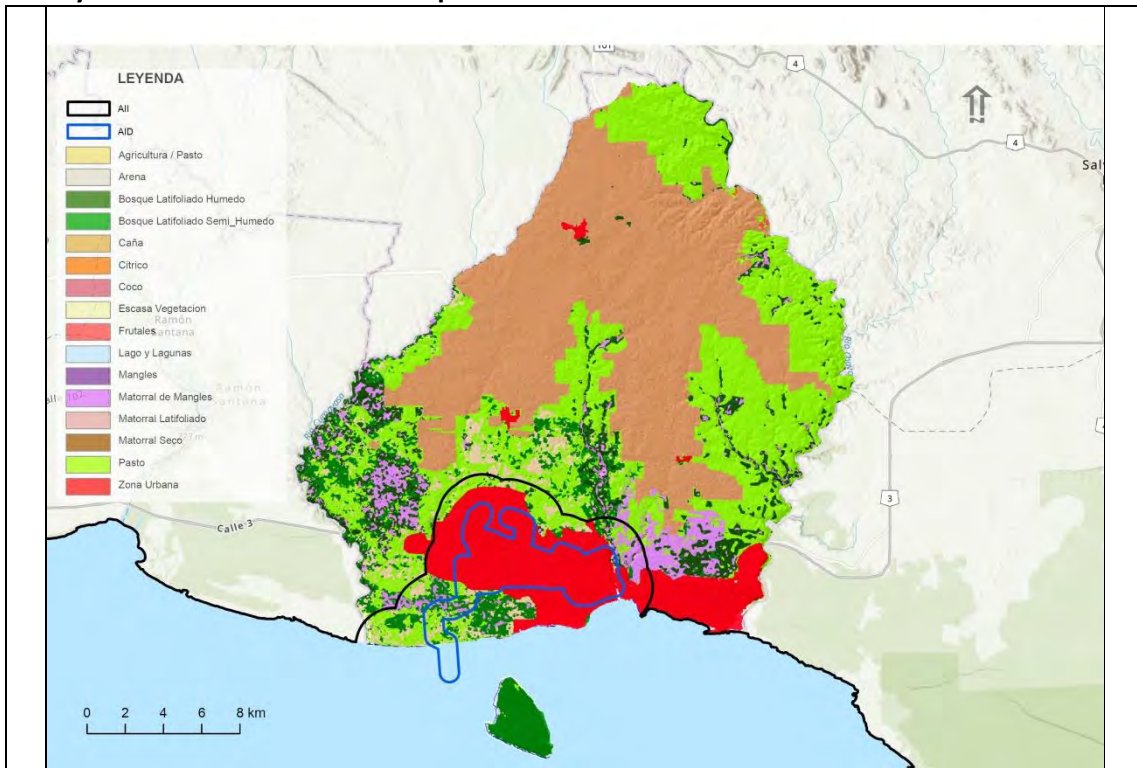
Categorías y Subcategorías	La Romana	
	km ²	%
Total de matorrales	63.94	9.72
Matorral latifoliado	59.61	9.06
Matorral seco	3.62	0.55
Matorral de mangles	0.71	0.11
Total de mangles	1.33	0.20
Total de escasa vegetación	5.9	0.90
Total de usos agropecuarios	391.54	59.54
Caña	200.69	30.52
Pasto	167.68	25.50
Cultivos de subsistencia (agricultura / pasto)	20.11	3.06
Coco	2.87	0.44
Frutales	0.15	0.02
Citrico	0.04	0.01
Total de zonas urbanas	66.43	10.10
Total de otros usos	3.57	0.54
Lago y lagunas	2.78	0.42
Arena	0.79	0.12
Total general	657.61	100.00

Fuente: MMA (2012a).

Como se muestra en la **Figura 5.3.1.1.b**, de acuerdo con el mapa “Uso y Cobertura de la Tierra” (MMA, 2012c), la porción terrestre continental del AII del proyecto está compuesta predominantemente por “Zona Urbana” de La Romana, además de muchas áreas con “pasto”, “bosque latifoliado semi-húmedo”, “matorral latifoliado” y “cultivos de subsistencia (agricultura / pasto)”, concentrados principalmente entre la zona urbana y el río Cumayasa al oeste, al este del río Dulce y al norte de la zona urbana. Las otras categorías de vegetación y uso del suelo, como el “bosque latifoliado húmedo”, alrededor del río Dulce, y “escasa vegetación” son menos significativas en la parte continental terrestre del AII. En la Isla Catalina (porción terrestre insular del AII), hay un predominio del “bosque latifoliado semi-húmedo”, y algunas áreas restringidas con “pasto”, “arena” y “escasa vegetación”. Desafortunadamente, no es posible cuantificar el uso y cobertura del suelo con el recorte del AII del proyecto, porque el MMA no pone a disposición los archivos shape para este mapeo.

Según el “Estudio de Uso y Cobertura del Suelo” (MMA, 2012a), el “bosque latifoliado semi-húmedo”, el “bosque latifoliado húmedo” y el “matorral latifoliado”, todos ellos tipos de vegetación existentes en las porciones terrestre y insular del AII del proyecto, ocupaban el 17.08% de la Provincia de La Romana y en 2012 ascendieron al 21.38%, lo que supone un aumento del 4.30%. Sin embargo, específicamente el “matorral latifoliado” redujo su superficie del 6.29% al 1.50% en la Provincia de La Romana.

Figura 5.3.1.1.b
Uso y cobertura de la tierra en las porciones terrestres del AII



Fuente: MMA (2012c).

En las imágenes satelitales del *Google Earth* de la región del proyecto, se nota que en la porción terrestre continental del AII predominan las áreas antropizadas, principalmente la gran mancha urbana y/o de expansión urbana de La Romana y de Villa Hermosa, así como pastizales, zonas sin uso específico, suelo expuesto y minería. También existen algunas zonas de cultivos agrícolas cíclicos y perennes, ferrocarril, agrupación de arboles, y roca coralina na costa litoránea. Las formaciones arbóreas y arbustivas nativas, que pueden ser originales o secundarias, son bastante significativas, concentrándose principalmente en el centro-oeste de la porción terrestre continental del AII (entre la zona urbana y el río Cumayasa al oeste), alrededor del río Dulce, y en el norte del AII, distribuidas en fragmentos grandes y pequeños. La Isla Catalina está formada casi en su totalidad por formaciones arbóreas y arbustivas nativas originales, pero también hay pequeñas áreas restringidas de vegetación secundaria, playa de arena, humedales salobres y roca coralina en la costa. Teniendo en cuenta la serie histórica de las imágenes satelitales del *Google Earth*, la mayoría de las formaciones vegetales nativas de la porción terrestre continental del AII son secundarias, desarrolladas tras el abandono de áreas anteriormente ocupadas por actividades agrícolas.

A continuación, se presenta la caracterización de los tipos de vegetación nativa predominantes en las porciones terrestres continental y insular del AII del proyecto, con base principalmente en la publicación de MMA (2012a y 2012c).

Bosques

Según MMA (2012a), 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 semi-húmedo), el bosque seco y el bosque de humedales (de agua dulce – dragos – y de humedales salobres – mangles). La superficie ocupada por los bosques es de 18,923.45 km², equivalente al 39.24 % de la cobertura total del país.

La categoría de bosque latifoliado comprende las comunidades vegetales donde predominan la mezcla de especies de hojas anchas, desde semi-húmedos (en transición) hasta nublados. Se presentan en zonas con precipitaciones anuales promedio de 900 a 2,000 mm, pudiendo alcanzar en algunas zonas los 4,000 mm por año (MMA, 2012a).

Como ya se ha mencionado, según el mapa “Uso y Cobertura de la Tierra” (MMA, 2012c), en la porción terrestre (continental y insular) del AII del proyecto ocurren el bosque latifoliado semi-húmedo y el bosque latifoliado húmedo.

- *Bosque latifoliado semi-húmedo*

Estos bosques se encuentran entre la zona de transición de los bosques latifoliados húmedos y el bosque seco, se da este fenómeno que por razones climáticas y geográficas entre ambos media una franja de transición que, 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 km² (13.18%) de la cobertura de bosques y el 5.17 % del territorio de la República Dominicana (MMA, 2012a y 2020a).

Las condiciones físicas y ambientales donde se desarrolla el bosque latifoliado semi-húmedo 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 semi-húmedo 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) (MMA, 2012a), *Antirhea lucida* (yaya) y *Wallenia gracilis* (caimoncillo) (MMA, 2020a). En el estrato arbustivo: *Eugenia axilaris* (escobón de vara), *Eugenia foetida* (escobón), *Eugenia confusa* (yayao), *Amyris elemifera* (guaconejo, palo de tea), *Erythroxylon brevipes*, *Krugiodendron ferreum* (quebrahacha), *Psychotria nervosa* y *Antirhea lucida*. En el estrato herbáceo aparecen *Zamia debilis* (guáyiga), *Wallenia gracilis* (caimoncillo), *Commelina erecta* (suelta con suelta), *Pilea* sp., *Bromelia plumieri* (maya cimarrona) y *Peperomia glabella* (MMA, 2012a y 2020a).

Según el mapa “Uso y Cobertura de la Tierra” (MMA, 2012c), el bosque latifoliado semi-húmedo ocurre prácticamente en todas partes de la Isla Catalina y en grandes fragmentos en el centro-oeste de la porción terrestre continental del AII del proyecto (entre la zona urbana y el río Cumayasa al oeste), donde está asociado con matorrales, pastos, agricultura y escasa

vegetación. También hay fragmentos pequeños de bosque latifoliado semi-húmedo al norte de la zona urbana y en torno al río Dulce, donde está en asociación con el bosque húmedo y matorrales.

- *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 Km², equivalente al 37.50% de los bosques y al 14.71% del territorio nacional (MMA, 2012a y 2020a), es el tipo de vegetación nativa más extensa del país (MMA, 2012a).

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) (MMA, 2012a y 2020a).

Según el mapa “Uso y Cobertura de la Tierra” (MMA, 2012c), en la porción terrestre continental del All, el bosque latifoliado húmedo se encuentra en torno al río Dulce, en asociación con el bosque semi-húmedo y matorrales.

Matorrales

Esta denominación agrupa las comunidades vegetales compuestas por especies arbustivas y arbóreas que crecen en áreas que están en proceso de regeneración natural, resultante del talado de los bosques, de las condiciones ecológicas y/o donde el sustrato geológico y el suelo limitan su desarrollo. Alcanzan una altura máxima de 5 metros y se pueden encontrar en diversos ambientes (secos, húmedos o de áreas especiales como son los manglares). Ocupa una superficie total de 2,859.76 km², lo que representa el 5.93% de la superficie del país (MMA, 2012a y 2020a).

Según el mapa “Uso y Cobertura de la Tierra” (MMA, 2012c), en la porción terrestre continental del All del proyecto ocurre el matorral latifoliado.

- *Matorral latifoliado*

El matorral latifoliado húmedo cubre el 25.36% (725.14 km²) 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 semi-húmedo y la agricultura de subsistencia. Dentro de esta unidad, regularmente se encuentran las especies comunes en las áreas boscosas de las mismas condiciones climatológicas (MMA, 2012a y 2020a).

Según el mapa “Uso y Cobertura de la Tierra” (MMA, 2012c), el matorral se da principalmente alrededor del río Dulce y en el centro-oeste de la porción terrestre continental del AII (entre la zona urbana y el río Cumayasa al oeste), donde se encuentra en asociación con el bosque semi-húmedo.

5.3.1.2

Fauna Terrestre

Metodología

El diagnóstico de la fauna terrestre del AII del proyecto fue realizado con base en el levantamiento de informaciones secundarias, principalmente provenientes de Planes de Manejo de Áreas Protegidas de la región, reportes científicos existentes, publicados o inéditos que refieren a la biodiversidad del área, listas de las instituciones oficiales como el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales - MIMARENA, proyectos científicos y bancos de datos sobre la fauna.

Se consultaron también otras fuentes técnico-científicas, además de la página electrónica de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza – UICN⁹ y de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres - CITES para obtener informaciones como status de conservación.

Resultados

Avifauna

Según la bibliografía consultada, se espera la presencia de 215 especies de aves en la región de estudio. Esta riqueza se distribuye en 54 Familias y 21 Órdenes (**Tabla 5.3.1.2.a**). Entre las órdenes esperadas, las más representativas son: Passeriformes, con 68 especies, lo que representa 31.6% del total de las especies esperadas, seguido de Charadriiformes, con 51 especies (23.7%), y Pelecaniformes con 15 especies (7%). En cuanto a las familias, las más representativas fueron Parulidae, con 24 especies, que representan el 11.2% del conjunto de aves, seguidas de Scolopacidae, con 18 especies (8.4%), Laridae con 17 especies (7.9%), Anatidae con 13 especies (6%) y Columbidae y Ardeidae con 11 especies cada una (5.1%). Las demás familias tuvieron menos de diez especies registradas.

En cuanto al estado de conservación de las especies previstas para la región del Proyecto, se consultaron las listas de especies amenazadas a nivel nacional (MIMARENA, 2018) e internacional (UICN, 2023¹⁰; CITES, 2021).

En base a criterios nacionales, el Listado de Especies de Fauna en Peligro de Extinción (MIMARENA, 2018) clasifica 17 especies en algún grado de peligro de extinción, de las cuales 12 se clasifican como "Vulnerables - VU", otras cuatro se clasifican como "En Peligro de Extinción - EN" y una se clasifica como "En Peligro Crítico - CR", que es la Busardo de la Española (*Buteo ridgwayi*) (**Tabla 5.3.1.2.a**).

⁹ <https://www.UICNredlist.org/>

A escala mundial, según la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2023), 11 especies están clasificadas bajo algún grado de amenaza de extinción, cinco están clasificadas como "vulnerables", y una como "en peligro crítico", mientras que otras 13 especies están clasificadas como "casi amenazadas (NT)" (**Tabla 5.3.1.2.a**).

La CITES (2021), a su vez, tiene una especie en su Apéndice I, el Halcón Peregrino (*Falco pererinus*), y otras 14 especies en el Apéndice II, que trata de especies que, aunque no están necesariamente en peligro de extinción en este momento, podrían llegar a ser si no se controla estrictamente su comercio. El suirirí bicolor (*Dendrocygna bicolor*) está en el Apéndice III, que incluye especies que están reguladas por un país pero que podrían verse amenazadas por la explotación internacional. Las especies se incluyen en el Apéndice III a petición del país que las regula, que solicita la cooperación de otros países para evitar una explotación insostenible o ilegal (**Tabla 5.3.1.2.a**).

Así, cabe destacar la importancia de las especies con los niveles de amenaza más críticos, como las clasificadas como "Vulnerables - VU", "En Peligro - EN" y "En Peligro Crítico - CR", y especialmente las que están presentes en más de una lista de fauna amenazada de extinción, como: Busardo de la Española (*Buteo ridgwayi*) (MIMARENA - CR, UICN - CR y CITES-II); Suirirí Yaguaza (*Dendrocygna arborea*) (MIMARENA - EN, UICN - NT y CITES II); Cuervo de la Española (*Corvus leucognaphalus*) (MIMARENA - EN y UICN - VU); Zorzalito de Bicknell (*Catharus bicknelli*) (MIMARENA - VU y UICN - VU); y Amazona de la Española (*Amazona ventralis*) (MIMARENA - EN, UICN - VU y CITES - II), entre otras (**Tabla 5.3.1.2.a**). Las justificaciones del grado de amenaza de estas especies varían, pero se basan principalmente en el declive poblacional que han sufrido en los últimos años debido a la deforestación de los bosques nativos, así como a la susceptibilidad de las especies a la caza, principalmente para la producción de ornamentos o como aves de jaula (UICN, 2023).

En términos de endemismo, de las especies que se espera que ocurran en la región de estudio, 31 están clasificadas como endémicas (MIMARENA, 2018). Los patrones de distribución geográfica de las especies endémicas se han utilizado para identificar áreas prioritarias para la conservación en todo el mundo (KERR, 1997; STATTERSFIELD *et al.*, 1998). Entre estas especies, cabe destacar aquellas que también están incluidas en las listas de especies amenazadas, como Suirirí Yaguaza (*Dendrocygna arborea*), Paloma perdiz barbiqueja (*Geotrygon chrysis*), Paloma Boba (*Patagioenas inornata*), Turpial de la Española (*Icterus dominicensis*), entre otras (**Tabla 5.3.1.2.a**).

Tabla 5.3.1.2.a

Lista de especies de aves registradas en la región del proyecto (datos secundarios)

CLASE/Orden/Familia/Especie	Status de amenaza			Status	Referencia
	UICN	CITES	MIMARENA		
ANSERIFORMES					
ANATIDAE					
<i>Dendrocygna arborea</i>	NT	II	EN	E	1, 2, 3
<i>Dendrocygna bicolor</i>	LC	III			1
<i>Cairina moschata</i>	LC				1, 3
<i>Mareca americana</i>	LC				1
<i>Anas acuta</i>	LC				5
<i>Anas bahamensis</i>	LC				1, 2, 3, 5

Tabla 5.3.1.2.a

Lista de especies de aves registradas en la región del proyecto (datos secundarios)

CLASE/Orden/Familia/Especie	Status de amenaza			Status	Referencia
	UICN	CITES	MIMARENA		
<i>Aythya collaris</i>	LC				1, 5
<i>Aythya affinis</i>	LC				1, 5
<i>Spatula clypeata</i>	LC				1
<i>Spatula discors</i>	LC				1, 2
<i>Nomonyx dominica</i>	LC		EN		1, 2
<i>Oxyura jamaicensis</i>	LC		VU		1
<i>Anser anser</i>	LC			I	1
GALLIFORMES					
NUMIDIDAE					
<i>Numida meleagris</i>	LC			I	1, 2, 3
ODONTOPHORIDAE					
<i>Colinus virginianus</i>	NT				1, 2, 3, 5
PHASIANIDAE					
<i>Gallus gallus</i>	LC			I	1, 2, 3
<i>Meleagris gallopavo</i>	LC			I	1
<i>Pavo cristatus</i>	LC	III		I	1
PHOENICOPTERIFORMES					
PHOENICOPTERIDAE					
<i>Phoenicopterus ruber</i>	LC	II	VU		1, 2
PODICIPEDIFORMES					
PODICIPEDIDAE					
<i>Tachybaptus dominicus</i>	LC				1, 2, 5
<i>Podilymbus podiceps</i>	LC				1, 2, 3, 5
COLUMBIFORMES					
COLUMBIDAE					
<i>Columba livia</i>	LC			I	1, 2, 3
<i>Patagioenas inornata</i>	NT		VU	E	1, 2
<i>Patagioenas leucocephala</i>	NT		VU		1, 2, 3, 4, 5
<i>Patagioenas squamosa</i>	LC				1
<i>Geotrygon montana</i>	LC				1, 2, 5
<i>Geotrygon chrysia</i>	LC		VU	E	1, 2, 3, 5
<i>Columbina passerina</i>	LC				1, 2, 3, 5
<i>Streptopelia decaocto</i>	LC			I	1, 2, 3
<i>Zenaida asiatica</i>	LC				1, 2, 3, 5
<i>Zenaida aurita</i>	LC				1, 2, 3, 5
<i>Zenaida macroura</i>	LC				1, 2, 3, 5
CUCULIFORMES					
CUCULIDAE					
<i>Crotophaga ani</i>	LC				1, 2, 3, 5
<i>Coccyzus americanus</i>	LC				1, 3, 5
<i>Coccyzus longirostris</i>	LC			E	1, 3, 4, 5
<i>Coccyzus minor</i>	LC				1, 2, 3, 5
CAPRIMULGIFORMES					
CAPRIMULGIDAE					
<i>Antrostomus carolinensis</i>	NT				1
<i>Antrostomus cubanensis</i>	LC				5
<i>Antrostomus ekmani</i>	LC			E	1, 2

Tabla 5.3.1.2.a

Lista de especies de aves registradas en la región del proyecto (datos secundarios)

CLASE/Orden/Familia/Especie	Status de amenaza			Status	Referencia
	UICN	CITES	MIMARENA		
<i>Siphonorhis brewsteri</i>	NT			E	4
<i>Chordeiles minor</i>	LC				3, 5
<i>Chordeiles gundlachii</i>	LC				1, 2, 3
APODIDAE					
<i>Cypseloides niger</i>	VU				1
<i>Streptoprocne zonaris</i>	LC				1
<i>Tachornis phoenicobia</i>	LC			E	1, 2, 3, 5
TROCHILIDAE					
<i>Anthracothorax dominicus</i>	LC	II		E	1, 2, 3, 5
<i>Riccordia swainsonii</i>	LC			E	1, 2
<i>Mellisuga minima</i>	LC	II		E	1, 2, 3, 5
GRUIFORMES					
ARAMIDAE					
<i>Aramus guarauna</i>	LC				1, 2, 3, 5
RALLIDAE					
<i>Fulica americana</i>	LC				1, 2, 5
<i>Gallinula chloropus</i>	LC				2, 5
<i>Porphyrio martinica</i>	LC				1
<i>Porzana carolina</i>	LC				1
<i>Rallus crepitans</i>	LC				1
<i>Gallinula galeata</i>	LC				1, 3
CHARADRIIFORMES					
CHARADRIIDAE					
<i>Anarhynchus nivosus</i>	NT				1
<i>Anarhynchus wilsonia</i>	LC				1
<i>Pluvialis fulva</i>	LC				1
<i>Pluvialis dominica</i>	LC				1, 5
<i>Pluvialis squatarola</i>	LC				1, 2, 5
<i>Charadrius semipalmatus</i>	LC				1, 2, 5
<i>Charadrius vociferus</i>	LC				1, 2, 3, 5
<i>Charadrius wilsonia</i>	LC				5
<i>Charadrius alexandrinus</i>	LC				5
HAEMATOPODIDAE					
<i>Haematopus palliatus</i>	LC				1, 2, 3
<i>Haematopus ostralegus</i>	NT				5
RECURVIROSTRIDAE					
<i>Himantopus mexicanus</i>	LC				1, 2, 3
<i>Himantopus himantopus</i>	LC				5
BURHINIDAE					
<i>Recurvirostra americana</i>	LC				1
<i>Hesperoburhinus bistratus</i>	LC				3
SCOLOPACIDAE					
<i>Bartramia longicauda</i>	LC				1
<i>Numenius phaeopus</i>	LC				1, 5
<i>Arenaria interpres</i>	LC				1, 2, 3, 5
<i>Calidris canutus</i>	NT				1
<i>Calidris himantopus</i>	LC				1, 5

Tabla 5.3.1.2.a

Lista de especies de aves registradas en la región del proyecto (datos secundarios)

CLASE/Orden/Familia/Especie	Status de amenaza			Status	Referencia
	UICN	CITES	MIMARENA		
<i>Calidris alba</i>	LC				1, 2, 3
<i>Calidris minutilla</i>	LC				1, 2, 5
<i>Calidris fuscicollis</i>	LC				1
<i>Calidris subruficollis</i>	NT				1
<i>Calidris melanotos</i>	LC				1, 5
<i>Calidris pusilla</i>	NT				1, 2, 5
<i>Calidris mauri</i>	LC				1, 5
<i>Limnodromus griseus</i>	LC				1, 2, 5
<i>Actitis macularius</i>	LC				1, 2, 3, 5
<i>Tringa solitaria</i>	LC				1, 2, 3
<i>Tringa melanoleuca</i>	LC				1, 2, 5
<i>Tringa semipalmata</i>	LC				1, 2, 3
<i>Tringa flavipes</i>	LC				1, 2, 5
JACANIDAE					
<i>Jacana spinosa</i>	LC				1, 2
LARIDAE					
<i>Leucophaeus atricilla</i>	LC				1, 2, 3
<i>Larus fuscus</i>	LC				1, 3
<i>Hydroprogne caspia</i>	LC				1, 2, 5
<i>Larus argentatus</i>	LC				1, 5
<i>Larus atricilla</i>	LC				5
<i>Anous stolidus</i>	LC				1, 2
<i>Larus delawarensis</i>	LC				1
<i>Rynchops niger</i>	LC				5
<i>Sternula antillarum</i>	LC				1, 2, 3
<i>Gelochelidon nilotica</i>	LC				1
<i>Chlidonias niger</i>	LC				1
<i>Sterna hirundo</i>	LC				1, 2, 3, 5
<i>Sterna dougallii</i>	LC		VU		5
<i>Onychoprion anaethetus</i>	LC				5
<i>Onychoprion fuscatus</i>	LC				1
<i>Thalasseus maximus</i>	LC				1, 2, 3, 5
<i>Thalasseus sandvicensis</i>	LC				1, 2, 3, 5
PHAETHONTIFORMES					
PHAETHONTIDAE					
<i>Phaethon lepturus</i>	LC				1
PROCELLARIIFORMES					
PROCELLARIIDAE					
<i>Ardenna gravis</i>	LC				3
SULIFORMES					
FREGATIDAE					
<i>Fregata magnificens</i>	LC				1, 2, 3, 5
SULIDAE					
<i>Sula dactylatra</i>	LC				2
<i>Sula sula</i>	LC				1, 2, 5
<i>Sula leucogaster</i>	LC				1, 2, 3, 5

Tabla 5.3.1.2.a

Lista de especies de aves registradas en la región del proyecto (datos secundarios)

CLASE/Orden/Familia/Especie	Status de amenaza			Status	Referencia
	UICN	CITES	MIMARENA		
PELECANIFORMES					
PELECANIDAE					
<i>Pelecanus occidentalis</i>	LC				1, 2, 3, 5
ARDEIDAE					
<i>Ixobrychus exilis</i>	LC				1, 3
<i>Nycticorax nycticorax</i>	LC				1, 2, 3, 5
<i>Nyctanassa violacea</i>	LC				1, 2, 3, 5
<i>Bubulcus ibis</i>	LC				1, 2, 3, 5
<i>Butorides virescens</i>	LC				1, 2, 3, 5
<i>Ardea alba</i>	LC				1, 2, 3
<i>Ardea herodias</i>	LC				1, 2, 3, 5
<i>Egretta tricolor</i>	LC				1, 2, 3, 5
<i>Egretta thula</i>	LC				1, 2, 3, 5
<i>Egretta caerulea</i>	LC				1, 2, 3, 5
<i>Egretta rufescens</i>	NT		VU		3, 5
THRESKIORNITHIDAE					
<i>Eudocimus albus</i>	LC				1, 5
<i>Platalea ajaja</i>	LC		VU		2
CATHARTIFORMES					
<i>Plegadis falcinellus</i>	LC				1, 5
CATHARTIDAE					
<i>Cathartes aura</i>	LC				1, 2, 3, 5
ACCIPITRIFORMES					
PANDIONIDAE					
<i>Pandion haliaetus</i>	LC	II			1, 2, 3, 5
ACCIPITRIDAE					
<i>Elanoides forficatus</i>	LC	II			1, 3
<i>Buteo jamaicensis</i>	LC	II			1, 2, 3, 5
<i>Buteo ridgwayi</i>	CR	II	CR	E	1, 3
STRIGIFORMES					
TYTONIDAE					
<i>Tyto alba</i>	LC	II			5
<i>Tyto glaucops</i>	LC	II		E	1, 3, 4
STRIGIDAE					
<i>Asio flammeus</i>	LC	II	VU		2, 5
CORACIIFORMES					
ALCEDINIDAE					
<i>Megaceryle alcyon</i>	LC				1, 2, 3
TODIDAE					
<i>Todus subulatus</i>	LC			E	1, 2, 3, 4, 5
<i>Todus angustirostris</i>	LC			E	1, 2, 4
PICIFORMES					
PICIDAE					
<i>Melanerpes striatus</i>	LC			E	1, 2, 3, 4, 5
<i>Nesocites micromegas</i>	LC			E	1, 2, 4
<i>Sphyrapicus varius</i>	LC				1

Tabla 5.3.1.2.a

Lista de especies de aves registradas en la región del proyecto (datos secundarios)

CLASE/Orden/Familia/Especie	Status de amenaza			Status	Referencia
	UICN	CITES	MIMARENA		
FALCONIFORMES					
FALCONIDAE					
<i>Falco sparverius</i>	LC	II			1, 2, 3, 5
<i>Falco columbarius</i>	LC	II			1, 2, 3
<i>Falco peregrinus</i>	LC	I			1, 2, 3, 5
PSITTACIFORMES					
PSITTACIDAE					
<i>Agapornis roseicollis</i>	LC	NC		I	2, 3
<i>Amazona ventralis</i>	VU	II	EN	E	1, 2, 3, 4, 5, 6
<i>Psittacara chloropterus</i>	VU			E	1, 3
PASSERIFORMES					
<i>Contopus hispaniolensis</i>	LC			E	1
TYRANNIDAE					
<i>Tyrannus dominicensis</i>	LC				1, 2, 3, 5
<i>Contopus virens</i>	LC				2
<i>Myiarchus stolidus</i>	LC			E	1, 2, 3, 4, 5
<i>Tyrannus caudifasciatus</i>	LC			E	1, 2, 5
VIREONIDAE					
<i>Vireo altiloquus</i>	LC				1, 2, 3, 5
<i>Vireo flavifrons</i>	LC				1
<i>Vireo griseus</i>	LC				1
CORVIDAE					
<i>Vireo nanus</i>	LC			E	1, 3, 4, 5
<i>Corvus leucognaphalus</i>	VU		EN	E	1, 2, 3, 4, 5, 6
<i>Vireo philadelphicus</i>	LC				1
PLOCEIDAE					
<i>Ploceus cucullatus</i>	LC			I	1, 2, 3, 5
HIRUNDINIDAE					
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	LC				5
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	LC				1, 2
<i>Tachycineta bicolor</i>	LC				1, 2
<i>Progne subis</i>	LC				5
<i>Progne dominicensis</i>	LC				1, 2, 3
<i>Riparia riparia</i>	LC				5
<i>Hirundo rustica</i>	LC				1, 2, 3, 5
<i>Petrochelidon fulva</i>	LC				1, 2, 5
TURDIDAE					
<i>Catharus bicknelli</i>	VU		VU		4
<i>Turdus plumbeus</i>	LC			E	1, 2, 3, 5
DULIDAE					
<i>Dulus dominicus</i>	LC			E	1, 2, 3, 4, 5
MIMIDAE					
<i>Dumetella carolinensis</i>	LC				1
<i>Mimus gilvus</i>	LC				2
<i>Mimus polyglottos</i>	LC				1, 2, 3, 5
<i>Margarops fuscatus</i>	LC				1, 2, 3, 4

Tabla 5.3.1.2.a

Lista de especies de aves registradas en la región del proyecto (datos secundarios)

CLASE/Orden/Familia/Especie	Status de amenaza			Status	Referencia
	UICN	CITES	MIMARENA		
ESTRILDIDAE					
<i>Lonchura malacca</i>	LC			I	1
<i>Lonchura punctulata</i>	LC			I	1, 2, 3
PASSERIDAE					
<i>Passer domesticus</i>	LC			I	1, 2, 3
PHAENICOPHILIDAE					
<i>Microligea palustris</i>	LC			E	1, 4, 5
<i>Phaenicophilus palmarum</i>	LC			E	1, 2, 3, 5
PASSERELLIDAE					
<i>Ammodramus savannarum</i>	LC				1
ICTERIDAE					
<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	LC				5
<i>Icterus dominicensis</i>	LC		VU	E	1, 2, 3, 5
<i>Icterus galbula</i>	LC				1, 2
<i>Molothrus bonariensis</i>	LC				1, 2, 3, 5
<i>Quiscalus niger</i>	LC			E	1, 2, 3, 5
PARULIDAE					
<i>Geothlypis formosa</i>	LC				1
<i>Geothlypis trichas</i>	LC				1, 2, 3, 5
<i>Parkesia motacilla</i>	LC				1, 2, 5
<i>Parkesia noveboracensis</i>	LC				1, 3, 5
<i>Protonotaria citrea</i>	LC				1, 5
<i>Mniotilta varia</i>	LC				1, 2, 3, 5
<i>Seiurus aurocapilla</i>	LC				1, 2, 3, 5
<i>Leiothlypis peregrina</i>	LC				1
<i>Limnothlypis swainsonii</i>	LC				2
<i>Helmitheros vermivorum</i>	LC				1
<i>Setophaga magnolia</i>	LC				1, 5
<i>Setophaga palmarum</i>	LC				1, 2, 3, 5
<i>Setophaga ruticilla</i>	LC				1, 2, 3, 5
<i>Setophaga fusca</i>	LC				1
<i>Setophaga petechia</i>	LC		VU		1, 2, 3, 5
<i>Setophaga tigrina</i>	LC				1, 2, 3, 5
<i>Setophaga striata</i>	NT				1, 2, 3
<i>Setophaga virens</i>	LC				1, 5
<i>Setophaga dominica</i>	LC				1, 2, 3, 5
<i>Setophaga discolor</i>	LC				1, 2, 3, 5
<i>Setophaga coronata</i>	LC				1, 2, 5
<i>Setophaga citrina</i>	LC				1, 3, 5
<i>Setophaga caerulescens</i>	LC				1, 5
<i>Setophaga americana</i>	LC				1, 2, 3
CARDINALIDAE					
<i>Passerina caerulea</i>	LC				1
SPINDALIDAE					
<i>Spindalis dominicensis</i>	LC			E	1, 2, 5
THRAUPIDAE					
<i>Coereba flaveola</i>	LC				1, 2, 3, 5

Tabla 5.3.1.2.a

Lista de especies de aves registradas en la región del proyecto (datos secundarios)

CLASE/Orden/Familia/Especie	Status de amenaza			Status	Referencia
	UICN	CITES	MIMARENA		
<i>Melanospiza bicolor</i>	LC				1, 2, 3
<i>Melopyrrha violacea</i>	LC			E	1, 2, 3, 5
<i>Tiaris olivaceus</i>	LC				1, 2, 3, 5

Referencias: 1 – E-Bird (2024); 2 - GBFI (2024); 3 – INaturalist (2024); 4 – MIMARENA (2012); 5 – MIMARENA (2021); 6 -Perdomo *et al.* 2010. **Status De Conservación** - UICN (2023): LC – Preocupación Menor; NT - Casi Amenazada; VU - Vulnerable; EN - En Peligro; CR - En Peligro Crítico. CITES (2021): I - Apéndice I De CITES; II - Apéndice II De CITES; MIMARENA (2018): VU – Vulnerable; EP – En Peligro; PC - Peligro Crítico; **Estatus:** E - Endémica; I - Introducido.

Herpetofauna

De acuerdo con los resultados de las búsquedas bibliográficas, se espera la presencia de 40 especies de anfibios y reptiles en el área del proyecto. Estas especies están distribuidas en 17 familias, tres órdenes de dos clases. Estos datos se muestran en la **Tabla 5.3.1.2.b**, que se basa en datos secundarios de estudios realizados en distintos periodos y con distintas técnicas de muestreo de fauna, además de llevarse a cabo en distintos ambientes y, en consecuencia, distintas fitofisnomías. La lista de especies obtenida a partir de datos secundarios servirá de base para futuras inferencias sobre la situación actual de conservación en la zona del Proyecto.

Para la clase de los anfibios, son esperadas cuatro familias en la región del Proyecto. La familia Eleutherodactylidae es la más rica, con ocho especies, que representan 20% de las especies de herpetofauna esperadas para el área. Para la clase de los reptiles, dos familias son las más ricas, con cuatro especies cada, Dipsadidae (serpientes) y Diploglossidae (lagartos), con 10% cada. En una comparación de riquezas entre anfibios y reptiles, se nota que son esperadas más especies de los reptiles (28), que representan 70% de las especies de herpetofauna con presencia esperada para la región. Sobre los anfibios, son esperadas 12 especies, que representan 30% de las especies de herpetofauna con presencia potencial en el área del Proyecto.

Para identificar el grado de conservación y endemismo, se consultaron listas de especies amenazadas conocidas a nivel nacional (MIMARENA, 2018) e internacional (UICN, 2023; CITES, 2021).

De acuerdo con la lista roja de la República Dominicana (MIMARENA, 2018), diez especies están en algún grado de amenaza de extinción. Cinco especies son clasificadas como vulnerables a extinción (VU): *Peltophryne guentheri*, *Anolis baleatus*, *Cyclura cornuta*, *Aristelliger lar* y *Trachemys stejnegeri*. Además, cuatro especies son clasificadas como en peligro de Extinción (EN): *Eleutherodactylus audanti*, *Eleutherodactylus auriculatoides*, *Eleutherodactylus ruthae* y *Osteopilus pulchrilineatus*. Por fin, *Hypsirhynchus melanichnus* está considerada como En Peligro Crítico de amenaza a extinción (CR), pero posiblemente es una especie extinta en la naturaleza (UICN, 2023) (**Tabla 5.3.1.2.b**).

A nivel mundial, según la UICN (2023), 13 especies son clasificadas en algún grado de extinción. De este total, tres son consideradas vulnerables a extinción (VU): *Eleutherodactylus audanti*,

Eleutherodactylus auriculatoides y *Osteopilus pulchrilineatus*; siete son casi amenazadas (NT): *Eleutherodactylus flavescens*, *Eleutherodactylus inoptatus*, *Aristelliger lar*, *Sphaerodactylus darlingtoni*, *Tropidophis haetianus*, *Typhlops schwartzi* y *Trachemys stejnegeri*; y dos son consideradas como En Peligro (EN): *Eleutherodactylus ruthae* y *Cyclura cornuta*. Así como para la lista roja nacional, *Hypsirhynchus melanichnus* está considerada como En Peligro Crítico de amenaza a extinción (CR) por la UICN (Tabla 5.3.1.2.b).

También a nivel mundial, según la CITES (2021), la especie *Cyclura cornuta* esta clasificada en el Apéndice I, siendo considerada amenazada de extinción. Además, tres especies son clasificadas en el Apéndice II: *Iguana iguana*, *Chilabothrus striatus* y *Tropidophis haetianus* (Tabla 5.3.1.2.b).

Hay distintas motivaciones para que las especies de anfibios y reptiles sean consideradas amenazadas en Republica Dominicana, pero se puede citar las siguientes como importantes causas de la disminución poblacional: especies y enfermedades invasoras; desarrollo residencial y comercial; cambio climático; producción de energía y minería (UICN, 2023).

Con respecto al endemismo, 19 especies son consideradas endémicas de la isla Hispaniola, representando 47.5% de las especies de herpetofauna con presencia potencial en el área del Proyecto. De las 19 especies endémicas, ocho son de anfibios (20% del total) y 11 son de reptiles (27,5%). Algunos ejemplos son *Peltophryne guentheri*, *Eleutherodactylus ruthae*, *Anolis semilineatus* y *Chilabothrus striatus* (Tabla 5.3.1.2.b).

También es importante destacar las especies exóticas (introducidas), que tienen ocurrencia natural e histórica fuera del territorio, y que han sido transportadas e introducidas intencional o accidentalmente por el hombre. Entre las especies con presencia potencial en el área, seis son exóticas: *Rhinella marina*, *Aquarana catesbeiana*, *Hemidactylus angulatus*, *Hemidactylus brookii*, *Hemidactylus frenatus* e *Iguana iguana* (Tabla 5.3.1.2.b).

Tabla 5.3.1.2.b

Lista de especies de herpetofauna registradas en la región del proyecto (datos secundarios)

CLASE/Orden/Familia/Especie	Status de amenaza			Status	Referencia
	UICN	CITES	MIMARENA		
Amphibia					
Anura					
Bufonidae					
<i>Peltophryne guentheri</i>	LC		VU	E	7, 13
<i>Rhinella marina</i>	LC			I	4, 7, 10, 13
Eleutherodactylidae					
<i>Eleutherodactylus abbotti</i>	LC			E	3, 7, 9, 10,
<i>Eleutherodactylus audanti</i>	VU		EN	E	4
<i>Eleutherodactylus auriculatoides</i>	VU		EN	E	4, 7, 8
<i>Eleutherodactylus flavescens</i>	NT			E	3, 7, 9
<i>Eleutherodactylus inoptatus</i>	NT				3, 4, 7, 9, 10
<i>Eleutherodactylus ruthae</i>	E.N		EN	E	4, 9
<i>Eleutherodactylus weinlandi</i>	LC			E	4, 7, 9
Hylidae					
<i>Osteopilus dominicensis</i>	LC				2, 4, 7, 9, 10, 13

Tabla 5.3.1.2.b

Lista de especies de herpetofauna registradas en la región del proyecto (datos secundarios)

CLASE/Orden/Familia/Especie	Status de amenaza			Status	Referencia
	UICN	CITES	MIMARENA		
<i>Osteopilus pulchrilineatus</i>	VU		EN	E	2, 4, 6, 7
Ranidae					
<i>Aquarana catesbeiana</i>	LC			I	7
Reptilia					
Squamata (lizards)					
Amphisbaenidae					
<i>Amphisbaena manni</i>	LC			E	4, 7, 9
Anolidae					
<i>Anolis baleatus</i>	LC		VU	E	4, 6, 7, 9, 10
<i>Anolis distichus</i>	LC				4, 5, 7, 10, 12, 13
<i>Anolis semilineatus</i>	LC			E	4, 7, 9
Diploglossidae					
<i>Caribicus darlingtoni</i>	-				4
<i>Comptus stenurus</i>	-				4, 7, 9
<i>Panolopus costatus</i>	LC				4, 7, 9, 10,
<i>Sauresia sepsoides</i>	LC			E	9
Gekkonidae					
<i>Hemidactylus angulatus</i>	LC			I	7
<i>Hemidactylus brookii</i>	LC			I	4
<i>Hemidactylus frenatus</i>	LC			I	13
Iguanidae					
<i>Cyclura cornuta</i>	E.N	I	VU		12, 13
<i>Iguana iguana</i>	LC	II		I	13
Leiocephalidae					
<i>Leiocephalus personatus</i>	LC				4, 7, 9, 10, 11, 12
Sphaerodactylidae					
<i>Aristelliger lar</i>	NT		VU	E	13
<i>Sphaerodactylus darlingtoni</i>	NT			E	7, 9
<i>Sphaerodactylus difficilis</i>	LC				4, 7
Teiidae					
<i>Pholidoscelis chrysolemus</i>	LC				4, 10, 11, 12, 13
<i>Pholidoscelis taeniurus</i>	LC			E	4, 7, 10,
Squamata (snakes)					
Boidae					
<i>Chilabothrus striatus</i>	LC	II		E	4, 7, 8, 10,
Dipsadidae					
<i>Hypsirhynchus melanichnus</i>	CR		CR	E	7
<i>Uromacer catesbyi</i>	LC				4, 7, 9, 10,
<i>Uromacer oxyrhynchus</i>	LC				4, 5, 7, 9, 10, 13
<i>Hypsirhynchus parvifrons</i>	LC				4, 7, 10
Tropidophiidae					
<i>Tropidophis haetianus</i>	NT	II			4, 7
Typhlopidae					

Tabla 5.3.1.2.b

Lista de especies de herpetofauna registradas en la región del proyecto (datos secundarios)

CLASE/Orden/Familia/Especie	Status de amenaza			Status	Referencia
	UICN	CITES	MIMARENA		
<i>Typhlops pusillus</i>	LC			E	4, 7, 9
<i>Typhlops schwartzi</i>	NT			E	7
Testudines					
Emydidae					
<i>Trachemys stejnegeri</i>	NT		VU		7

Referencias: 1 - Marte-Pimentel *et al.*, 2022. 2 – Galvis *et al.*, 2014. 3 - Galvis *et al.*, 2018.4 - Francisco Núñez, 2002. 5 - Rojas *et al.*, 2019. 6 - Plan de Manejo del Parque Nacional Los Haitises. 7 - Plan de Manejo Parque Nacional Baiguat. 8 - Resumen Ejecutivo Del Proyecto Conservacion De La Reserva Cientifica Las Neblinas (RCLN). 9 - Plan de Manejo Reserva Cientifica Loma Quita Espuela. 10 - Estudio de Impacto Ambiental Parque Eólico Agua Clara, 2014 11 - Estudio de Impacto Ambiental (EsiA) del Proyecto Industrial y de Servicios Peravia Solar I, 2020. 12 - Estudio de Imapacto Ambiental (EsiA) del Proyecto Industrial y de Servicios Peravia Solar II, 2022. 13 - Informe herpetofauna parques fotovoltaicos Peravia I y II. Landestoy y Ortiz, 2023. **Status De Conservación** - UICN (2023): LC – Preocupación Menor; NT - Casi Amenazada; VU - Vulnerable; EN - En Peligro; CR - En Peligro Crítico. CITES (2021): I - Apéndice I De CITES; II - Apéndice II De CITES; MIMARENA (2018): VU – Vulnerable; EP – En Peligro; PC - Peligro Crítico; **Status:** E - Endémica; I - Introducido.

Mastofauna

Según los resultados de las búsquedas bibliográficas, hay probablemente 13 especies de mamíferos en el área del proyecto. Estas especies están distribuidas en cinco familias de dos órdenes, Chiroptera y Eulipotyphla. Estos datos se muestran en la **Tabla 5.3.1.2.c**, que se basa en datos secundarios de estudios realizados en distintos periodos y con distintas técnicas de muestreo de fauna, además de llevarse a cabo en distintos ambientes y, en consecuencia, distintas Fito fisonomías. La lista de especies obtenida a partir de datos secundarios servirá de base para futuras inferencias sobre la situación actual de conservación en la zona del Proyecto.

Entre las dos órdenes registradas, Chiroptera es la más rica, con cuatro familias y 11 especies. Esta orden representa el 91.7% de las especies que pueden ser encontradas en el área del Proyecto. Para la orden Eulipotyphla solo hay una especie, *Solenodon paradoxus*, que representa el 8.3% de las especies esperadas.

Se consultaron listas de especies amenazadas conocidas a nivel nacional (MIMARENA, 2018) e internacional (UICN, 2023; CITES, 2021) para identificar el grado de conservación y endemismo de las especies de mamíferos con probable ocurrencia en el área del Proyecto.

Según la lista roja nacional (MIMARENA, 2018), diez especies están en algún grado de amenaza de extinción. Seis especies son clasificadas como vulnerables a extinción (VU): *Mormoops blainvillei*, *Pteronotus parnellii*, *Pteronotus quadridens*, *Brachyphylla nana*, *Erophylla bombifrons* y *Phyllonycteris poeyi*; dos especies son clasificadas como en peligro de Extinción (EN): *Natalus major* y *Lasiurus minor*; y dos especies son consideradas como En Peligro Crítico de amenaza a extinción (CR): *Nyctinomops macrotis* y *Solenodon paradoxus* (**Tabla 5.3.1.2.c**).

En base de la UICN (2023), dos especies son clasificadas en algún grado de extinción, el murciélago *Lasiurus minor*, considerado vulnerable a extinción (VU) y el murciélago *Natalus major*, clasificado como casi amenazado (NT) (**Tabla 5.3.1.2.c**).

Ninguna especie de mamíferos es considerada amenazada de extinción según la lista CITES (2021) (Tabla 5.3.1.2.c).

Así como para los animales de los otros grupos de fauna, las principales amenazas en República Dominicana para los mamíferos son el desarrollo residencial y comercial, el cambio climático, las especies y enfermedades invasoras y la producción de energía y minería. Es interesante mencionar que para la especie *Solenodon paradoxus*, el uso de recursos biológicos por medio de la caza y captura también es una amenaza (UICN, 2023).

Entre los mamíferos, apenas *Natalus major* y *Solenodon paradoxus* son consideradas endémicas de la isla Hispaniola. Estas especies representan solo el 15.4% de las especies que pueden ser encontradas en el área del Proyecto (Tabla 5.3.1.2.c).

Tabla 5.3.2.1.c

Lista de especies de masto fauna registradas en la región del proyecto (datos secundarios)

CLASE/Orden/Familia/Especie	Status de amenaza			Status	Referencia
	UICN	CITES	MIMARENA		
Mammalia					
Chiroptera					
Mormoopidae					
<i>Mormoops blainvillei</i>	LC		VU		3
<i>Pteronotus parnellii</i>	LC		VU		3, 5
<i>Pteronotus quadridens</i>	LC		VU		3, 5
Molossidae					
<i>Nyctinomops macrotis</i>	LC		CR		6
Natalidae					
<i>Natalus major</i>	NT		EN	E	5
Phyllostomidae					
<i>Artibeus jamaicensis</i>	LC				5
<i>Brachyphylla nana</i>	LC		VU		5
<i>Erophylla bombifrons</i>	LC		VU		3, 5
<i>Macrotus waterhousii</i>	LC				5
<i>Monophyllus redmani</i>	LC				3, 5
<i>Phyllonycteris poeyi</i>	LC		VU		3, 5
Vespertilionidae					
<i>Eptesicus fuscus</i>	LC				5
<i>Lasiurus minor</i>	VU		EN		
Eulipotyphla					
Solenodontidae					
<i>Solenodon paradoxus</i>	LC		CR	E	1, 2, 4

Referencias: 1 - Plan de Manejo del Parque Nacional Los Haitises; 2 - Proyecto Conservación de la Reserva Científica Las Neblinas (RCLN); 3 - Núñez-Novas *et al.*, 2014; 4 - Plan de Manejo Reserva Científica Loma Quita Espuela; 5 - Núñez-novas *et al.*, 2016; 6 – UICN, 2023. **Status De Conservación** - UICN (2023): LC – Preocupación Menor; NT - Casi Amenazada; VU - Vulnerable; EN - En Peligro; CR - En Peligro Crítico. CITES (2021): I - Apéndice I De CITES; II - Apéndice II De CITES; MIMARENA (2018): VU – Vulnerable; EP – En Peligro; PC - Peligro Crítico; **Status:** E - Endémica; I - Introducido.

5.3.1.3

Fauna Acuática y Algas

Metodología

La caracterización de la fauna acuática y de las algas en el Área de Influencia Indirecta (AII) del Proyecto fue realizada en gabinete, consistiendo en los análisis de información secundaria disponible acerca de la región.

Los datos secundarios presentados a continuación para la porción acuática del AII se limitan a los estudios de biodiversidad en la República Dominicana (MIMARENA, 2020); los relevamientos realizados en el Parque Nacional Cotubanama (ONU, 2021), propuesto por la República Dominicana para su inclusión en el Protocolo SPAW; los estudios que evaluaron las tendencias de la biodiversidad de los arrecifes de coral en la República Dominicana para los años 2015 a 2022 (STENECK & TORRES, 2023) y las acciones de conservación con relación a la gestión local en la República Dominicana (CORTÉS-USECHE *et al.*, 2021); además del mapeo de las clases de hábitats bentónicos por La Conservación de la Naturaleza (THE NATURE CONSERVANCY, 2023).

Resultados

El estudio de la Biodiversidad en la República Dominicana (MEDIO AMBIENTE, 2020) presenta parte de la historia de la investigación en la República Dominicana desde 1962 hasta tiempos recientes. En este estudio hay una citación del trabajo de Herrera-Moreno y Betancourt, de 2014 y después ampliado en 2020, donde se identificaron 59 grandes grupos taxonómicos de la fauna, con 2,036 especies para la República Dominicana y 2,837 especies pertenecientes a la Isla Hispaniola. La Isla Hispaniola es la segunda en tamaño en el Archipiélago de las Antillas Mayores, con 76,480 km², en los cuales se ubican la República Dominicana al este y la República de Haití al oeste, separadas por una frontera terrestre estimada en 388 km. La República Dominicana tiene una extensión de 48,442 km² de tierra firme, además de varias islas e islotes como Saona, Beata y Catalina y varios bancos oceánicos hacia el océano Atlántico.

Por otro lado, los estudios más centrados en el AII del Proyecto La Romana corresponden a los llevados a cabo en el Parque Nacional Oriental Cotubanama (PNC), en la región de la Bahía de Altigracia, en Caletón de la Majagua, Isla Catalina.

El mapeo de las clases de hábitats bentónicos llevado a cabo por la organización The Nature Conservancy también abarca el AII del Proyecto La Romana. Según este mapeo, los hábitats bentónicos predominantes en el AII son de los siguientes tipos: fondo duro de algas esparzas, fondo duro de algas densas, arenas, algunos tramos de coral y zonas aisladas de cantos rodados y rocas (**Figura 5.3.1.3.a**).

Figura 5.3.1.3.a
Hábitats bentónicos predominantes en el AI



Fuente: Site “The Nature Conservancy” (<https://tnccaribgis.users.earthengine.app/view/caribbean-reef-restoration-tool>).

Los ecosistemas marinos son aquellos que están permanentemente sumergidos y, en la parte marina del PNC, estos ecosistemas se caracterizan principalmente por praderas marinas, fondos arenosos y arrecifes de coral (ONU, 2021). En las praderas de hierbas marinas se identifican distintos biotopos y con relación a la abundancia/dominancia se destacó la de fanerógama marina *Talassia testudinum* y del alga chlorofícea *Halimeda incrassata*. En cuanto a la fauna bentónica, se registraron especies de herbívoros, como erizos (*Tripneustes ventricosus*), estrella de mar (*Oreaster reticulatus*) y molusco *Fasciolaria tulipa*. Hay también el registro de coral de dedos *Porites porites* y de la esponja *Chondrilla núcula* en algunas zonas del seibadal (Pradera de *Thalassia testudinum*).

De modo complementario, los relevamientos en el PNC (ONU, 2021) reportan fondos arenosos cubiertos completamente por el alga verde *Halimeda incrassata* completamente calcificadas hasta alcanzar apariencia de roca, en los que se encuentra *T. testudinum* muy dispersa. Además de las algas aparecen también grandes parches ocupados por esponjas (*Aplysina fulva*) y corales *Porites porites*.

Según las investigaciones del PNC (ONU, 2021), los estudios sobre los arrecifes de coral dominicanos son relativamente abundantes desde la década de 1970. Estudios posteriores (GERALDES, 1996 *apud* ONU, 2021) afirmaron que la República Dominicana no cuenta con arrecifes de barrera tan extensos y bien constituidos, a excepción del arrecife que bordea la plataforma insular en la costa este del país.

Los resultados evaluados por Steneck & Torres (2023) tuvieron como base los relevamientos del Protocolo AGRA en seis regiones, subdivididas en sectores septentrional, oriental y

meridional. En el siguiente **Cuadro 5.3.1.3.a** sólo se consideraron para el All los resultados correspondientes a los puntos referidos por los autores como "Bayahibe Peñon" y "Bayahibe Tortuga", que muestran la media de la biomasa de las familias de los peces para los años de 2015 hasta 2022. Además de los peces, el estudio incluye una evaluación detallada de los erizos (*Echinometra viridis* y *Diadema antillarum*).

Cuadro 5.3.1.3.a

Biomasa media de las familias de peces para el periodo 2015-2022

Peces	Región	
	Bayahibe Peñon	Bayahibe Tortuga
Acanthuridae (<i>surgeonfishes</i> o pez cirujano)	183.9	1103.7
Carangidae (<i>Jacks</i> o Jureles)	17.8	206.1
<i>Lionfish</i> (pez león)	0	0
Lutjanidae (<i>Snappers</i> o pargos)	571.1	338.4
Labridae (parrotfish o <i>pez loro</i>)	2758.4	1032.5
Scombridae (Tuna o atún)	3132.9	0
Serranidae (<i>Seabass</i> – <i>coney</i> , <i>graysby</i> o mero)	52.9	50.6
Sparidae (<i>porgys</i> o sargo)	0	0
Labridae (<i>wrasses</i> o lábrido)	0	245.8
Total	6717.1	2977.2

Fuente: Steneck & Torres (2023).

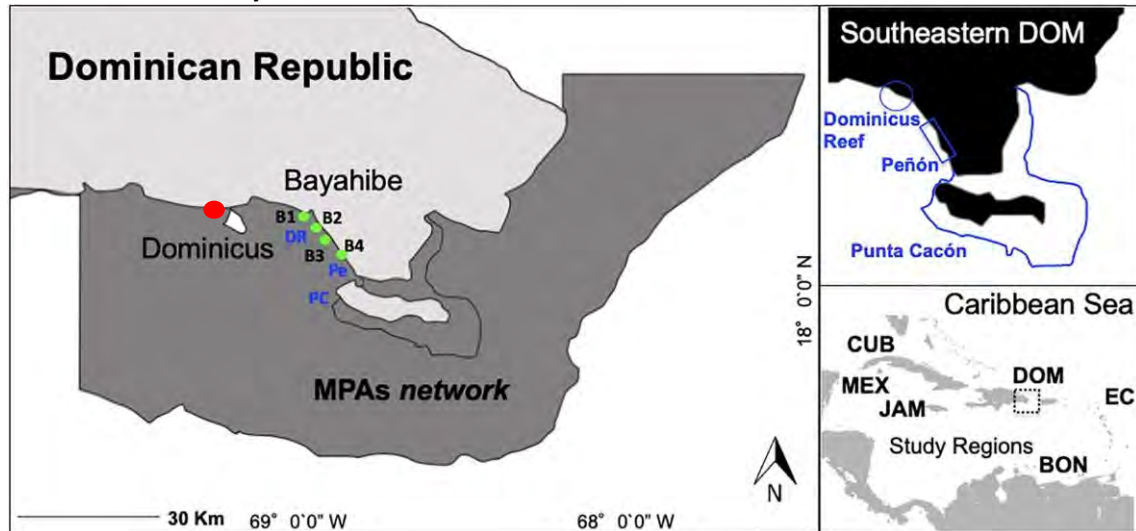
En los estudios de Camilo Cortés-Usec *et al.* (2021) hay diversos relevamientos analizados, que incluyen los arrecifes de Bayahibe, en el sureste de la República Dominicana, para identificar acciones de conservación e ilustrar un ejemplo conceptual de gestión del paisaje marino local. Los estudios evaluaron los indicadores de salud de los arrecifes entre 2011 y 2016.

De acuerdo a los expertos, los arrecifes de coral están sufriendo el impacto de actividades humanas directas como la contaminación, la sobrepesca y el deterioro del hábitat (HUGHES *et al.*, 2003 y ANTHONY *et al.*, 2015 *apud* CAMILO CORTÉS-USEC *et al.*, 2021). Los autores hablan que recientemente, en la región del Caribe, la descarga de aguas residuales y subterráneas se han asociado con cambios de fase de arrecifes dominados por corales a arrecifes dominados por algas (ARIAS-GONZÁLEZ *et al.*, 2017 y OTAÑO-CRUZ *et al.*, 2017 *apud* CAMILO CORTÉS-USEC *et al.*, 2021) además de la disminución crónica de los conjuntos de especies constructoras de arrecifes. Otros impactos son los asociados a fenómenos naturales como huracanes, tormentas y/o el cambio climático global (por ejemplo, cambios de temperatura, pH y O₂).

Los resultados del estudio de Camilo Cortés-Usec *et al.* (2021) se presentan para tres áreas de muestreo ecológico situadas en la red de Áreas Marinas Protegidas: DR = Arrecife Dominicus (Santuario Marino Arrecifes del Sureste), Pe = Arrecife "Peñon" (Área Nacional de Recreo Guaraguao-Punta Catuano) y PC = Arrecife "Punta Cacón" (Parque Nacional Cotubanamá). La **Figura 5.3.1.3.b** a continuación presenta las tres áreas y la posición estimada del emisario del Proyecto La Romana (en rojo). Según los resultados, en el sitio DR el paisaje marino estaba dominado por *Montastraea cavernosa*, en el sitio Pe por *Orbicella faveolata*, y en el sitio PC por *Pseudodiploria strigosa*. El principal contribuyente a la cobertura de coral

vivo en los arrecifes de Bayahibe complejo son *Orbicella* spp. y *Agaricia agaricites*. Hay también un programa de restauración del coral *Acropora cervicornis* actualmente compuesto por 1 (un) vivero primario y 7 (siete) secundarios, así como seis sitios de trasplante.

Figura 5.3.1.3.b
Puntos de muestreo del estudio de Camilo Cortés-Usec *et al.* (2021) y la posición estimada del emisario del Proyecto La Romana



Fuente: CORTÉS-USECHE *et al.*, 2021).

Para las especies identificadas al nivel taxonómico más bajo posible, se evaluó su estado de conservación en la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza – UICN (2023-1) y en la Lista de Especies Amenazadas, en Peligro de Extinción o Protegidas de la República Dominicana (Lista Roja) del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2018). Los resultados se muestran en el **Cuadro 5.3.1.3.b**.

Para los corales, según la UICN (2023-1), hay dos especies en peligro crítico (*Acropora cervicornis*, *Pseudodiploria strigosa*), una especie en peligro (*Orbicella faveolata*) y una especie vulnerable (*Agaricia agaricites*) (**Cuadro 5.3.1.3.b**). Las especies *Orbicella faveolata* y *Acropora cervicornis* también están incluidas en la Lista Roja de la República Dominicana (2018), la primera en la categoría en peligro y la segunda en la categoría vulnerable. Además, hay otras dos especies clasificadas en la categoría vulnerable según esta Lista Roja (*Montastraea cavernosa* y *Porites porites*).

Cuadro 5.3.1.3.b
Estado de conservación

Fauna acuática y Algas	UICN	Lista de Especies en Peligro de Extinción, Amenazadas o Protegidas de La República Dominicana (Lista Roja)
Alga		
<i>Talassia testudium</i>	-	-
<i>Halimeda incrassata</i>	-	-
fauna bentónica		
Erizos		
<i>Tripneustes ventricosus</i>	-	-
<i>Echinometra viridis</i>	-	-
<i>Diadema antillarum</i>	-	-
Estrella de mar		
<i>Oreaster reticulatus</i>	-	-
Molusco		
<i>Fasciolaria tulipa</i>	-	-
Coral		
<i>Acropora cervicornis</i>	CR	VU
<i>Agaricia agaricites</i>	VU	-
<i>Montastraea cavernosa</i>	LC	VU
<i>Orbicella faveolata</i>	EN	EN
<i>Porites porites</i>	LC	VU
<i>Pseudodiploria strigosa</i>	CR	-
Esponja		
<i>Chondrilla nucula</i>	-	-
<i>Aplysina fulva</i>		

5.3.2

Área de Influencia Directa y Área Directamente Afectada

5.3.2.1

Vegetación y Flora

Diagnóstico de la vegetación en el 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 fue realizado por J&J Consulting SAS, empresa local con sede en Santo Domingo.

Durante el recorrido de campo fueron evaluados los siguientes componentes del proyecto:

- Estaciones de bombeo (EBAR)
- Área del tramo terrestre del emisario
- Área donde se construirá la PTAR (PTAR)

Descripción de la zona evaluada

El área de estudio se encuentra ubicada en los municipios Villa Hermosa y La Romana, zona que, según la clasificación de Tasaico (1967), basado en Holdridge & Hartshon (1981), corresponde al Bosque seco Subtropical (bs-S), Bosque húmedo Subtropical (bh-S) y Bosque húmedo de transición a bosque seco Subtropical (bh-S<).

Según el Informe emitido por J&J, la zona estudiada corresponde a una biota antropizada desde hace muchos años, dedicando sus tierras a las agriculturas para el cultivo de rubros agrícola tradicional de subsistencia, como es el caso de la siembra de plátano, yuca, pastizales para la crianza de ganado vacuno. En la zona se observó una vegetación integrada principalmente por plantas herbáceas con árboles y estípites.

Fueron observados algunos impactos antropomórficos durante los levantamientos de campo, como el vertido de desechos sólidos, predios agrícolas de cultivos de mango, algunos viveros comerciales y algunas pocas viviendas. Esta zona fue antropizada desde hace muchos años, dedicando sus tierras a la agricultura convencional y a la ganadería. Actualmente, todos los predios se encuentran divididos en pequeña parcela por seto vivo (que últimamente se han convertido en nichos para la flora y la fauna silvestre), lo que indica que la biota originaria de esta zona está completamente fragmentada o alterada en algunos casos por el hombre.

La zona estudiada está destinada al cultivo de pequeños rubros agrícolas tradicionales de subsistencia, como es el caso de la siembra de plátanos, guandules, yuca, y a la ganadería extensiva, quedando algunos predios dedicados a la crianza de ganado vacuno y caprino. En este caso su vegetación está integrada principalmente por plantas herbáceas (predominando las gramíneas), arbustivas, con árboles y el estípites guanito, que se constituye en una unidad de vegetación de pastizal con parches arbóreos.

La zona donde se construirá la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) y la Estación de Bombeo 02 (EBAR-02), donde se necesitará el desbroce de la vegetación, se caracteriza por un tipo de suelo arcilloso, con segmento en las zonas colindantes compuesto por pequeñas rocas calcáreas.

También se ha identificado la introducción de especies invasoras en las áreas de estudio, como el nin (*Azadirachta indica* A.) y el lino criollo (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit.), con poblaciones muy densas, factor que incide sobre la fisonomía y la estructura de este bosque, presentando un ecosistema con una tercera parte de su vegetación cubierto por estas dos especies en el área de construcción de la PTAR/EBAR-02 (coordenadas UTM 19Q 497715 – 2037054). Esta sobre población de estas especies esta acuñada por la facilidad en su reproducción y adaptación a los distintos suelos y clima de toda la isla, reemplazando así a la flora nativa y dejando a muchas especies de la fauna autóctona sin alimentos.

Según se pudo observar en campo, la zona presenta bajos niveles de pluviometría, notándose estrés hídrico en las hojas de las plantas.

Metodología

Se establecieron dos estaciones o puntos de muestreo y una revisión de las zonas colindantes al Proyecto donde no se espera la necesidad de supresión de la vegetación. Se utilizó para su selección la técnica de muestreo aleatorio simple, con la finalidad de confeccionar cuadros y tablas que recogen todas las informaciones de cada especie en particular, tomando la característica de cada una de las muestras existentes. Cada estación fue georreferenciada con GPS, bajo el sistema de coordenadas UTM, y se tomaron apuntes, fotos y videos. Se consultó a moradores de las comunidades para recabar información sobre las diferentes especies (ubicación, ciclo reproductivo, historia sobre la situación de impacto de los recursos naturales, entre otros). Las informaciones ofrecidas por los moradores en lo concerniente a la biota y la historia del uso de los recursos naturales del área fueron a través de algunas preguntas verbales de manera voluntaria, y dicho argumento fue confrontado con las eventualidades novedosas encontradas durante el levantamiento.

Los recorridos se realizaron tomando un espacio de revisión alrededor de 50 m lineales en los diferentes cuadrantes del área de la PTAR/EBAR-02, realizando observaciones de búsqueda, tomando en cuenta el conocimiento de los técnicos que llevaron a cabo el desarrollo in situ de dicha investigación.

Descripción biótica de cada espacio muestreado

Punto No 1. Zona que será desbrozada para construcción de la PTAR/EBAR-02

El Punto No. 1 está en la zona de mayor interés del punto de vista biótico por la necesidad de desbroce de la vegetación. Corresponde al área donde se construirá la PTAR y la EBAR-02, donde se realizó en muestreo de la vegetación en los puntos que se muestran en la siguiente **Figura 5.3.2.1.a** y en la **Tabla 5.3.2.1.a**.

Tabla 5.3.2.1.a
Coordenadas de los locales de muestreo en el Punto No. 1

Punto	Coordenadas UTM (19Q)		Descripción
	E	N	
P1	497685.00 m	2036991.00 m	Colindancia con un plantío de mango
P2	497703.00 m	2037022.00 m	Cubre suelo compuesto por plantas invasoras
P3	497714.00 m	2037053.00 m	Colindancia con la única vivienda existente en el área donde habrá desbroce de la vegetación
P4	497771.00 m	2037059.00 m	Seto vivo compuesto por plantas nativas

El área está bordeada completamente por alambrada conteniendo seto vivo, considerando la cerca viva como unidad de vegetación. En esta empalizada es donde se pudo observar la poca flora nativa conviviendo con la fauna. En el cubre suelo se localizan algunos ejemplares de especies de planta nativa entre ella: uva de playa, pino macho, guayacan, guanito, guazuma, compitiendo con plantas introducidas invasoras como: nin *Azadirachta indica*, leucaena – *Leucaena leucacephala* (Lam.) De Wit, cha-cha – *Albizia lebbeck* L., campana – *Brugmansia suaveolens* (H. & B.) Bercht & Presl, entre otras.

Figura 5.3.2.1.a
Puntos claves durante los muestreos en el área donde habrá desbroce para construcción de la PTAR/EBAR-02



Foto 01: Vista de la composición del cubre suelo de la zona donde de instalará la PTAR y la EBAR-02.



Foto 02: Suelo cubierto con especies invasoras.

Punto No 2. Vegetación de las áreas circundantes a las tuberías a ser instaladas en carreteras (que no necesitará ser talada o intervenida para construcción del Proyecto)

Este levantamiento se ha realizado en el entorno de las carreteras en las que se instalarán tuberías como parte del Proyecto (principalmente el Interceptor INT_02 y el tramo final del Colector Maestro Ferrocarril), en áreas que aún contienen vegetación nativa.

Las áreas contienen bosque con vegetación mayormente nativa, constituidos por árboles de 8 a 10 metros de alto, arbustos y muy pocas herbáceas, y algunos predios agrícolas con cultivos de mango, guandules, musaceas y algunos viveros.

En esta unidad de vegetación predominan las especies de cayucos – *Cereus hexagonus* (L.) Mill, *Stenocereus hystrix* (Haw. Buxb), arrayan – *Eugenia glabrata* (Sw.) DC., *E. ligustrina* (Sw.) Willd., algunas gramíneas como grama de millo – *Panicum miliaceum* L., hierba de guineas – *Panicum máximum* Jacq., palma de guano – *Coccothrinax argentea* (Lodd.) Sarg., guayiga – *Zamia pumila* L., entre otras. A sí como poblaciones de plantas introducida invasoras como: nin – *Azadirachta indica*, leucaena – *Leucaena leucacephala* (Lam.) De Wit, cha-cha – *Albizia lebbek L.*, campana – *Brugmansia suaveolens* (H. & B.) Bercht & Presl, entre otras.

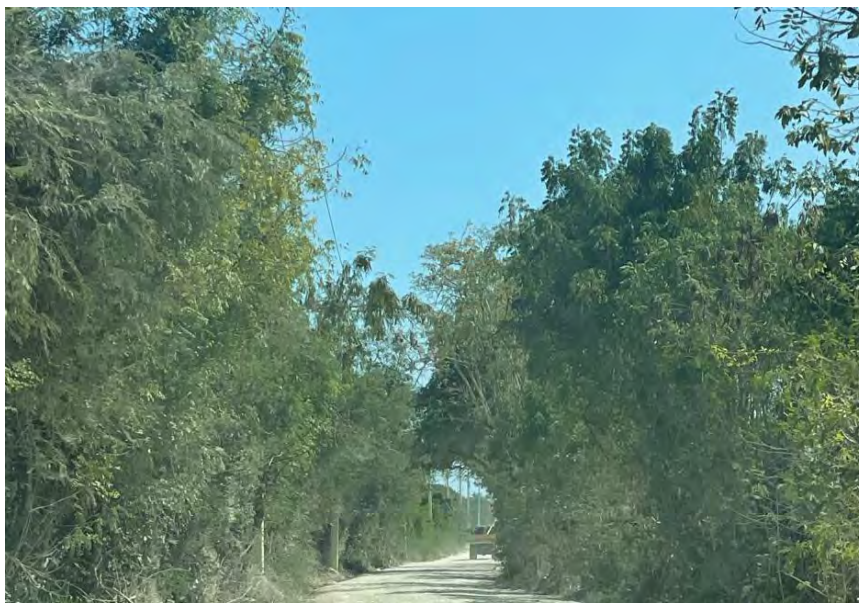


Foto 03: Vegetación de áreas circundantes.

Punto No. 3. Vegetación de la zona costera, donde se instalará la parte terrestre del emisario (que no necesitará ser talada o intervenida para construcción del Proyecto)

En esta zona, cuyos puntos muestreados se muestran en la siguiente **Figura 5.3.2.1.b** y en la **Tabla 5.3.2.1.b**, se aprecia una unidad o tipo de vegetación costera bien definida conteniendo una gran diversidad y densidad en la flora y fauna propia de esa zona, conformando un pequeño bosque costero con muy poca intervención humana. En esta zona se encuentran algunos parches de plantas nativas, mencionándose algunas como: uva de playa (*Coccoloba uvifera* (L.) L.), mangle botón (*Concarpus erectus* L), almacigo (*Bursera simaruba* (L.) Sarg.), guayacancillo (*Guaiacum officinale* L), te de playa (*Borrchia arborescens* (L.) DC.), el gri gri

(*Bucida buceras*), haba de playa (*Canavalia rosea* (Sw.) DC.), uva de sierra (*Coccoloba diversifolia* Jacq.), guayiga (*Zamia pumila* L.), cayuco (*Pilosocereus polygonus* (Lam.) Boyles & G.D.Rowley), alamo (*Thespesia populnea* (L.) Sol. Ex Correa.), jaboncillo (*Sapindus saponaria* L.), higo (*Ficus ingens* (Miq.) Miq.), yerba peluda (*Muhlenbergia capillaris* (Lam.) Trin), guayan vera (*Guaiacum sanctum* L.), corazón de paloma (*Colubrina arborescens* (Mill.) Sarg.), entre otras. Por otra parte, se registraron las plantas halófitas.

Figura 5.3.2.1.b
Puntos de los muestreos en la zona costera, cerca de donde se construirá el pozo de tuneleo y el tramo terrestre del emisario

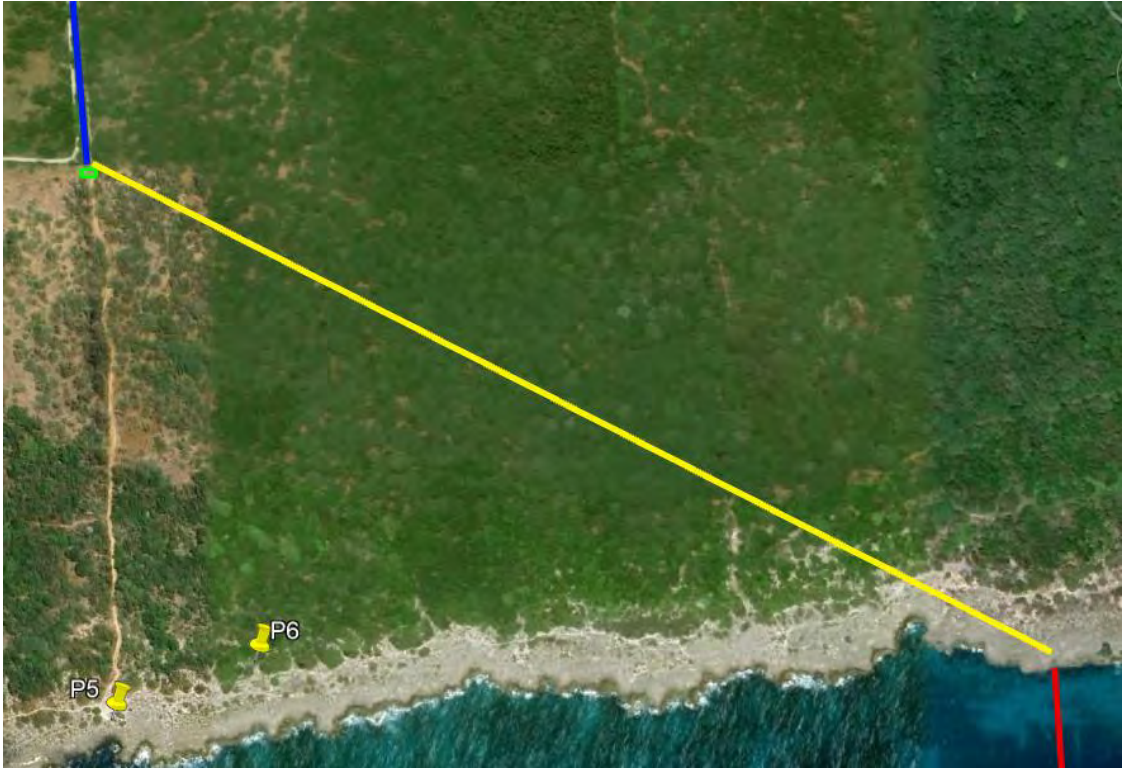


Tabla 5.3.2.1.b
Coordenadas de los locales de muestreo en el Punto No. 3

Punto	Coordenadas UTM (19Q)		Descripción
	E	N	
P5	494711.00 m	2033696.00 m	Zona vegetacion de plantas halofitas
P6	494807.00 m	2033735.00 m	Zona boscosa de plantas costeras



Foto 04: Vista de una porción del mangle botón (*Conocarpus erectus*).



Foto 05: Especie más abundante de esta área es la uva de playa (*Coccoloba uvifera* (L.) L.).



Foto 06: Importante planta para crear un nicho a la fauna de este espacio, platanillo (*Sesuvium portulacastrum* (L.) L.).

Método de identificación de la flora

La identificación de las especies de flora se realizó mediante el conocimiento previo del técnico responsable de esta evaluación tomando los nombres comunes, apoyados en las obras de Hager, J y Zanoni, Liogier, Matteucci & Colma y Wordsworth. Todas las especies pudieron ser identificadas *in situ*. En cada caso, se describieron las características particulares del entorno de cada estación de muestreo y áreas de observación de las especies, tomando en cuenta el estado de conservación de las especies, usos que se les está dando a los suelos, presencia o no de cuerpos de agua, cañadas y algún aspecto ambiental que se presume relevante para la conservación.

Se colectaron los siguientes datos: número de especies y densidad y/o abundancia (número de individuos por especie de cada grupo). Se realizaron tablas de recolección de informaciones taxonómicas donde se describe cada especie resaltando algunas características como: abundancia por especie, estatus biogeográfico, datos cuantitativos de los grupos, situación actual de las especies en el área de evaluación, forma de vida, tipo de vegetación y grado de amenaza en cada caso.

Estatus biogeográfico de las especies de flora inventariadas en este estudio

- a) Especie Endémica: el término se utilizó para designar la especie que está limitada a un ámbito geográfico reducido y que no se encuentra de forma natural en ninguna otra parte del mundo.
- b) Especie Nativa: el término hace referencia a la especie que pertenece al ambiente donde naturalmente habita, dentro de un territorio o región geográfica.
- c) Especie Introducida: se refiere a una especie no nativa del lugar o del área en que se la considera introducida, que ha sido transportada más allá de su distribución geográfica nativa por la acción humana.
- d) Especie Introducida cultivada: se refiere a una especie no nativa del lugar o del área en que se la considera introducida, y que ha sido transportada más allá de su distribución geográfica nativa por la acción humana, habiendo un registro para la finalidad de ser cultivada con un propósito.
- e) Especie Introducida Naturalizada: se refiere a especies que fueron introducidas y se adaptaron al medio naturalmente.
- f) Especie Introducida Escapada: una especie se le considera introducida y escapada cuando ha sido transportada más allá de su distribución geográfica de su origen natural por la acción humana, habiendo un registro de su introducción con la finalidad de ser cultivada con un propósito, luego se escapa naturalmente, convirtiéndose en su mayoría en especies invasoras constituyendo un peligro para el reemplazo de la flora autóctona.

Estatus de especies amenazadas o en peligro de extinción

Existencia de especies de la Biota amenazadas o en peligro de extinción en el área de estudio clasificaron en:

- Peligro Critico CR/PC
- En peligro EN/EP
- Vulnerable VU
- Preocupación Menor LC/PM

Densidad relativa

Para comprobar la densidad relativa de las especies se utilizaron los términos abundante, moderada y escasa.

Abundante, se consideró utilizando intervalos de 20 y más por individuos de la misma especie, vista en un punto de 50 metros cuadrado. El termino **moderada** se utilizó para 20 a 5 individuos y se consideró una especie **escasa** cuando se observaron menos de 5 individuos en el equivalente rango.

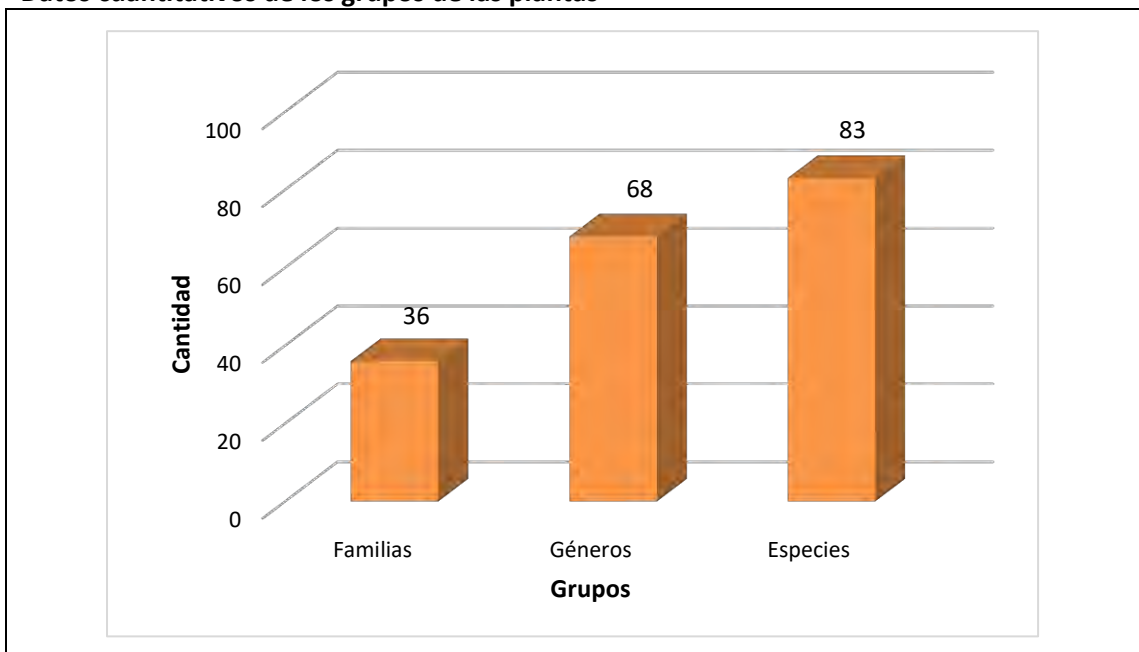
Resultados

En el área de estudio fueron identificadas 83 especies de plantas vasculares, pertenecientes a 68 géneros, distribuidos en 36 familias de plantas.

Tabla 5.3.2.1.c
Datos cuantitativos de los grupos de las plantas

Grupo	Cantidad
Familias	36
Géneros	68
Especies	83

Figura 5.3.2.1.c
Datos cuantitativos de los grupos de las plantas



La **Tabla 5.3.2.1.d** presenta el listado descriptivo de especies de plantas del área de impacto directo del proyecto.

Tabla 5.3.2.1.d
Listado descriptivo de especies de plantas del AID del Proyecto

Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma de vida	Amenaza / Conservación			Estatus	Abundancia	Localización de especies
				MIMARENA (2016)	UICN (2023)	CITES (2021)			
ANACARDIACEAE	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajuil	A		LC		NA	M	2
ANACARDIACEAE	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango	A		DD		NA	A	2
ANACARDIACEAE	<i>Spondias mombin</i> L.	Jobo de puerco	A		LC		N	A	2
ANNONACEAE	<i>Annona squamosa</i> L.	Anón	Arb		LC		N	A	2
AIZOACEAE	<i>Sesuvium portulacastrum</i> (L.) L.	Platanillo	H		LC		N	A	3
ARECACEAE	<i>Cocos nucifera</i> L.	Coco	E				IC	E	2 y 3
ARECACEAE	<i>Coccothrinax argentea</i> (Lodd.) Sarg	Guano	E		LC		N	M	1, 2 y 3
ASTERACEAE	<i>Borrchia arborescens</i> (L.) DC.	Te de Playa	Arb		LC		N	A	3
BATACEAE	<i>Batis maritima</i> L.	Barrilla	H				NA	A	3
BORAGINACEAE	<i>Bouyeria virgata</i> (Sw.) G. Don	Guazumilla	Arb.		LC		N	A	1
BORAGINACEAE	<i>Cordia alliodora</i> (R. & P.) Oken	Capa Prieto	A		LC		N	A	1 y 2
BORAGINACEAE	<i>Cordia curassavica</i> (Jacq.)R. & S.	Juan Prieto	Arb.				N	A	1 y 2
BORAGINACEAE	<i>Cordia collococca</i> L.	Muñeco	Arb.		LC		N	A	1 y 2
BROMELIACEAE	<i>Tillandsia usneoides</i> L.	Guajaca	Ep		LC		N	A	1 y 2
BURSERACEAE	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Almácigo	Á		LC		N	M	1, 2 y 3
CACTACEAE	<i>Cereus hexagonus</i> (L.) Mill	Cayuco	Arb		LC	II	N	E	2 y 3
CACTACEAE	<i>Pilosocereus polygonus</i> (Lam.) Boyles & G.D.Rowley	Cayuco	Arb	VU	LC	II	N	E	2 y 3
CACTACEAE	<i>Stenocereus hystrix</i> (Haw. Buxb)	Cayuco	Arb			II	N	E	2 y 3
CESALPINIACEAE	<i>Cassia siamea</i> Lam.	Casia Amarilla	A		LC		IE	A	1 y 2
CESALPINIACEAE	<i>Chamaecrista fasciculata</i> (Michx.) Greeme	Tamarindillo	Arb				N	A	1
CESALPINIACEAE	<i>Haematoxylon campechianum</i> L.	Campeche	A				N	E	1 y 2
CESALPINIACEAE	<i>Caesalpinia bondu</i> (L.) Roxb.	Mate de costa	Arb		LC		NA	E	3
CESALPINIACEAE	<i>Senna atomaria</i> (L.) Irw. & Barn.	Palo de chivo	Arb		LC		NA	M	1 y 2
COMBRETACEAE	<i>Bucida buceras</i> L.	Gri gri	A	VU			N	A	3
COMBRETACEAE	<i>Concarpus erectus</i> L	Mangle Botón	A	VU			N	E	3

Tabla 5.3.2.1.d
Listado descriptivo de especies de plantas del AID del Proyecto

Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma de vida	Amenaza / Conservación			Estatus	Abundancia	Localización de especies
				MIMARENA (2016)	UICN (2023)	CITES (2021)			
CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea obscura</i> (L.) Ker Gawl	Campanita	L				N	E	1
CONVOLVULACEAE	<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R. Br	Bejuco de playa	L		LC		N	A	3
EUPHORBIACEAE	<i>Croton vaillantii</i> Geisel	Palo Santo	Arb				E	A	1 y 2
EUPHORBIACEAE	<i>Euphorbia lactea</i>	Raqueta	Arb		DD	II	IE	A	2
EUPHORBIACEAE	<i>Gymanathes lucida</i>	Granadillo	Arb				IE	A	3
EUPHORBIACEAE	<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	Túa-Túa	Arb		LC		N	A	1
FABACEAE	<i>Canavalia rosea</i> (Sw.) DC.	Haba de Playa	L.		LC		N	E	3
FABACEAE	<i>Cajanus cajan</i> (L.) Mills P.	Guandul	Arb		NT		IC	A	2
FABACEAE	<i>Centrosema pubescens</i> Benth.	Papo de la Reina	L				N	A	1 y 2
FABACEAE	<i>Centrosema virginianum</i> (L.) Benth.	Papo de la Reina	L				N	A	1 y 2
FABACEAE	<i>Gliricidia sepium</i> Jacq.	Piñón Cubano	A		LC		1C	M	1 y 2
LAURACEAE	<i>Cassytha filiformis</i> L.	Fideíto	L/P				N	E	1
MALPIGIÁCEAE	<i>Bunchosia glandulosa</i> (Cav) L.C.Rich	Cabra	Arb		LC		N	A	1
MALPIGIÁCEAE	<i>Stigmaphyllon emarginatum</i>	Bejuco tumba Gente	L.				N	A	1
MALPIGIÁCEAE	<i>Tetrapteryx buxifolia</i> Cav.	Bejuco Prieto	L.				N	A	3
MALVACEAE	<i>Thespesia populnea</i> (L.) Soland	Álamo blanco	Arb		LC		N	A	3
MELIACEAE	<i>Azadirachta indica</i> A.	Nin	Á		LC		IE	A	1 y 2
MELIACEAE	<i>Trichilia hirta</i> L.	Joboban	Á		LC		IE	E	1, 2 y 3
MIMOSACEAE	<i>Albizia lebbek</i> (L.) Benth.	Cha Cha	Á		LC		IE	A	1 y 2
MIMOSACEAE	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) De Wit	Lino criollo	Á				IE	A	1, 2 y 3
MIMOSACEAE	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Bayahonda	Arb		LC		N	A	1 y 2
MIMOSACEAE	<i>Vachellia macracantha</i> H.& D	Cambrón	Arb		LC		N	A	1 y 2
MIMOSACEAE	<i>Vachellia skleroxyla</i> Tuss	Candelón	Arb				N	E	1 y 2
MORACEAE	<i>Ficus ingens</i> (Miq.) Miq.	Higo	A		LC		N	E	1, 2 y 3

Tabla 5.3.2.1.d
Listado descriptivo de especies de plantas del AID del Proyecto

Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma de vida	Amenaza / Conservación			Estatus	Abundancia	Localización de especies
				MIMARENA (2016)	UICN (2023)	CITES (2021)			
MORINGACEAE	<i>Moringa oleifera</i> Lam.	Palo de Aceite	A		LC		N	A	2
MUSACEAE	<i>Musa corniculata</i> Rumph	Rulo	H				1C	A	2
MUSACEAE	<i>Musa paradisiaca</i> L.	Plátano	H				1C	A	2
MUSACEAE	<i>Musa sapientum</i> L.	Guineo	H		LC		1C	A	2
MYRTACEAE	<i>Eugenia glabrata</i> (Sw.) DC.	Arrayán	Arb				N	A	2 y 3
MYRTACEAE	<i>Eugenia ligustrina</i> (Sw.) Willd.	Arrayán	Arb				N	A	2 y 3
OLEACEAE	<i>Jasminum fluminense</i> Vell	Jazmin de cafe	L				NA	A	1,2 y 3
POACEAE	<i>Distichlis spicata</i> (L.) Greene	Gramasalada	H		LC		NA	A	3
POACEAE	<i>Muhlenbergia capillaris</i> (Lam.) Trin,	Yerba de Pelo	H				NA	A	3
POACEAE	<i>Paspalum conjugatum</i> Berg.	Gramas	H		LC		NA	A	3
POACEAE	<i>Paspalum lindenianum</i> A. Rich	Gramas Pajón	H				NA	A	3
POACEAE	<i>Paspalum vaginatum</i> Sw.	Gramas Blanca	H		LC		NA	A	1 y 2
POACEAE	<i>Saugetia fasciculata</i> Hitch. & Chase	Gramas peluda	H				NA	A	1 y 2
POACEAE	<i>Panicum maximum</i> Jacq.	Yerba de Guinea	H				NA	A	1 y 2
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba uvifera</i> (L.) L.	Uva de Playa	A		LC		N	A	1, 2 y 3
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba diversifolia</i> Jacq.	Uva de sierra	Arb.		LC		N	A	3
RUBIÁCEAE	<i>Morinda citrifolia</i> L.	Noni	Arb				NA	A	3
RUBIÁCEAE	<i>Rhachicallis americana</i> (Jacq.) Hitchc.	Dedito	Arb				NA	A	3
RUTACEAE	<i>Citrus aurantium</i> (Christm) Swingl	Naranja agria	A				NA	A	1 y 2
RUTACEAE	<i>Zanthoxylum monophyllum</i> (Lam.) P. Wils	Pinillo	Arb				N	A	1 y 2
SAPINDACEAE	<i>Sapindus saponaria</i> L.	Jaboncillo	A		LC		N	A	3
SAPOTACEAE	<i>Sideroxylon foetidissimum</i> Jacq.	Caya Amarilla	A		LC		N	A	1, 2 y 3
SAPOTACEAE	<i>Sideroxylon salicifolium</i> (L.) Lam.	Caya Colorada	A		LC		N	A	1, 2 y 3
SURIANACEAE	<i>Suriana maritima</i> L.	Tabaquillo	A				IE	E	3
STERCULIÁCEAE	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Guazuma	A		LC		N	A	1 y 2

Tabla 5.3.2.1.d
Listado descriptivo de especies de plantas del AID del Proyecto

Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma de vida	Amenaza / Conservación			Estatus	Abundancia	Localización de especies
				MIMARENA (2016)	UICN (2023)	CITES (2021)			
STERCULIÁCEAE	<i>Melochia pyramidata</i> Sw.	Escobilla	H		LC		N	A	1 y 2
STERCULIÁCEAE	<i>Melochia tomentosa</i> (Poir.) Brinquet	Escobita	Arb				N	A	1 y 2
VERBENACEAE	<i>Bouchea prismatica</i> (L.) Kuntze	Verbena Mansa	H				N	A	1 y 2
VERBENACEAE	<i>Lantana camara</i> L.	Doña Sanica	Arb				N	A	1
VERBENACEAE	<i>Lantana leucocarpa</i> Urb. & Ekm. ex mold.	Doña Sanica	Arb				E	E	1
VERBENACEAE	<i>Citharexylum fruticosum</i> L.	Penda	A				N	E	1
ZAMIACEAE	<i>Zamia pumila</i> L.	Guayiga	H		VU	II	N	A	1, 2 y 3
ZIGOPHYLLACEAE	<i>Guaiacum officinale</i> L.	Guayacán	Á	VU	EN	II	N	M	1, 2 y 3
ZIGOPHYLLACEAE	<i>Guaiacum santun</i> L.	Guayacancillo	Arb	VU			N	M	3

Leyenda:

- Forma de Vida: Árbol (A), Arbusto o Arbolito (Arb), Herbácea (H), Estípite (E), Epífita (EF), Parasita (P), Liana, rastreara o trepadora (L).
- Estatus (Biogeográfico): Nativa (N), Endémica (E), Introducida Cultivada (IC), Introducida Naturalizada (NA), Introducida Escapada (IE).
- Abundancia (Densidad Poblacional): Abundante (A), Moderada (M), Escasa (E).
- Localización de Especies (Punto de muestreo): Vegetación que resultara desbrozada (1). Vegetación de las áreas circundantes (2). Vegetación de la. Zona costera (3).
- Estado de conservación: Vulnerable (VU), Datos deficientes (DD), Preocupación Menor (LC), En peligro (EN), Casi amenazado (NT).

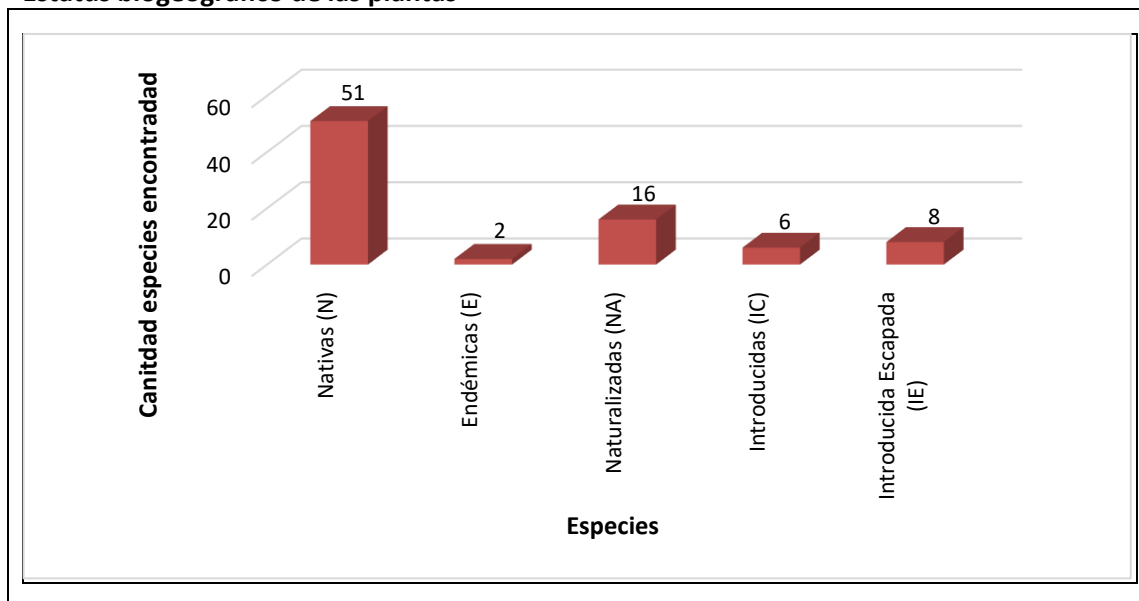
Estado biogeográfico

Se reportaron 51 especies de plantas nativas, 2 especies de plantas endémicas, 16 naturalizadas, 6 introducidas cultivadas y 8 especies introducidas escapadas.

Tabla 5.3.2.1.e
Estatus biogeográfico de las plantas

Especies	No. de especies encontradas
Nativas (N)	51
Endémicas (E)	2
Naturalizadas (NA)	16
Introducidas (IC)	6
Introducida Escapada (IE)	8

Figura 5.3.2.1.d
Estatus biogeográfico de las plantas



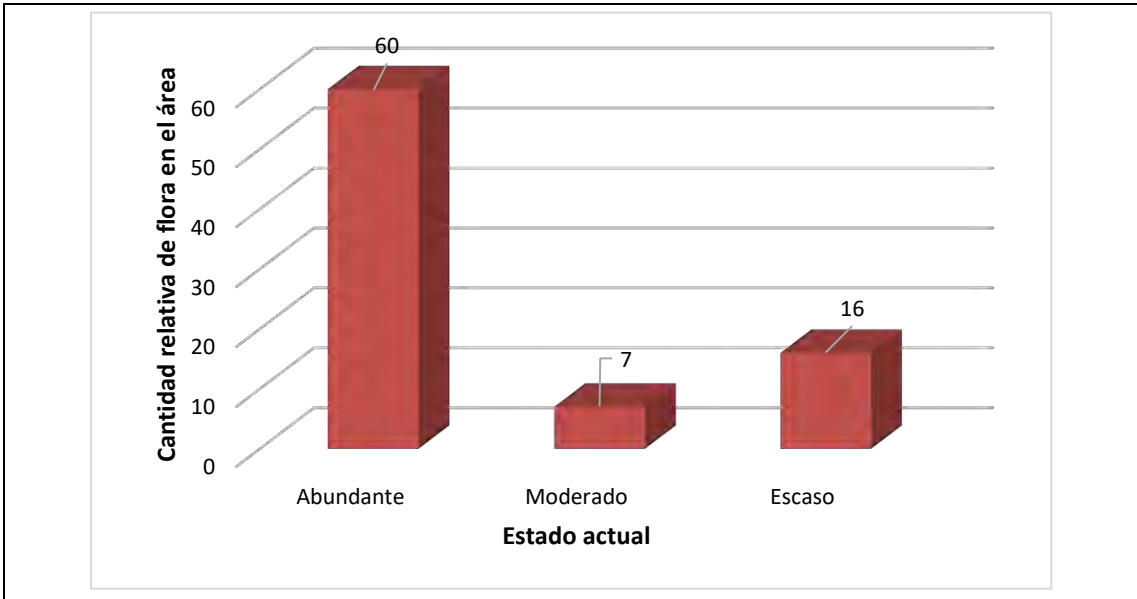
Densidad relativa

Se registraron 60 especies abundantes, 7 especies moderadas, mientras que 16 especies se registraron escasamente.

Tabla 5.3.2.1.f
Densidad relativa de la flora del área

Estado actual	Cantidad
Abundante	60
Moderado	7
Escaso	16

Figura 5.3.2.1.e
Densidad relativa de la flora del área



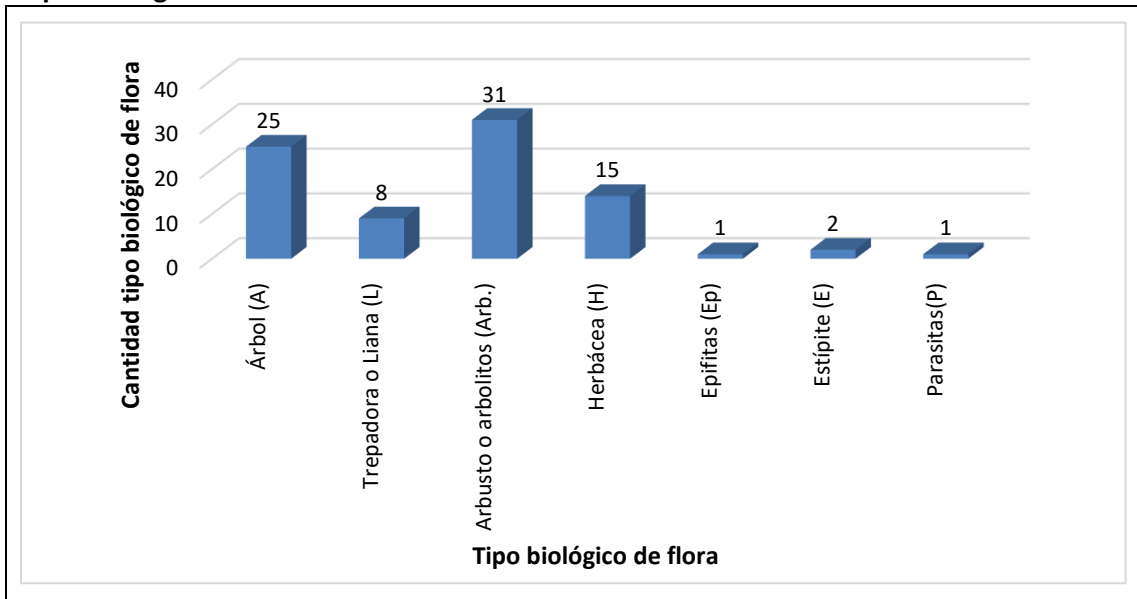
Formas de vida de la flora

Se reportaron 25 árboles, 31 arbustos o arbolitos, 15 herbáceas, 2 estípites, una epífita, una planta parasita, 8 lianas o trepadoras.

Tabla 5.3.2.1.g
Tipos biológicos de la flora

Tipos biológicos	Cantidad
Árbol (A)	25
Trepadora o Liana (L)	8
Arbusto o arbolitos (Arb)	31
Herbácea (H)	15
Epifitas (Ep)	1
Estípite (E)	2
Parasita (P)	1

Figura 5.3.2.1.f
Tipos biológicos de la flora



Especies protegidas y/o amenazadas (Lista Roja)

Se determinaron las especies protegidas y/o amenazadas consultando la Lista Roja de la Flora Vasculare en República Dominicana (MIMARENA, 2016), además de la página electrónica de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza – UICN y de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres – CITES.

De las 83 especies registradas, cinco figuran como vulnerables en la lista roja nacional (MIMARENA, 2016). En relación con la UICN (2023), 45 de las 83 especies están incluidas en la lista, de las cuales Guayacán (*Guaiacum officinale* L.) está clasificada como En Peligro (EN); Guayiga (*Zamia pumila* L.) como Vulnerable (VU), Guandul (*Cajanus cajan* (L.) Mills P.) como Casi amenazada (NT) e otras 40 especies como de Preocupación Menor (LC) y 2 con Datos deficientes (DD).

Endemismo

En las áreas o puntos evaluados para este proyecto se reportan 02 especies endémicas de la flora del país (Tabla 5.3.2.1.h).

Tabla 5.3.2.1.h
Especies endémicas

Nombre Científico	Nombre Común	Familia
<i>Croton vaillantii</i>	Palo Santo	Euphorbiaceae
<i>Lantana leucocarpa</i>	Doña Sanica	Verbenaceae

Mapeo y cuantificación de la vegetación en el Área de Influencia Directa (AID) y Área Directamente Afectada (ADA)

Metodología

El mapeo de la cobertura vegetal y uso 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 disponibles en el programa *Google Earth*, corroborada y complementada con información de campo.

El mapeo se realizó con el *software* gráfico abierto QGIS versión 3.22. Las imágenes se interpretaron por lo menos a escala 1:2,000, pero el mapeo se presenta a escala 1:10.000.

El **Mapa 5.3.2.1.a – Mapa de Cobertura Vegetal y Uso del Suelo** se muestra a continuación.

Resultados

La **Tabla 5.3.2.1.i** presenta la cuantificación de la cobertura vegetal y uso del suelo en el AID y ADA del Proyecto (colectores maestros, líneas de impulsión, interceptores, conexión entre interceptor y emisario (tramo terrestre del emisario), pozo del emisario, estaciones de bombeo y PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado). Cabe señalar que para la implantación de las tuberías se consideró una intervención de 3 m de ancho, 1.5 m de cada lado del eje; sin embargo, se distinguió entre los tramos que requieren excavación de zanjas, donde habrá intervenciones superficiales, y los tramos a ser implantados a través de microtunelación, donde no habrá intervenciones superficiales. No obstante, la **Tabla 5.3.2.1.i** muestra la cuantificación de la proyección en superficie de los tramos a ser implantados por microtunelación, pero registrase que no habrá impactos en estos usos.

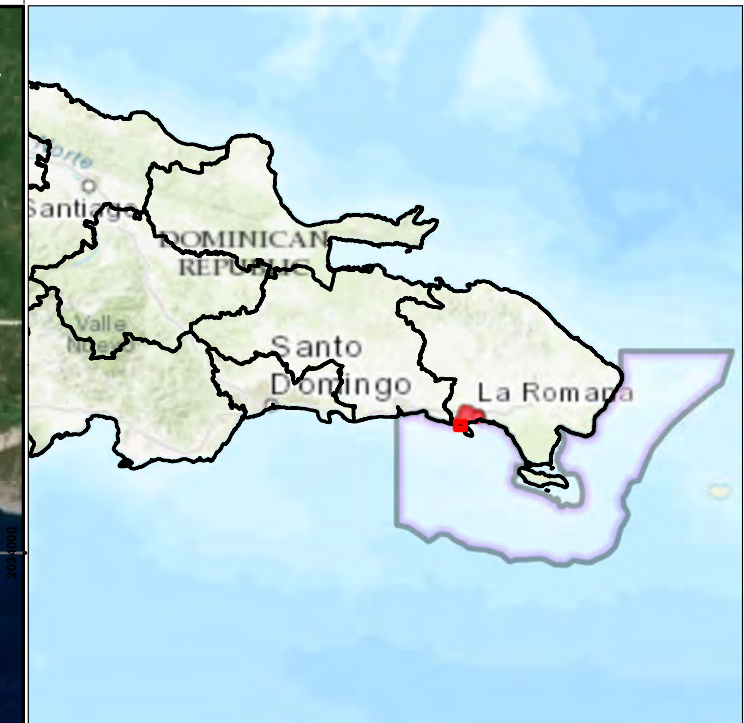
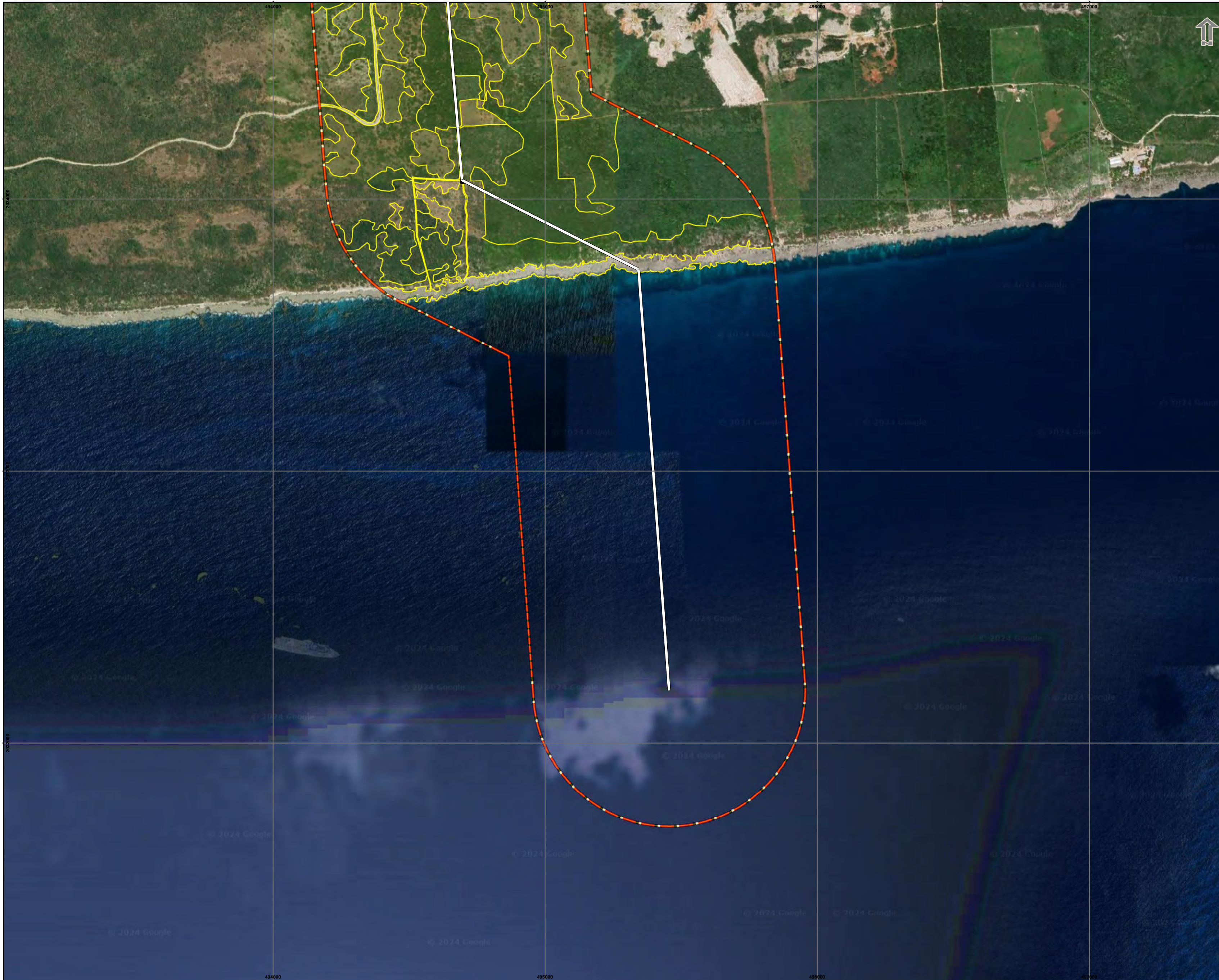
El AID abarca 3,298.18 hectáreas, compuestas principalmente por áreas antropizadas (52.6% del total), seguidas por áreas con vegetación nativa (21.2%), con vegetación antropizada (19.7%) y por los cuerpos de agua (6.5%). Entre las áreas antropizadas predominan las "Zonas Urbanas" (48.0% del AID); en las áreas con vegetación nativa predominan el "Bosque Latifoliado Semihúmedo" (7.7%) y la "Vegetación Secundaria del Bosque Latifoliado Semihúmedo" (6.3%); y en las áreas con vegetación antropizada predominan los "Pastizales" (8.7%).

El ADA abarca 15.69 hectáreas, constituidas principalmente por áreas antropizadas (52.8% del total), seguidas por áreas con vegetación antropizada (41.7%), cuerpos de agua (2.9%) y una pequeña porción con vegetación nativa (2.5%). Entre las áreas antropizadas predominan las "Zonas Urbanas" (29.0% del ADA); en las áreas con vegetación antropizada predominan los "Pastos" (27.0%); en las áreas con vegetación nativa predomina el "Bosque Latifoliado Semihúmedo" (1.41%).

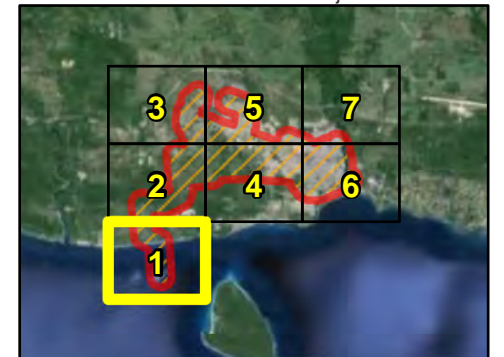
De las 15.69 hectáreas del ADA, la mayor parte se refiere a intervenciones para instalar los Interceptores y Colectores Maestros a través de método convencional con excavación de zanjas (52.3% de la superficie total del ADA), seguidas de la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado (30.9%), EBARs 01 y 02 (1.7%) y Pozo del emisario (0.03%). El 15.1% restante del ADA está constituido por tramos de interceptores, colectores maestros y tramo terrestre del



emisario a ser ejecutados por microtunelación y no requerirán la realización de obras en superficie, no impactando los usos del suelo.



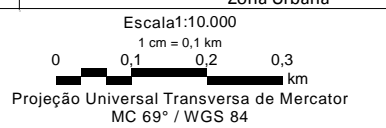
Ubicación de las hojas



Leyenda

- Proyecto
- Drenaje
- Área de Influencia Directa - (AID) - para los Medios Físico y Biótico
- Cobertura Vegetal y Uso del Suelo

Leyenda	Descripción
Blsh	Bosque Latifoliado Semi Humedo
Vs.Blsh	Vegetación Secundaria del Bosque Latifoliado Semi Humedo
Blh	Bosque Latifoliado Humedo
Vs.Blh	Vegetación Secundaria del Bosque Latifoliado Humedo
Mlsh	Matorral Latifoliado Semi Humedo
Rc	Roca Coralina
Ca	Cuerpo de agua
Pa	Pasto
Caa	Cultivo Agrícola Anuale
Cap	Cultivo Agrícola Perenne
Vha	Vegetación Herbácea Antropogénica
Fe	Ferrocarril
Mi	Minería
Aa	Agrupación de Árboles
Se	Suelo Expuesto
Cp	Camino Pavimentado
Cnp	Camino non Pavimentado
Zu	Zona Urbana



Fuente: Equipo JGP consultoría.

Cliente:



Mapa 5.3.2.1.a:

Mapa de Cobertura Vegetal y Uso del Suelo

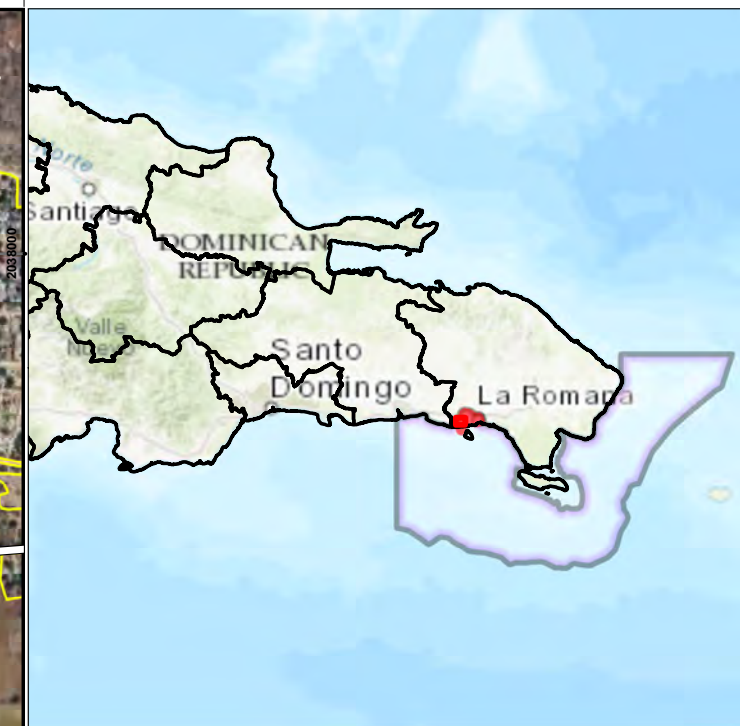
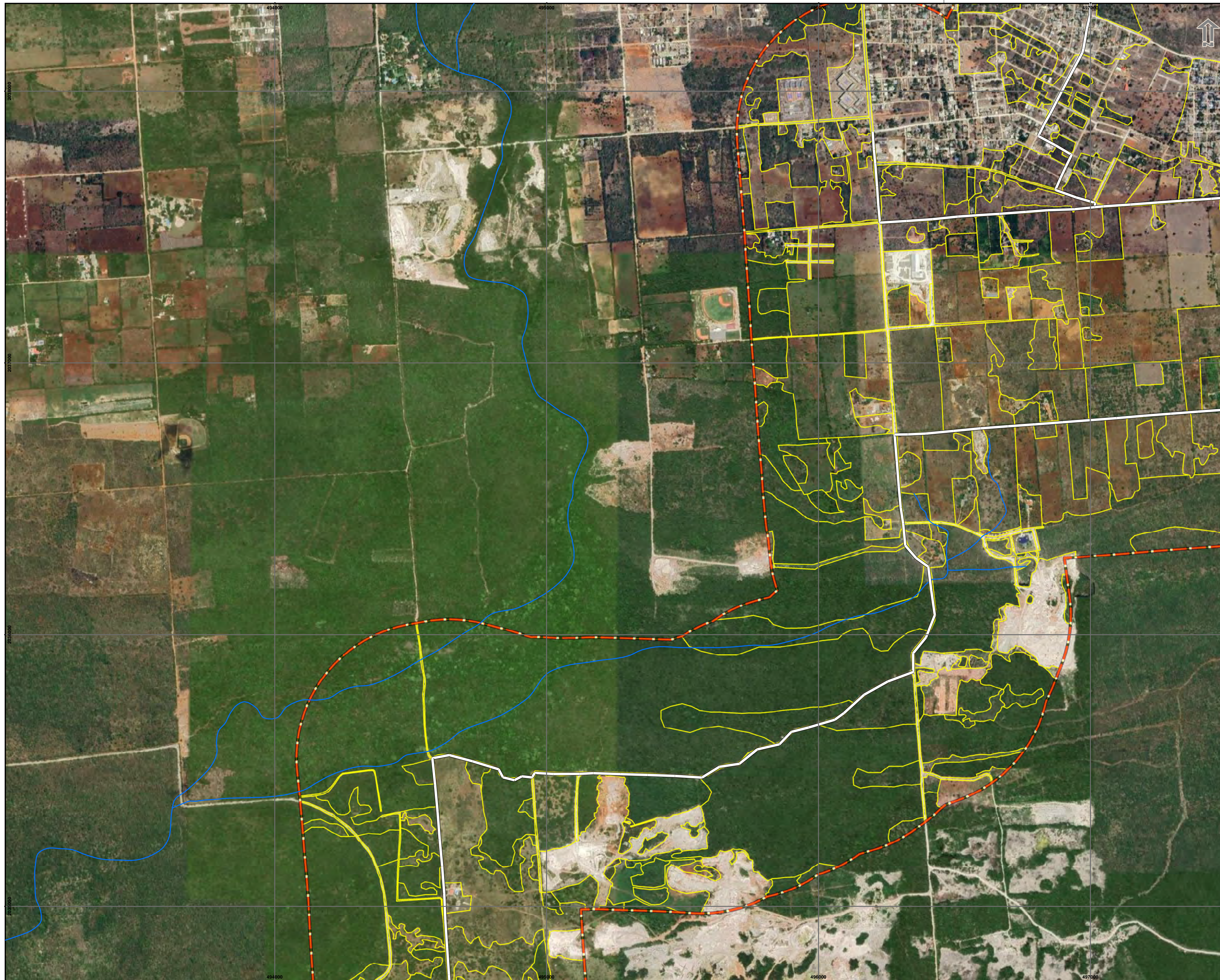
Hoja 1 de 7

Proyecto:

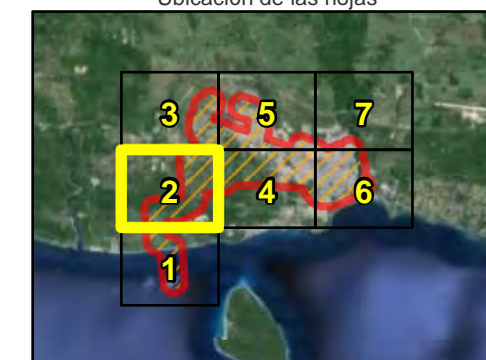
Proyecto de Saneamiento Básico de La Romana e Implementación del SGAS del Programa DR-L1158
Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS)

Data	Escala	Mapa	Revisão
abril de 2024	1:10.000	Mapa XX	Ø





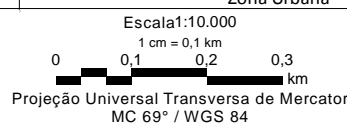
Ubicación de las hojas



Leyenda

- Proyecto
- Drenaje
- Área de Influencia Directa - (AID) - para los Medios Físico y Biótico
- Cobertura Vegetal y Uso del Suelo

Leyenda	Descripción
B1sh	Bosque Latifoliado Semi Humedo
Vs.B1sh	Vegetación Secundaria del Bosque Latifoliado Semi Humedo
B1h	Bosque Latifoliado Humedo
Vs.B1h	Vegetación Secundaria del Bosque Latifoliado Humedo
M1sh	Matorral Latifoliado Semi Humedo
Rc	Roca Coralina
Ca	Cuerpo de agua
Pa	Pasto
Caa	Cultivo Agrícola Anuale
Cap	Cultivo Agrícola Perenne
Vha	Vegetación Herbácea Antropogénica
Fe	Ferrocarril
Mi	Minería
Aa	Agrupación de Arboles
Se	Suelo Expuesto
Cp	Camino Pavimentado
Cnp	Camino non Pavimentado
Zu	Zona Urbana



Fuente: Equipo JGP consultoría.

Ciente:



Mapa 5.3.2.1.a:

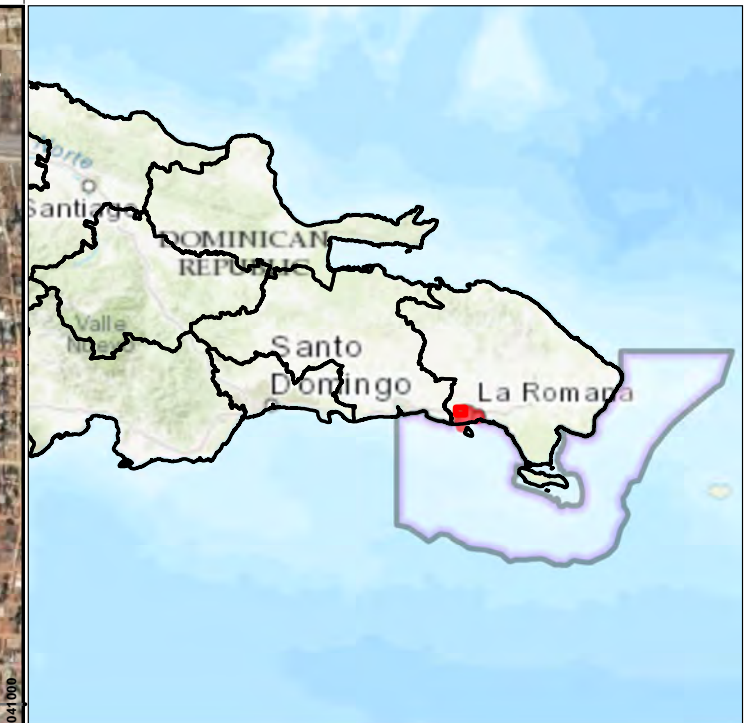
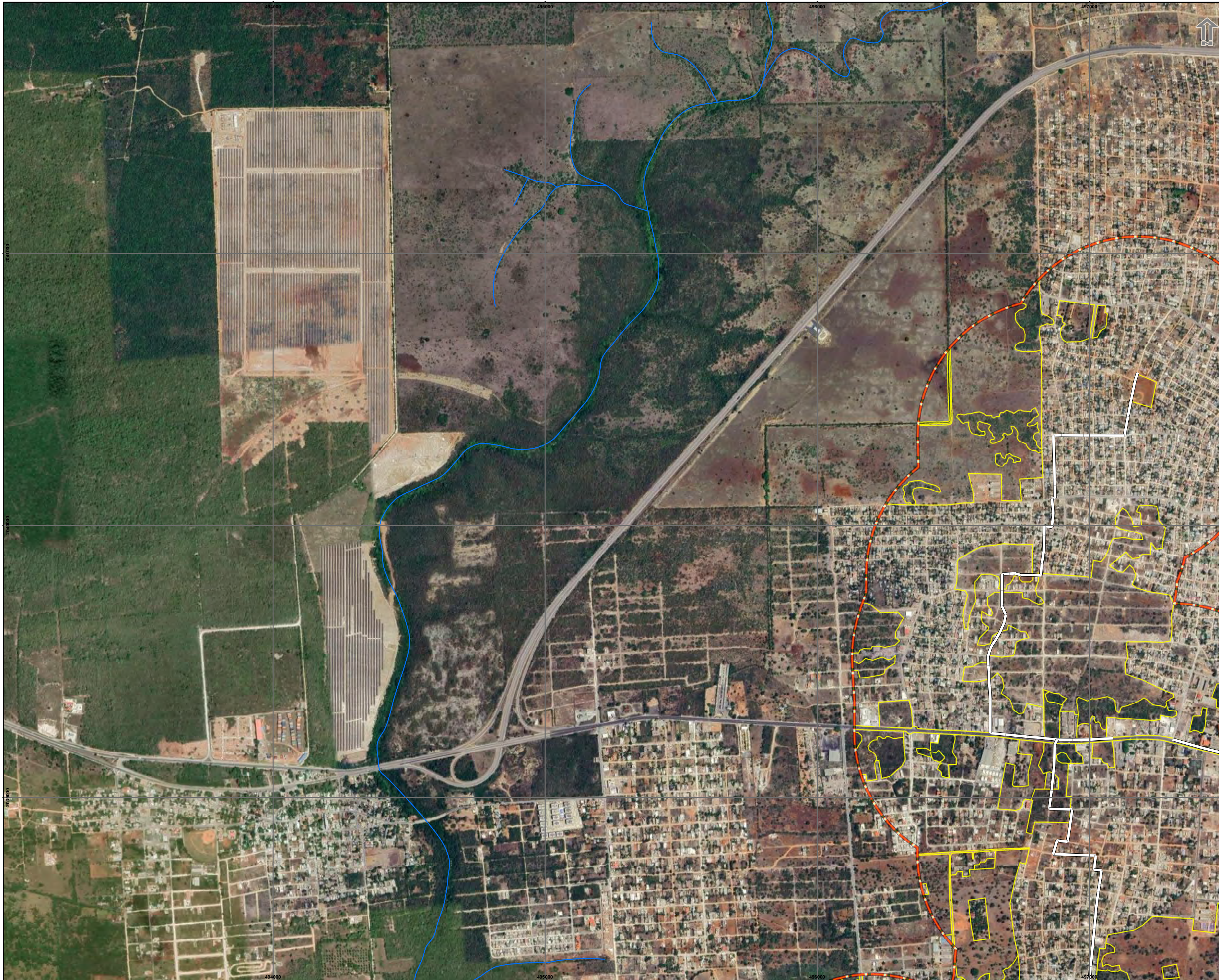
Mapa de Cobertura Vegetal y Uso del Suelo

Hoja 2 de 7

Proyecto:

Proyecto de Saneamiento Básico de La Romana e Implementación del SGAS del Programa DR-L1158
Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS)

Data	Escala	Mapa	Revisión
abril de 2024	1:10.000	Mapa XX	Ø



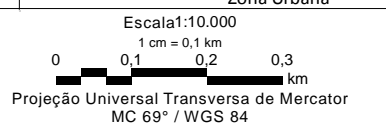
Ubicación de las hojas



Leyenda

- Proyecto
- Drenaje
- Área de Influencia Directa - (AID) - para los Medios Físico y Biótico
- Cobertura Vegetal y Uso del Suelo

Leyenda	Descripción
B1sh	Bosque Latifoliado Semi Humedo
Vs.B1sh	Vegetación Secundaria del Bosque Latifoliado Semi Humedo
B1h	Bosque Latifoliado Humedo
Vs.B1h	Vegetación Secundaria del Bosque Latifoliado Humedo
M1sh	Matorral Latifoliado Semi Humedo
Rc	Roca Coralina
Ca	Cuerpo de agua
Pa	Pasto
Caa	Cultivo Agrícola Anuale
Cap	Cultivo Agrícola Perenne
Vha	Vegetación Herbácea Antropogénica
Fe	Ferrocarril
Mi	Minería
Aa	Agrupación de Arboles
Se	Suelo Expuesto
Cp	Camino Pavimentado
Cnp	Camino non Pavimentado
Zu	Zona Urbana



Fuente: Equipo JGP consultoría.

Ciente:



Mapa 5.3.2.1.a:

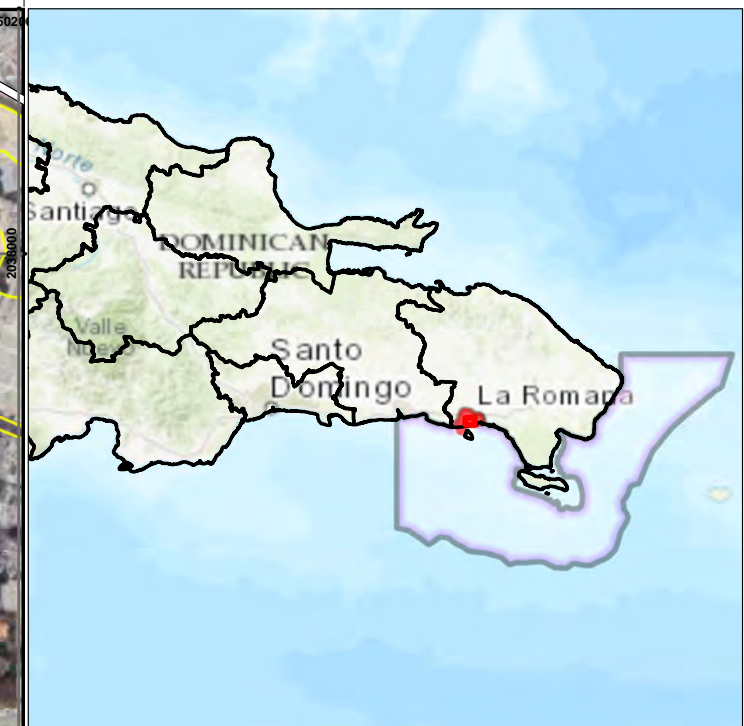
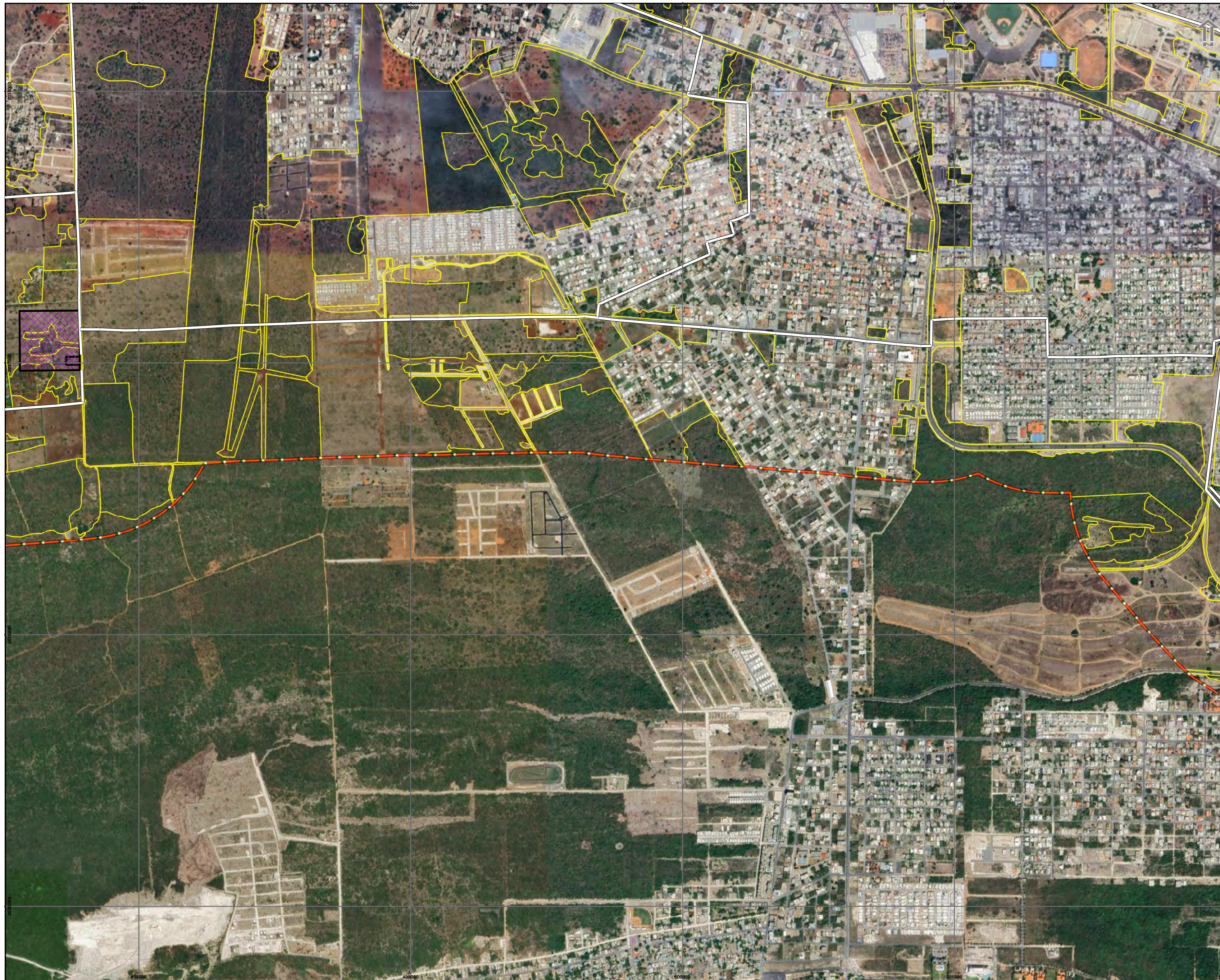
Mapa de Cobertura Vegetal y Uso del Suelo

Hoja 3 de 7

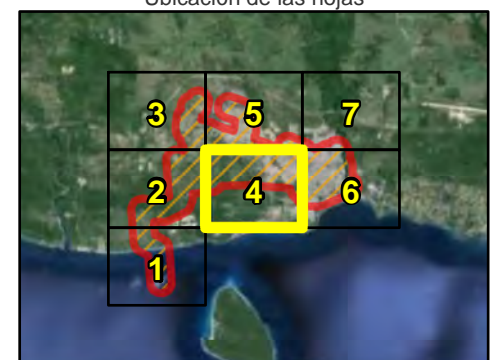
Proyecto:

Proyecto de Saneamiento Básico de La Romana e Implementación del SGAS del Programa DR-L1158
Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS)

Data	Escala	Mapa	Revisión
abril de 2024	1:10.000	Mapa XX	Ø



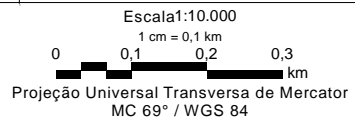
Ubicación de las hojas



Leyenda

- Proyecto
- Drenaje
- Área de Influencia Directa - (AID) - para los Medios Físico y Biótico
- Cobertura Vegetal y Uso del Suelo

Leyenda	Descripción
B1sh	Bosque Latifoliado Semi Humedo
Vs.B1sh	Vegetación Secundaria del Bosque Latifoliado Semi Humedo
B1h	Bosque Latifoliado Humedo
Vs.B1h	Vegetación Secundaria del Bosque Latifoliado Humedo
M1sh	Matorral Latifoliado Semi Humedo
Rc	Roca Coralina
Ca	Cuerpo de agua
Pa	Pasto
Caa	Cultivo Agrícola Anuale
Cap	Cultivo Agrícola Perenne
Vha	Vegetación Herbácea Antropogénica
Fe	Ferrocarril
Mi	Minería
Aa	Agrupación de Árboles
Se	Suelo Expuesto
Cp	Camino Pavimentado
Cnp	Camino non Pavimentado
Zu	Zona Urbana



Fuente: Equipo JGP consultoría.

Cliente:



Mapa 5.3.2.1.a:

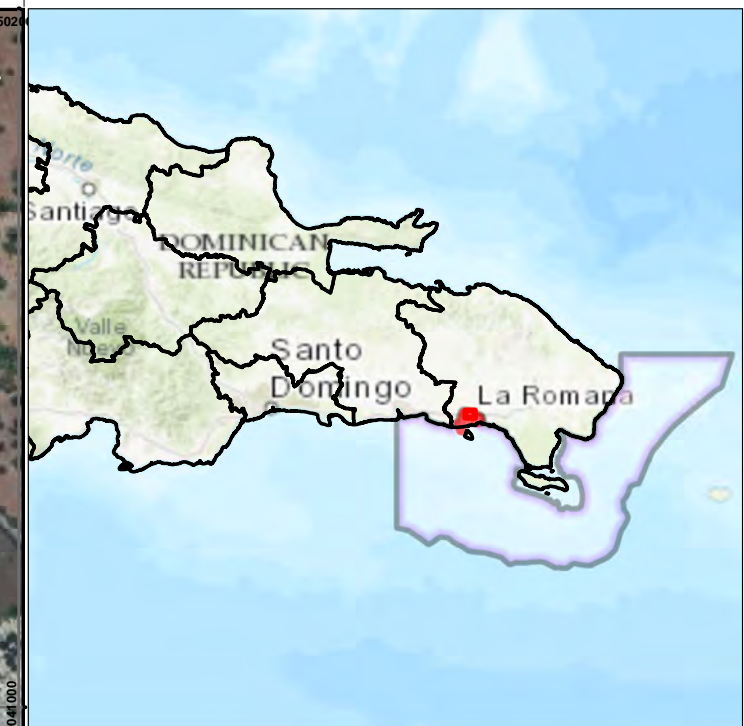
Mapa de Cobertura Vegetal y Uso del Suelo

Hoja 4 de 7

Proyecto:
 Proyecto de Saneamiento Básico de La Romana e Implementación del SGAS del Programa DR-L1158
 Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS)

Data	Escala	Mapa	Revisión
abril de 2024	1:10.000	Mapa XX	Ø





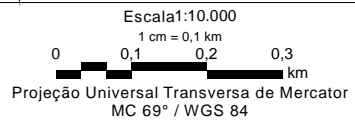
Ubicación de las hojas



Leyenda

- Proyecto
- Drenaje
- Área de Influencia Directa - (AID) - para los Medios Físico y Biótico
- Cobertura Vegetal y Uso del Suelo

Leyenda	Descripción
B1sh	Bosque Latifoliado Semi Humedo
Vs.B1sh	Vegetación Secundaria del Bosque Latifoliado Semi Humedo
B1h	Bosque Latifoliado Humedo
Vs.B1h	Vegetación Secundaria del Bosque Latifoliado Humedo
M1sh	Matorral Latifoliado Semi Humedo
Rc	Roca Coralina
Ca	Cuerpo de agua
Pa	Pasto
Caa	Cultivo Agrícola Anuale
Cap	Cultivo Agrícola Perenne
Vha	Vegetación Herbácea Antropogénica
Fe	Ferrocarril
Mi	Minería
Aa	Agrupación de Arboles
Se	Suelo Expuesto
Cp	Camino Pavimentado
Cnp	Camino non Pavimentado
Zu	Zona Urbana



Fuente: Equipo JGP consultoría.

Ciente:



Mapa 5.3.2.1.a:

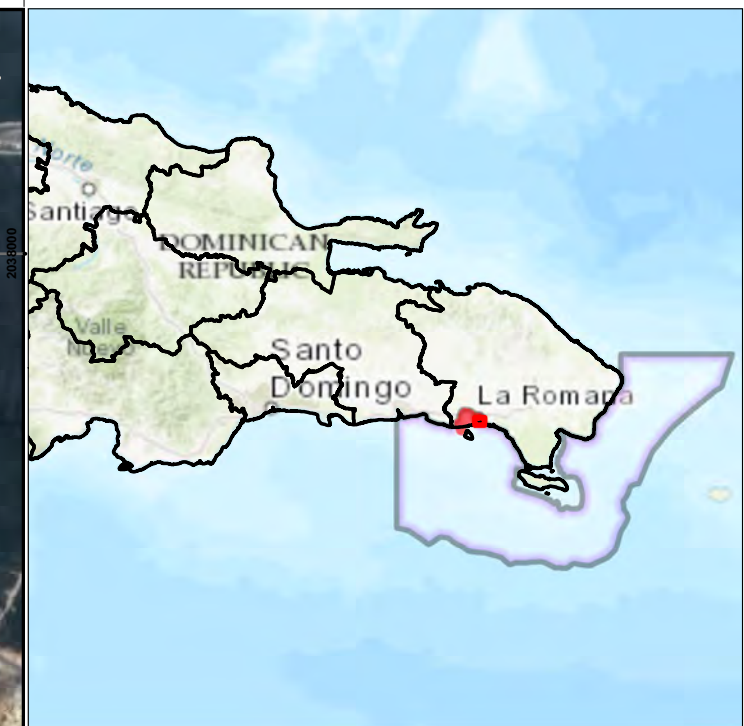
Mapa de Cobertura Vegetal y Uso del Suelo

Hoja 5 de 7

Proyecto:
 Proyecto de Saneamiento Básico de La Romana e Implementación del SGAS del Programa DR-L1158
 Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS)

Data	Escala	Mapa	Revisión
abril de 2024	1:10.000	Mapa XX	Ø





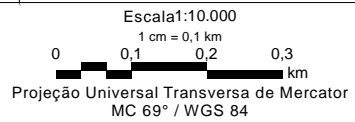
Ubicación de las hojas



Leyenda

- Proyecto
- Drainage
- Área de Influencia Directa - (AID) - para los Medios Físico y Biótico
- Cobertura Vegetal y Uso del Suelo

Leyenda	Descripción
Blsh	Bosque Latifoliado Semi Humedo
Vs.Blsh	Vegetación Secundaria del Bosque Latifoliado Semi Humedo
Blh	Bosque Latifoliado Humedo
Vs.Blh	Vegetación Secundaria del Bosque Latifoliado Humedo
Mlsh	Matorral Latifoliado Semi Humedo
Rc	Roca Coralina
Ca	Cuerpo de agua
Pa	Pasto
Caa	Cultivo Agrícola Anuale
Cap	Cultivo Agrícola Perenne
Vha	Vegetación Herbácea Antropogénica
Fe	Ferrocarril
Mi	Minería
Aa	Agrupación de Arboles
Se	Suelo Expuesto
Cp	Camino Pavimentado
Cnp	Camino non Pavimentado
Zu	Zona Urbana



Fuente: Equipo JGP consultoría.

Ciente:



Mapa 5.3.2.1.a:

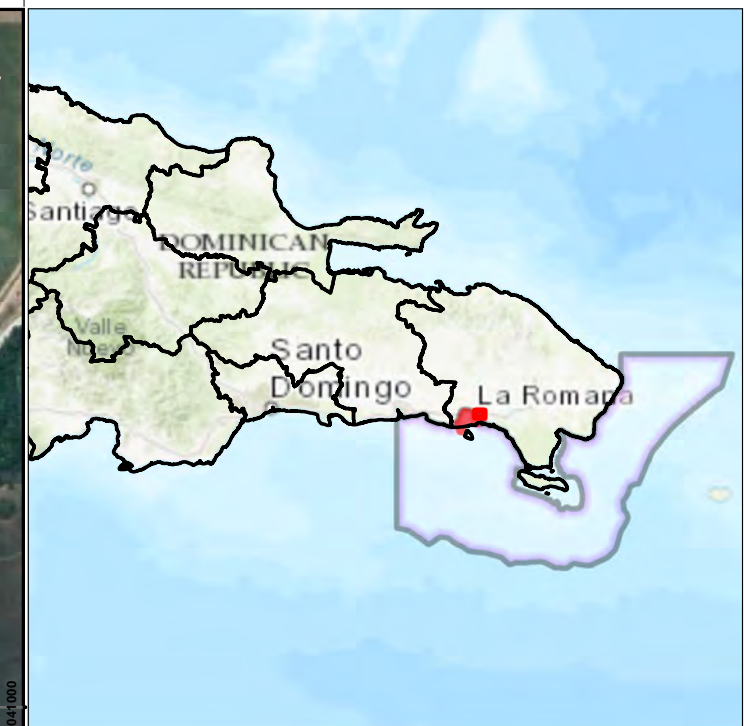
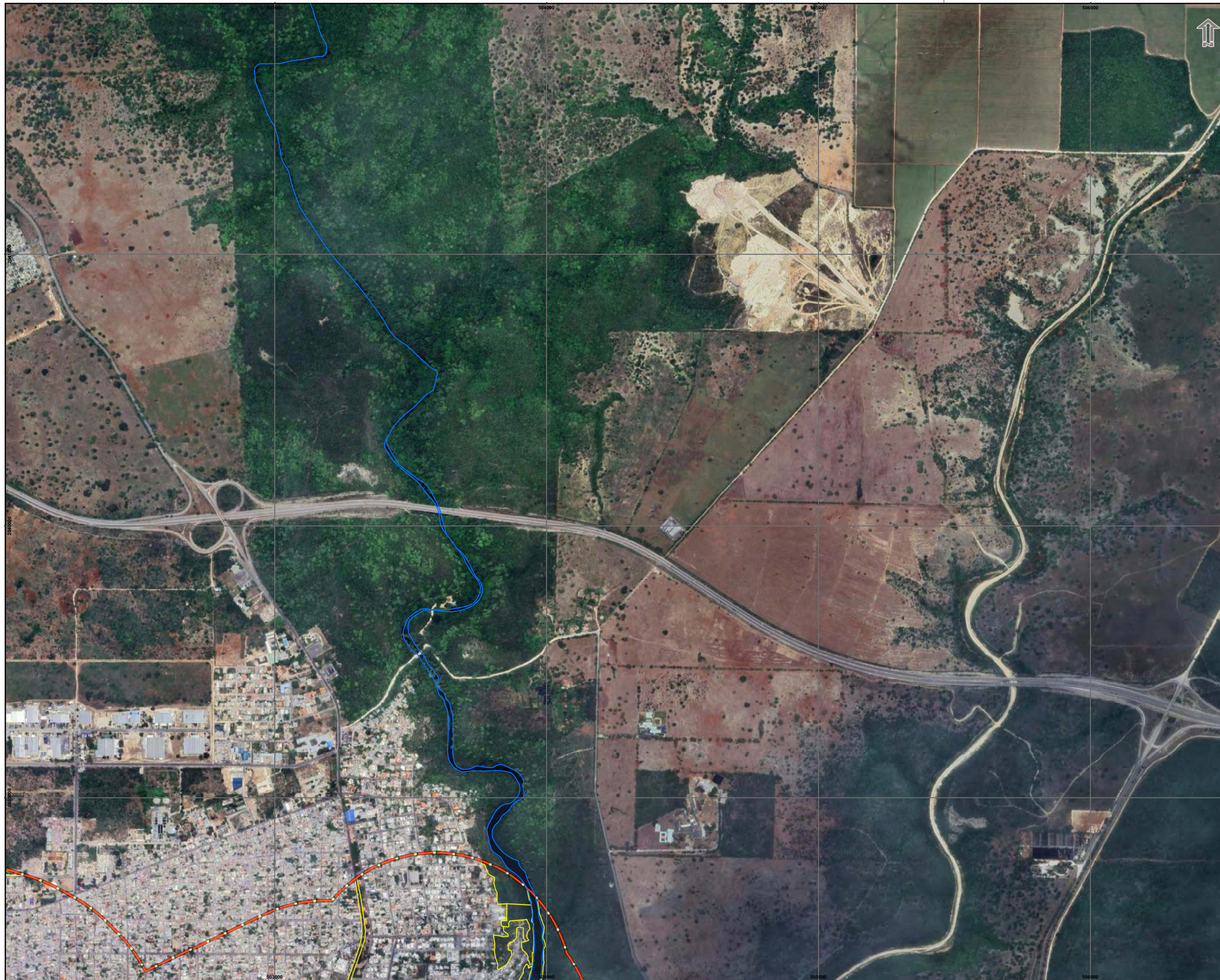
Mapa de Cobertura Vegetal y Uso del Suelo

Hoja 6 de 7

Proyecto:
Proyecto de Saneamiento Básico de La Romana e Implementación del SGAS del Programa DR-L1158
 Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS)

Data	Escala	Mapa	Revisão
abril de 2024	1:10.000	Mapa XX	Ø





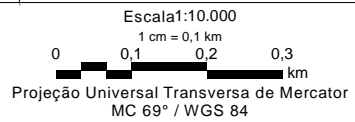
Ubicación de las hojas



Leyenda

- Proyecto
- Drenage
- Área de Influencia Directa - (AID) - para los Medios Físico y Biótico
- Cobertura Vegetal y Uso del Suelo

Leyenda	Descripción
Blsh	Bosque Latifoliado Semi Humedo
Vs.Blsh	Vegetación Secundaria del Bosque Latifoliado Semi Humedo
Blh	Bosque Latifoliado Humedo
Vs.Blh	Vegetación Secundaria del Bosque Latifoliado Humedo
Mlsh	Matorral Latifoliado Semi Humedo
Rc	Roca Coralina
Ca	Cuerpo de agua
Pa	Pasto
Caa	Cultivo Agrícola Anuale
Cap	Cultivo Agrícola Perenne
Vha	Vegetación Herbácea Antropogénica
Fe	Ferrocarril
Mi	Minería
Aa	Agrupación de Arboles
Se	Suelo Expuesto
Cp	Camino Pavimentado
Cnp	Camino non Pavimentado
Zu	Zona Urbana



Fuente: Equipo JGP consultoría.

Ciente:



Mapa 5.3.2.1.a:

Mapa de Cobertura Vegetal y Uso del Suelo

Proyecto:
Proyecto de Saneamiento Básico de La Romana e Implementación del SGAS del Programa DR-L1158
Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS)

Data	Escala	Mapa	Revisão
abril de 2024	1:10.000	Mapa XX	Ø

Tabla 5.3.2.1.i

Cuantificación de la cobertura vegetal y del uso del suelo en el AID y el ADA del Proyecto. En azul, los usos que no se impactarán debido a la elección de la microtunelación

Categoría de Mapeamento	Legenda	AID	%	Colectores maestros excavados	Colectores maestros subterráneos	Línea Impulsión subterránea	Tramo terrestre del emisorio (subterráneo)	Pozo del Emisario	EBAR 01 y 02	PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado	Total ADA	%
Vegetación Nativa												
Bosque Latifoliado Semi Humedo	Blsh	201.0191	6.09	-	-	-	-	-	-	-	0.0000	0.00
Vegetación Secundaria del Bosque Latifoliado Semi Humedo	Vs.Blsh	207.3471	6.29	-	0.0188	-	0.1199	-	-	-	0.1387	0.88
Bosque Latifoliado Humedo	Blh	11.8893	0.36	-	-	-	-	-	-	-	0.0000	0.00
Vegetación Secundaria del Bosque Latifoliado Humedo	Vs.Blh	17.7774	0.54	-	-	-	-	-	-	-	0.0000	0.00
Matorral Latifoliado Semi Humedo	MIsh	255.3981	7.74	-	0.1547	-	0.0640	0.0023	-	-	0.2210	1.41
Roca Coralina	Rc	6.4284	0.19	-	-	-	0.0358	-	-	-	0.0358	0.23
Subtotal		699.8594	21.22	0.0000	0.1735	0.0000	0.2197	0.0023	0.0000	0.0000	0.3955	2.52
Vegetação Antrópica												
Agrupación de Arboles	Aa	51.1718	1.55	0.0165	0.0016	-	-	-	-	1.3129	1.3310	8.49
Cultivo Agrícola Perenne	Cap	17.3278	0.53	0.0904	-	-	-	-	-	-	0.0904	0.58
Cultivo Agrícola Anuale	Caa	6.9876	0.21	0.0040	-	-	-	-	-	-	0.0040	0.03
Pasto	Pa	288.1164	8.74	0.4371	0.1204	-	-	0.0013	0.1510	3.5219	4.2317	26.98
Vegetación Herbácea Antropogénica	Vha	285.5926	8.66	0.4135	0.0886	0.2800	-	-	0.1038	-	0.8859	5.65
Subtotal		649.1962	19.68	0.9615	0.2106	0.2800	0.0000	0.0013	0.2548	4.8348	6.5430	41.71
Áreas Antropizadas												
Zona Urbana	Zu	1,584.4745	48.04	4.2300	0.3151	-	-	-	-	-	4.5451	28.98
Ferrocarril	Fe	14.2616	0.43	0.0097	0.0032	0.0084	-	-	0.0032	-	0.0245	0.16
Minería	Mi	24.6545	0.75	0.0015	-	-	-	-	-	-	0.0015	0.01
Suelo Expuesto	Se	61.1485	1.85	0.0570	-	-	-	-	-	-	0.0570	0.36
Camino Pavimentado	Cp	29.7161	0.90	0.9142	0.3553	0.1412	-	-	0.0041	-	1.4148	9.02
Camino non Pavimentado	Cnp	21.6359	0.66	2.0370	0.1969	-	0.0001	0.0014	-	0.0069	2.2423	14.29
Subtotal		1,735.8911	52.63	7.2494	0.8704	0.1496	0.0001	0.0014	0.0073	0.0069	8.2851	52.82
Cuerpos de agua	Ca	213.2346	6.47	-	-	-	0.4623	-	-	-	0.4623	2.95
Total		3,298.1813	100.00	8.2109	1.2545	0.4296	0.6821	0.0050	0.2621	4.8417	15.6859	100.00

5.3.2.2

Fauna Terrestre

El diagnóstico de fauna terrestre en el AID y ADA se llevó a cabo a través de un levantamiento de campo en las mismas áreas donde se hizo el levantamiento de vegetación. Los grupos de la fauna terrestre objeto del inventario son los anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

Se utilizó la metodología de búsqueda lineal exhaustiva de los individuos de cada grupo. Las especies fueron identificadas *in situ*, mediante la técnica de observación directa visual y auditiva usada por Angulo *et al.* (2006). Para ello, se llevó a cabo una campaña de varios viajes de campo, en diferentes horarios, realizados por un especialista en fauna terrestre y un ayudante de campo, en la que se realizaron recorridos por remanentes de vegetación y en lugares rocosos en el AID, recabando las informaciones dentro de los puntos de muestreo. El estudio de la biota fue coompletado en gabinete, apoyándose en diversas literaturas.

En cada caso, los puntos de muestreo fueron seleccionados para dicho inventario por presentar características comunes importantes para la conservación de las especies de biota terrestre de la zona. Estos puntos de muestreo fueron debidamente registrados (georreferenciados) mediante el sistema de coordenadas UTM.

Para la realización de los censos se utilizó el método de transecto con punto fijo dentro de cada estación 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, hojarasca, escombros, así como mediante consultas a lugareños y apoyándose en revisión bibliográfica. Para el muestreo de los anfibios y reptiles, se utilizó el método de transecto lineal de banda fija (JAEGER, 2001, ICOCHEA *et al.*, 2001), modificado. Este método consiste en tomar un transecto lineal de 50 o 100 m de largo por 2 m de ancho, en forma perpendicular a la línea trazada, con un tiempo de muestreo de entre 30 y 45 min. El recorrido se hace a una velocidad constante y se realiza una búsqueda exhaustiva de los individuos, los cuales se registran al ser identificados visual y/o auditivamente.

Los censos del grupo de las aves se realizaron mediante observaciones directas en el área y con el uso de binoculares con capacidad óptica de 7 x 35 mm, así como consultando personas de la zona visitada.

La identificación de las especies de los grupos se llevó a cabo mediante la guía de campo de Aves de la República Dominicana y Haití de Steven Latta *et al.* (2006), y también las guías de Cochran (1941), Henderson *et al.* (1984), Schwartz & amp; Henderson (1991), Powell *et al.* (1999) y Raffaele (1998).

Se utilizaron algunas terminologías del autor, para determinar el estatus biogeográfico, como:

- a) Residente reproductor: es cuando una especie permanece todo el tiempo en la isla logrando así anidar en diferente época del año.

- b) Visitante reproductor: esta especie se reproduce en la isla, pero regularmente emigra.
- c) Visitante no- reproductor: una especie que se reproduce en otros lugares, pero que es residente en la isla durante la temporada de no reproducción.
- d) Vagante: es una especie que se ha observado muy poco en la isla.
- e) Migrante de pasada: son las especies que migran a la isla por temporada o de pasada.

Resultados

Aves

Las aves se observaron con una actividad muy importante en todo el recorrido para el levantamiento de informaciones primarias, en especial en la zona de humedal. Se identificaron 28 especies de aves, pertenecientes a 24 géneros, distribuidos en 20 familias (**Tabla 5.3.2.2.a**).

De manera abundante fueron observadas 21 especies. En el rango de las escasas, se registraron 7 especies.

En cuanto al estado de conservación/amenaza, se registró una especie Vulnerable (VU) según la lista roja nacional (MIMARENA, 2018), el Canario de Manglar (*D. petechia*). También por la UICN (2023) hay una especie considerada Vulnerable (VU), el Vencejo Negro (*Cypseloides niger*). Ambas especies no tendrán el hábitat afectado por el Proyecto. Otras 21 especies se consideran de Menor preocupación (LC) por la UICN (2023). Una especie está mencionada en el Apéndice II de la CITES (2021), el Cuyaya o cernícalo (*Falco sparverius*).

En cuanto al estatus biogeográfico de las aves registradas, se cuantificaron las siguientes:

- Residente Reproductor – Endémico: 6 especies
- Residente Reproductor: 16 especies
- Residente Reproductor Introducido: 1 especie
- Visitante no-reproductor: 5 especies

No se ha registrado ninguno Visitante Reproductor.

Tabla 5.3.2.2.a
Inventario descriptivo de las aves en el AID/ADA

Familia y Nombre Científico	Nombre Común	MIMARENA (2018)	CITES (2021)	UICN (2023)	Estatus	Densidad relativa	Alimentación
Apodidae							
<i>Cypseloides niger</i>	Vencejo Negro			VU	Rr	Abundante	Insectívora
<i>Streptoprocne zonalis</i>	Vencejo de Collar			LC	Rr	Abundante	Insectívora
Ardeidae							
<i>Babulcus ibis</i>	Garza Gándara				Rr	Escasa	Variada
Cathartidae							
<i>Cathartes aura</i>	Aura Tiñosa			LC	Rr	Abundante	caroñas
Charadriidae							
<i>Charadrius vociferus</i>	Tiito			LC	Rr	Abundante	Peces y moluscos
Coroebidae							
<i>Coereba flaveola</i>	Cigua Común			LC	Rr	Abundante	Insectívora, néctar
Columbidae							
<i>Columbina passerine</i>	Rolita				Rr	Abundante	Granos

Tabla 5.3.2.2.a

Inventario descriptivo de las aves en el AID/ADA

Familia y Nombre Científico	Nombre Común	MIMARENA (2018)	CITES (2021)	UICN (2023)	Estatus	Densidad relativa	Alimentación
<i>Zenaida aurita</i>	Rolon turco			LC	Rr	Abundante	Granos
<i>Z. asiática</i>	Tórtola Aliblanca				Rr	Abundante	Granos
<i>Z. macroura</i>	Rabiche			LC	Rr	Escasa	Granos
Cuculidae							
<i>Crotophaga ani</i>	Judío			LC	Rr	Abundante	Insectívora
<i>Saurothera longirostris</i>	Pajaro Bobo			LC	Rr-E	Abundante	Pequeños Vertebrados
Dulidae							
<i>Dulus dominicus</i>	Cigua Palmera			LC	Rr-E	Escasa	Variada
Emberizidae							
<i>Loxigilla violaceae</i>	Gallito Prieto				Rr	Escasa	Variada
Falconidae							
<i>Falco sparverius</i>	Cuyaya o cernícalo		II	LC	Rr	Abundante	Rapiña
Mimidae							
<i>Mimus pilyglottos</i>	Ruiseñor				Rr	Abundante	Insectívora
Parulidae							
<i>Dendroica discolor</i>	Ciguita de los prados			LC	Vn-r	Abundante	Semillas
<i>D. petechia</i>	Canario de Manglar	VU		LC	Vn-r	Escasa	Insectívora
<i>Setophaga ruticilla</i>	Candelita			LC	Vn-r	Abundante	Insectívora
Passeridae							
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Domestico			LC	Rr-l	Abundante	Variada
Picidae							
<i>Melanerpes striatus</i>	Pájaro Carpintero			LC	Rr-E	Abundante	Insectívora
Recurvirostridae							
<i>Himantopus mexicanus</i>	Viuda			LC	Rr	Escasa	Invertebrados
Thraeidae							
<i>Phaenicophilus palmarum</i>	Cuatro Ojos			LC	Rr-E	Abundante	Insectívora, frutos
Todidae							
<i>Todus subulatus</i>	Barrancoli			LC	Rr-E	Escaso	Insectívora
Trochilidae							
<i>Mellisuga minina</i>	Zumbador Pequeño				Rr-E	Abundante	Néctar e Insectívora
Turdidae							
<i>Tyrannus dominicensis</i>	Peligré			LC	Rr	Abundante	Insectívora
Scolopacidae							
<i>Tringa flavipes</i>	Playero Patas amarilla menor			LC	Vn-r	Abundante	Invertebrados acuáticos
<i>T. melanoleuca</i>	Playero Patas amarilla mayor			LC	Vn-r	Abundante	Invertebrados acuáticos

Leyenda

Estatus: Residente Reprodutor Endémicos (Rr-E), Residente Reprodutor (Rr), Visitante no-reproductor (Vn-r), Vagante (V), Residente reproductor introducido (Rr-l) Residente migratoria (Rm).

Estado de conservación/amenaza: Vulnerable (VU), Menor preocupación (LC).

Reptiles

Los reptiles se observaron con una actividad muy importante en sus poblaciones en la zona costera, aunque en la zona donde se llevará a cabo el desbroce para construcción de la PTAR/EBAR-02 solo se observó un ejemplar de la especie *Anolis distichus*. Las poblaciones de los reptiles que se pudieron observar en el lugar estuvieron representadas por los géneros *Pholidoscelis*, *Anolis* y *Leiocephalus*, siendo figurados por 6 especies, pertenecientes a 3

familias, con 3 géneros (**Tabla 5.3.2.2.b**): lagartija corredora (*Pholidoscelis chrysolemus*), Ameiba dominicana (*Pholidoscelis fuscata*), Lagarto común o cabezón (*Anolis cybotes*), Lagarto marón (*Anolis distichus*) y Lagartija corredora (*Leiocephalus lunatus*) (**Foto 01**). Dos de ellos son catalogados por su status biogeográfico de endémicos y 4 especies son nativas. No se registraron especies introducidas.



Foto 01: Lagartija cola rizada (*Leiocephalus lunatus*).

En cuanto al estado de conservación y amenaza, ninguna de las especies figura en la lista roja nacional (MIMARENA, 2018) ni en los Apéndices de CITES (2021). En cuanto a la UICN (2023), casi todas están clasificadas como de Preocupación Menor (LC).

Tabla 5.3.2.2.b
Inventario descriptivo de reptiles en el AID/ADA

Familia y Nombre Científico	Nombre común	MIMARENA (2018)	CITES (2021)	UICN (2023)	Estatus	Abundancia	Alimentación
<u>DACTYLOIDAE</u>							
<i>Anolis distichus</i>	Lagarto Marrón			LC	Nativo	Abundante	Insectos
<i>A. chlorocyanus</i>	Lagarto verde			LC	Nativo	Abundante	Insectos
<i>A. cybotes</i>	Lagarto cabezón			LC			
<u>LEIOCEPHALIDAE</u>							
<i>Leiocephalus lunatus</i>	Lagartija cola rizada			LC	Endémico	Abundante	Insectos
<u>TEIIDAE</u>							
<i>Pholidoscelis chrysolema</i>	Lagartija corredora				Endémico	Abundante	Insectos
<i>P. fuscata</i>	Ameiba o Rana			LC	Nativo	Escaso	Insectos

Anfibios

A pesar del esfuerzo de búsqueda, no fue posible la identificación de especies, tampoco fue posible la identificación de nichos que aparentemente pertenezcan a especies de este grupo, aunque el hábitat no es muy propicio para los mismos, debido a la sequía que se presentaba en época que fue llevado a cabo el inventario. Este grupo posee la característica de que en su ciclo biológico tiene una etapa acuática, lo que imposibilita encontrar en esta zona un ambiente con dicha particularidad.

Mamíferos

Tampoco fueron avistados mamíferos en la zona de estudio. A pesar de que algunos espacios son pastizales, no se vieron especies pertenecientes a la ganadería.

Conclusión

Con el levantamiento de línea base de fauna terrestre llevado a cabo en el AID se pudo concluir de que la zona corresponde a una biota antropizada desde hace muchos años, dedicando sus tierras a las agriculturas para el cultivo de rubros agrícolas tradicionales de subsistencia, como es el caso de la siembra de plátano y yuca y de los pastizales para la crianza de ganado vacuno. En la zona se observó una vegetación integrada principalmente por plantas herbáceas con árboles y estípites.

Las especies arbóreas existentes presentan alturas menores a los 5 a 15 m. Algunas especies de estas plantas son caracterizadas por la variación de usos, algunas por ser potencialmente alimentos tanto de la fauna como de los humanos.

Según se pudo observar, en el terreno donde se construirá la PTAR y la EBAR-02 solo existen algunos ejemplares de plantas nativas, aunque fueron observadas plántulas de tamaño mediano. No se observó predominancia ni unidad de vegetación definida correspondiente a esta área. Para que ocurra esta clasificación debe de estar presente una asociación en la vegetación. Sin embargo, ha ocurrido una notable alteración en la biota, debido al corte de la vegetación primaria y la intromisión de especies. La fauna que habitaba estos espacios se reubicó naturalmente, sin necesidad de rescate, trasladándose y realizando nuevos nichos, contribuyendo con el acomodamiento ecosistémico.

El impacto del Proyecto sobre la flora y la fauna podría considerarse de poca relevancia. La fauna registrada durante los muestreos fue notablemente pobre, resaltando el grado de alteración o perturbación que presentan los sitios visitados desde hace muchos años.

La fauna registrada en el AID es de poca diversidad, registrándose mayor cantidad de aves. Los reptiles más abundantes son los pertenecientes al género anolis. Por otro lado, no se registró especies de anfibios, ni fue identificado hábitat propicio para este grupo. En lo que respecta a los mamíferos terrestres, durante el inventario no fue avistada, capturada o mismo reportada especie de la fauna autóctona, ya que las áreas visitadas no poseen condiciones adecuadas para albergar especies de este grupo. Tampoco se avistaron mamíferos domésticos, a pesar de que existe zona ganadera y se registraron algunas viviendas en el entorno.

Teniendo en cuenta que la supresión de vegetación para la implantación del Proyecto es muy limitada y la vegetación es parcialmente degradada, y la baja biodiversidad de la región, se espera que los impactos en la fauna terrestre debido a la conversión de hábitats naturales serán mínimos.

5.3.2.3

Fauna Acuática

El diagnóstico de la fauna acuática en el AID se basó en los resultados del mapeo de las clases de hábitats bentónicos elaborado por The Nature Conservancy, ya utilizado para el AII, y en los levantamientos de campo que evaluaron los organismos planctónicos y bentónicos.

Para el fitoplancton y zooplancton los muestreos se tomaron con redes de plancton en 6 puntos (**Tabla 5.3.2.3.a**). Los Puntos 1 a 3 están ubicados en la región de Las Uvitas, a lo largo del trazo elegido para el emisario submarino (ver **Sección 3.4**), y los Puntos 4 a 6 están cerca de las Alternativas 1 y 2 estudiadas para el emisario, en la región de Cumayasa (**Figura 5.3.2.3.a**). Las muestras recogidas en los Puntos 3 y 6 también se usaron para evaluación de calidad del agua, conforme resultados presentados en la **Sección 5.2.2.1**.

Tabla 5.3.2.3.a

Puntos de muestreo de la comunidad planctónica (fitoplancton y zooplancton) y calidad del agua

Código del punto	Coordenadas geográficas (Zona: 19 Q)
Punto 1	495351.00 m E / 2033636.00 m N
Punto 2	495406.00 m E / 2032874.00 m N
Punto 3*	495455.00 m E / 2032185.00 m N
Punto 4	492565.00 m E / 2033475.00 m N
Punto 5	492528.13 m E / 2032971.19 m N
Punto 6*	492461.00 m E / 2032278.00 m N

Figura 5.3.2.3.a

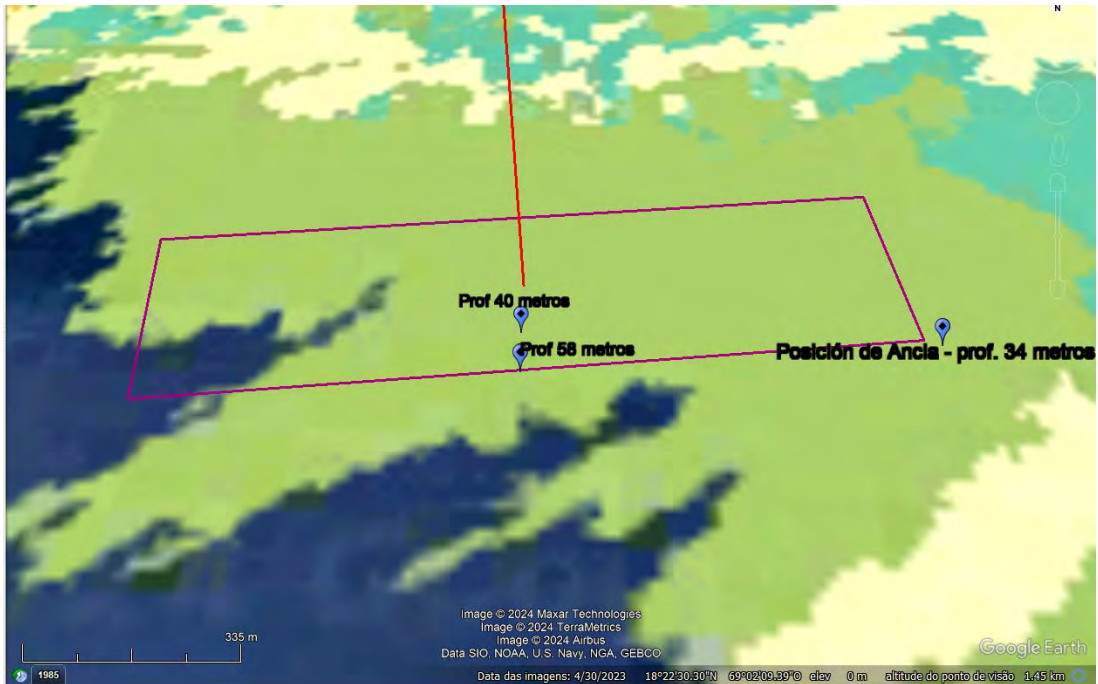
Puntos de muestreo de la comunidad planctónica (fitoplancton y zooplancton) y calidad del agua



Para diagnóstico de la comunidad bentónica se realizó en marzo de 2024 un levantamiento de imágenes en la zona final del trazado elegido para el emisario, donde estarán los dispersores. Esta zona, que se muestra en la **Figura 5.3.2.3.b**, es paralela a la costa, centrada en el punto de descarga propuesto a profundidad -50 metros, y es formada por una longitud (paralela a la costa) de 1,500 metros (750 metros a cada lado del punto de descarga) y una anchura (perpendicular a la costa) de 400 metros (200 metros a cada lado del punto).

Figura 5.3.2.3.b

Área del levantamiento a través de buceo alrededor del emisario



Se utilizaron GPS e imágenes satelitales de la zona para precisar el área de muestreo considerando su aproximación a la zona previamente señalada para la instalación del emisario.

Las profundidades del área de exploración variaron de -32.5 m hasta -58 m de profundidad. Cerca del área propuesta al difusor se observa un gradiente creciendo en sentido de sur de la figura con profundidades que oscilan entre -40 y -58 m. En la posición de ancla se registró -34 m.

Inicialmente se procedió con un reconocimiento en la zona, incluyendo observaciones desde la embarcación y nados con Snorkel, haciendo la evaluación primaria del área acuática y de su entorno.

Para la jornada de buceo se utilizaron equipos de buceo provistos de dispositivos especializados para mezcla Trimix, para inmersión máxima de -70 m y mezcla de descompresión.

A fin de proveer una impresión general de los lugares evaluados, se utilizó una cámara submarina Red Komodo 6k, encapsulada en un housing marca Gates Underwater.

Se observaron las características físicas de los tipos de fondo, su extensión dentro del área delimitada, así como las especies presentes que ocupan el fondo marino, y los rasgos más relevantes de la topografía submarina.

A continuación, se ilustra el equipo de buceo y los preparativos para el trabajo de campo.



Foto 01: Preparación del equipo antes del buceo.



Foto 02: Equipos usados en el levantamiento fotográfico.



Foto 03: Equipos usados en el levantamiento fotográfico.



Foto 04: Buceador preparándose para inicial el buceo.

Resultados del levantamiento de la comunidad planctonica

En la comunidad planctonica se ha considerado los análisis de algas y organismos animales presentes en el plancton. Los muestreos se han realizado por el laboratorio ALS.

La riqueza total de fitoplancton registrada fue de 6 especies, distribuidas en un Phyla (**Tabla 5.3.2.3.b**), 4 órdenes y 4 familias distintas. Del total de especies, el mayor número se registró en el orden Bacillariales (con 3 especies). Para todos los demás órdenes (Chaetocerotales, Thalassionematales, Licmophorales), sólo se registró 1 especie.

Tabla 5.3.2.3.b

Taxones de fitoplancton recogidos en las estaciones de muestreo Punto 1 hasta Punto 6 (< 1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Cel/mL y/o Unidades Naturales/L)

Puntos	Cel/L	Cél/mL
Punto 1		
Filo Heterokontophyta		
Clase Mediophyceae		
Diatomáceas		
Orden Chaetocerotales		
familia Chaetocerotaceae		
<i>Chaetoceros sp</i>	340	0.3400
Clase Bacillariophyceae		
Orden Bacillariales		
familia Bacillariaceae		
<i>Pseudo-nitzschia sp</i>	<1	<0.001
<i>Cylindrotheca closterium</i>	<1	<0.001
Orden Thalassionematales		
familia Thalassionemataceae		
<i>Lioloma sp.</i>	<1	<0.001
Subtotal	340	0.340
Punto 2		
Filo Heterokontophyta		
Clase Mediophyceae		
Diatomáceas		

Tabla 5.3.2.3.b

Taxones de fitoplancton recogidos en las estaciones de muestreo Punto 1 hasta Punto 6 (< 1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Cel/mL y/o Unidades Naturales/L)

Puntos	Cel/L	Cél/mL
Orden Chaetocerotales		
familia Chaetocerotaceae		
<i>Chaetoceros</i> sp	180	0.1800
Clase Bacillariophyceae		
Orden Bacillariales		
familia Bacillariaceae		
<i>Pseudo-nitzschia</i> sp	240	0.2400
<i>Cylindrotheca closterium</i>	40	0,0400
Orden <i>Thalassionematales</i>		
familia Thalassionemataceae		
<i>Lioloma</i> sp.	<1	<0.001
Subtotal	460	0.4600
Punto 3		
Filo Heterokontophyta		
Clase Mediophyceae		
Diatomáceas		
Orden Chaetocerotales		
familia Chaetocerotaceae		
<i>Chaetoceros</i> sp	60	0.0600
Clase Bacillariophyceae		
Orden Bacillariales		
familia Bacillariaceae		
<i>Pseudo-nitzschia</i> sp	60	0.0600
<i>Cylindrotheca closterium</i>	<1	<0.001
Orden <i>Thalassionematales</i>		
familia Thalassionemataceae		
<i>Lioloma</i> sp.	160	0.1600
Subtotal	280	0.2800
Punto 4		
Filo Heterokontophyta		
Clase Mediophyceae		
Diatomáceas		
Orden Chaetocerotales		
familia Chaetocerotaceae		
<i>Chaetoceros</i> sp	420	0.4200
Clase Bacillariophyceae		
Orden Bacillariales		
familia Bacillariaceae		
<i>Pseudo-nitzschia</i> sp	20	0.0200
<i>Nitzschia</i> sp	<1	<0.001
Orden <i>Licmophorales</i>		
familia Licmophoraceae		
<i>Licmophora</i> sp.	<1	<0.001
Subtotal	440	0.4400
Punto 5		
Filo Heterokontophyta		
Clase Mediophyceae		
Diatomáceas		
Orden Chaetocerotales		
familia Chaetocerotaceae		
<i>Chaetoceros</i> sp	80	0.0800
Clase Bacillariophyceae		

Tabla 5.3.2.3.b

Taxones de fitoplancton recogidos en las estaciones de muestreo Punto 1 hasta Punto 6 (< 1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Cel/mL y/o Unidades Naturales/L)

Puntos	Cel/L	Cél/mL
Orden Bacillariales		
familia Bacillariaceae		
<i>Pseudo-nitzschia sp</i>	<1	<0.001
<i>Nitzschia sp</i>	<1	<0.001
Orden Licmophorales		
familia Licmophoraceae		
<i>Licmophora sp.</i>	<1	<0.001
Subtotal	80	0.0800
Punto 6		
Filo Heterokontophyta		
Clase Mediophyceae		
Diatomáceas		
Orden Chaetocerotales		
familia Chaetocerotaceae		
<i>Chaetoceros sp</i>	<1	<0.001
Clase Bacillariophyceae		
Orden Bacillariales		
familia Bacillariaceae		
<i>Pseudo-nitzschia sp</i>	<1	<0.001
<i>Nitzschia sp</i>	20	0.0200
Orden Licmophorales		
familia Licmophoraceae		
<i>Licmophora sp.</i>	60	0.0600
Subtotal	80	0.0800
Riqueza de taxones		6

Chaetoceros sp fue la especie más común y abundante, ya que se registró en casi todos los puntos de muestreo. Diferentemente de las especies *Nitzschia sp* (Punto 6), *Cylindrotheca closterium* (Punto 2), *Lioloma sp* (Punto 3) y *Licmophora sp* (Punto 6), que sólo se registraron en un punto (Cuadro 5.3.2.3.a).

Cuadro 5.3.2.3.a

Fitoplancton cualitativo (presencia +; ausencia -)

Espécies/puntos de muestreo	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6
<i>Chaetoceros sp</i>	+	+	+	+	+	-
<i>Pseudo-nitzschia sp</i>	-	+	+	+	-	-
<i>Nitzschia sp</i>				-	-	+
<i>Cylindrotheca closterium</i>	-	+	-			
<i>Lioloma sp</i>	-	-	+			
<i>Licmophora sp</i>				-	-	+

En términos de abundancia, las diatomáceas contribuyen con el 100% del total de densidad de las algas, pero la especie de mayor representatividad fue la *Chaetoceros sp* y los puntos con mayor densidad son de los Puntos 1 a 3 descritos en la Tabla 5.3.2.3.a y la Figura 5.3.2.3.a.

Tabla 5.3.2.3.c

Riqueza y densidad total por especies en los puntos de muestreo (< 1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Cel/mL y/o Unidades Naturales/L)

Especies	Densidad cel/L en los puntos						% de la especie por punto						% del total por punto
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
<i>Chaetoceros</i> sp	340	180	60	420	80	<1	100	39.13	21.43	95.45	100	0	64.3
<i>Pseudo-nitzschia</i> sp	<1	240	60	20	<1	<1	0	52.18	21.43	4.55	0	0	19.0
<i>Nitzschia</i> sp				<1	<1	20				0	0	25	1.20
<i>Cylindrotheca closterium</i>	<1	40	<1				0	8.70	0				2.40
<i>Lioloma</i> sp	<1	<1	160				0	0	57.14				9.50
<i>Licmophora</i> sp				<1	<1	60				0	0	75	3.60
Totales	340	460	280	440	80	80	100%						

Los organismos zooplanctonicos son escasos en el area evaluada. Considerando los 6 puntos de muestreo hay 3 grupos identificados, Artropoda, Ciliophora y Rotifera, siendo este último lo más abundante (Tabla 5.3.2.3.d).

Tabla 5.3.2.3.d

Taxones de zooplancton (< 1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Cel/mL y/o Unidades Naturales/L; Resultados son expresados en N° Org/38 L)

Táxons	Organismos/m ³					
	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6
CILIOPHORA	<1	<1	263	<1	474	<1
Subtotal Protozoa	<1	<1	263	<1	474	<1
ROTIFERA						
Clase Eurotatoria						
Orden Ploima						
Familia Lecanidae						
<i>Lecane</i> sp.	605	2000	421	1105	<1	763
Familia Lepadellidae						
<i>Colurella</i> sp	<1	1342	<1	0	0	0
Orden Bdelloidea	<1	7684	<1	0	0	0
Subclase Monogononta	<1	500	<1	0	0	0
Subtotal Rotifera	605	11526	421	1105	<1	763
ARTROPODA						
Nauplios	<1	<1	132	<1	<1	342
Subtotal Artrópodos	0	0	132	0	0	342
Total de zooplancton	605	11526	816	1105	474	1105
Número de Táxons	6					

La mayoría de los organismos identificados siguen siendo raros en los puntos de muestreo. Hay dos registros de abundantes, *Lecane* sp y Bdelloidea, ambos en el Punto 2 de muestreo (Cuadro 5.3.2.3.b).

Cuadro 5.3.2.3.b
Zooplancton cualitativo

Grupos y Especies/puntos de muestreo	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6
CILIOPHORA	Rara	Rara	Común	Rara	Común	Rara
ROTIFERA						
<i>Lecane</i> sp	Común	Abundante	Común	Muy Común	Rara	Muy Común
<i>Colurella</i> sp	Rara	Muy Común	Rara			
Bdelloidea	Rara	Abundante	Rara			
Monogononta	Rara	Común	Rara			
ARTHROPODA (nauplio)	Rara	Rara	Común	Rara	Rara	Común

En términos de abundancia los rotíferos *Bdelloidea* y *Lecane* sp son los más representativos considerando el total de zooplancton evaluado. La especie *Lecane* sp fue abundante en los puntos Punto 2 y Punto 4 así como que los *Bdelloidea* fueron muestreados solo en el Punto 2 (Tabla 5.3.2.3.e).

Tabla 5.3.2.3.e
Riqueza y densidad total por especies en los puntos de muestreo (< 1 es equivalente a cero, lo que indica la no detección de Cel/mL y/o Unidades Naturales/L)

Especies	Organismos/m ³ en los puntos						% de la especie o grupos por punto						% del total por punto
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	
CILIOPHORA	<1	<1	263	<1	474	<1	0	0	32.23	0	100	0	4.72
ROTIFERA	605	11526	421	1105	<1	763							
<i>Lecane</i> sp	605	2000	421	1105	<1	763	100	17.36	51.60	100	0	69.05	31.31
<i>Colurella</i> sp	<1	1342	<1	0	0	0	0	11.64	0	0	0	0	8.58
<i>Bdelloidea</i>	<1	7684	<1	0	0	0	0	66.66	0	0	0	0	49.16
Monogononta	<1	500	<1	0	0	0	0	4.34	0	0	0	0	3.20
ARTHROPODA (nauplio)	0	0	132	0	0	342	0	0	16.17	0	0	30.95	3.03
Total de zooplancton	605	11526	816	1105	474	1105	100%						

Como se menciona al principio de la sección de resultados, la riqueza y abundancia de plancton (6 especies de fitoplancton; 6 especies de zooplancton) son escasas en la estructura comunitaria evaluada. En cuanto al fitoplancton, los puntos de muestreo Punto 2 y Punto 3 tienen registros de tres taxones, mientras que en los demás puntos se han registrado menos de tres especies. Para los organismos zooplanctónicos, los puntos con registros de los tres grupos identificados (Artrópoda, Ciliophora y Rotifera) fueron los puntos más lejos de la costa (Punto 3 y Punto 6). Todos los demás puntos tienen menos de estos tres registros.

El grupo de algas más abundante era el de las Diatomeas (Bacillariophyta), que representa alrededor del 80% de todos los grupos de algas de la naturaleza. Son algas microscópicas unicelulares que pueden encontrarse flotando libremente en el agua o adheridas a un sustrato (LADERA SUR, 2020). En ese mismo artículo, el investigador del Centro de Investigación Dinámica de Ecosistemas Marinos de Altas Latitudes (IDEAL) y académico del Instituto de Acuicultura de la Universidad Austral de Chile (UACH), las diatomáceas se dividen en dos morfologías: unas son las céntricas (de forma circular) y otras las pennadas (más alargadas, parecidas a un elipsoide). Las céntricas podrían ser encontradas en los primeros 25 metros de profundidad en el océano y comúnmente forman cadenas como estrategia de supervivencia.

En cuanto a los pennates, lo que se sabe es que su estructura más alargada y su mayor contenido en sílice los hacen más pesados y necesitan un sustrato para subsistir (por ejemplo, roca).

Dado que los organismos del zooplancton son transportados pasivamente por las corrientes, su distribución espacial está directamente relacionada con el movimiento de las masas de agua. Sin embargo, la supervivencia, el crecimiento y la reproducción de estos organismos dependen de las características físicas y químicas de las aguas, entre otros factores ecológicos, como la disponibilidad y la calidad del alimento y la depredación y otras relaciones intra e interespecíficas. Esteves (1988) también señala que, en comparación con ambientes límnicos, las diversidades del zooplancton marino son mayores. A este respecto, comenta que el zooplancton de agua dulce se caracteriza por una baja diversidad y que en ambientes límnicos, esto se debe al reducido número de especies y a la mayor densidad de individuos, en comparación con los ecosistemas marinos.

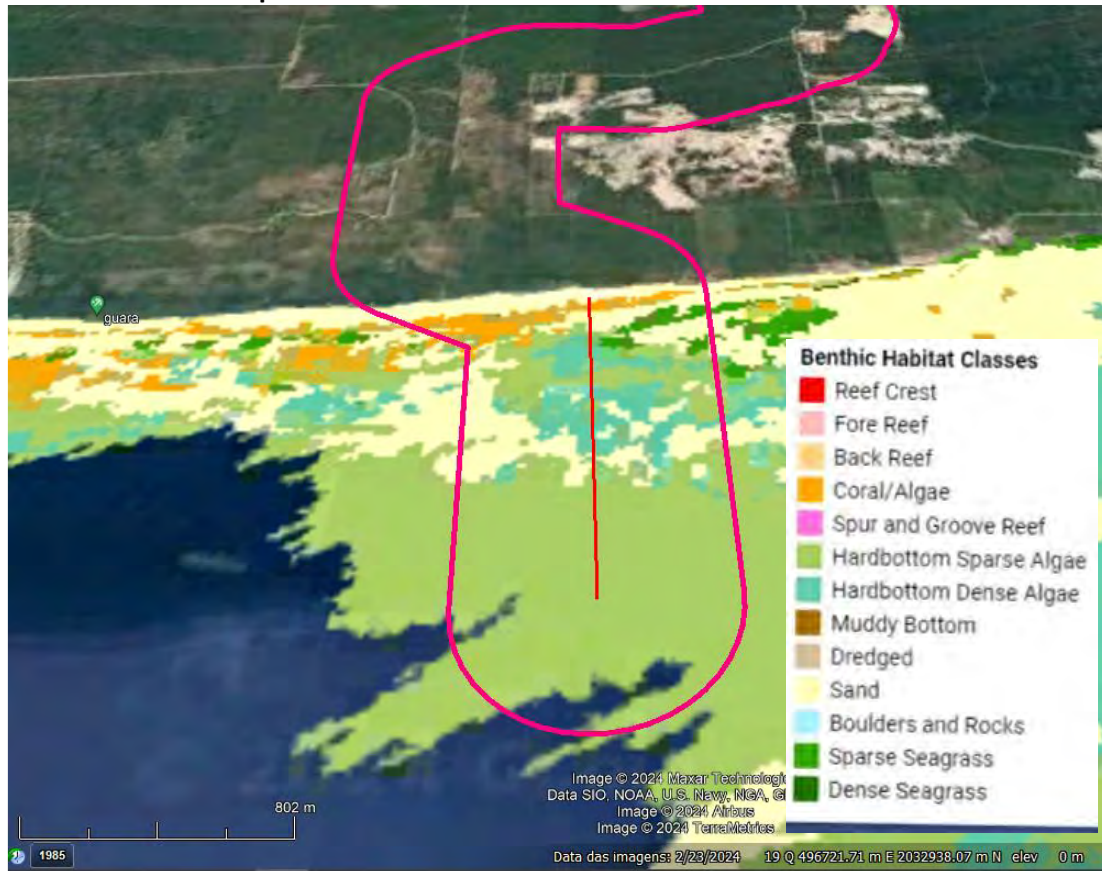
El grupo con mayor registro en fue do los rotíferos, que miden alrededor de 0,1-0,5 mm (aunque su tamaño puede variar de 50 μm a más de 2 milímetros). Entre los rotíferos, los bdelloideos tienen el ciclo vital más sencillo. Las hembras son diploides y producen un solo tipo de huevo, mientras que los machos están ausentes y la reproducción es asexual, por partenogénesis. En los rotíferos monogontes, el ciclo vital es más complejo, ya que la reproducción puede ser bisexual o por partenogénesis, y se pueden producir varios tipos de huevos. El grupo más numeroso es el de los Monogononta, con unas 1.500 especies, seguido de los Bdelloidea, con unas 350 especies (WIKIPEDIA. ROTIFERA, 2024).

De manera general, la mayoría de los animales marinos tienen al menos una fase o toda su vida en el medio planctónico, variando de color, tamaño y morfología, pero en este muestreo hay pocos registros de este grupo. Sin embargo, estos resultados pueden haberse debido al momento del muestreo (cambios de corrientes/mareas) o incluso a las características locales, que se evaluarán mejor durante las fases de construcción y operación del proyecto, cuando se espera una recogida sistemática de resultados a lo largo del tiempo.

Resultados del levantamiento de la comunidad bentónica

El mapeo de las clases de hábitats bentónicos elaborado por The Nature Conservancy indicó que, en el AID, los hábitats bentónicos predominantes son de los siguientes tipos: fondo duro de algas esparzas, fondo duro de algas densas, arenas, hierba marina dispersa, algunos tramos de coral/algas y zonas aisladas de cantos rodados y rocas (**Figura 5.3.2.3.c**).

Figura 5.3.2.3.c
Hábitats bentónicos predominantes en el AID



Fuente: Site "The Nature Conservation".

El buceo se inició sobre un arrecife a una profundidad inicial de -34 m, donde se desplazó hacia el noroeste en busca de una profundidad de -40 m. Desde allí se continuó el nado hacia el sur, cruzando nuevamente el arrecife, donde se logró alcanzar hasta -50 m de profundidad. Avanzando un poco más hacia el sur por aproximadamente 200 m, se atingió una profundidad de -58 m. Durante esta exploración, se observó que la zona consiste en lechos arenosos con escasa flora y fauna.

Luego de hacer un amplio recorrido en esta porción profunda del lecho marino no consolidado, se procedió a retornar hacia la zona menos profunda, constituida de sustrato rocoso arrecifal. Esta zona empieza a los -34 m de profundidad y culmina a los -40 m. El fondo rocoso en esta zona se caracteriza por la alta deposición de sedimentos sueltos. Este arrecife tiene una longitud aproximada de 300 m y un ancho aproximado de 100 m, orientado en paralelo a la costa, desde el este hasta el oeste.

En este arrecife, se identificaron varias especies de organismos bentónicos correspondientes a diferentes grupos taxonómicos, tales como corales pétreos, octocorales y esponjas (**Cuadro 5.3.2.3.c**). Estas especies no serán impactadas por el Proyecto ya este arrecife está situado a una profundidad de entre -34 m y -40 m, como ya se ha mencionado, y el pozo de salida, la única parte del emisario que se construirá en superficie, estará a -50 m.

Cuadro 5.3.2.3.c

Especies de organismos bentónicos presentes en el área de los dispersores del emisario, identificados a través del levantamiento fotográfico llevado a cabo en marzo de 2024

CORALES PETREOS	Lista Roja Nacional (MIMARENA, 2018)	Lista roja UICN (2023-1)
<i>Agaricia</i> sp.	-	-
<i>Porites astreoides</i>	-	Preocupación Menor (LC)
<i>Diploria clivosa</i> actual <i>Pseudodiploria clivosa</i> *	-	Casi amenazada (NT)
OCTOCORALES		
<i>Plexaura homomalla</i>	-	No Evaluado (NE)
<i>Pexaura flexuosa</i>	-	No Evaluado (NE)
<i>Eunicea</i> sp.	-	-
<i>Pseudopterogorgia</i> spp.	-	-
<i>Plumapathes pennacea</i>	En peligro (EN)	No Evaluado (NE)
ESPONJAS		
<i>Aplysina lacunosa</i>	-	No Evaluado (NE)
<i>Aplysina cauliformis</i>	-	No Evaluado (NE)
<i>Aplysina fulva</i>	-	No Evaluado (NE)
<i>Agelas clathrodes</i>	-	No Evaluado (NE)

* <https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=828326>

Para las especies identificadas al nivel taxonómico más bajo posible (**Cuadro 5.3.2.3.a**) se evaluó su estado de conservación en la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza – UICN (2023-1) y en la Lista de Especies Amenazadas, en Peligro de Extinción o Protegidas de la República Dominicana (Lista Roja) del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2018). Solo hay una especie de bentos en la Lista Roja Nacional, que es *Plumapathes pennacea* (EN). Para la UICN (2023-1), la especie, *Diploria clivosa*, actual *Pseudodiploria clivosa*, está clasificada como Casi amenazada (NT).

Es importante destacar que para el género *Agaricia*, hay en la República Dominicana al menos seis especies que se clasifican con diferentes status según la UICN: *Agaricia undata* como de preocupación menor (LC), *A. agaricites* como vulnerable (VU), *A. grahamae* como casi amenazada (NT) y *A. humilis*, *A. tenuifolia* y *A. lamarcki* como en peligro crítico (CR). En la Lista Roja de la República Dominicana (2018) las especies *A. fragilis*, *A. lamarcki* y *A. tenuifolia* están clasificadas como vulnerables. Todas las especies citadas para el género *Agaricia* son de hábitat Nerítico Marino de amplia distribución geográfica en el mar del Caribe y/o en otros locales. Durante el buceo no fue posible concluir la clasificación taxonómica de este género (**Cuadro 5.3.2.3.c**). Según los datos del sitio web de la UICN (2023-1), ninguna de las especies es exclusiva de la región del Proyecto.

En general, lo que se observó es que, a profundidades superiores a los -40 m, las especies presentes son escasas o inexistentes, lo que constituye un escenario diferente al de las regiones menos profundas (-32 m), como puede verse en las imágenes a continuación. A partir de los -50 m de profundidad hay muy pocas especies registradas en la zona investigada.



Foto 05: Imagen del fondo marino a -32 m de profundidad.



Foto 06: Imagen del fondo marino a -32 m de profundidad.



Foto 07: Imagen del fondo marino a -47.9 m de profundidad.

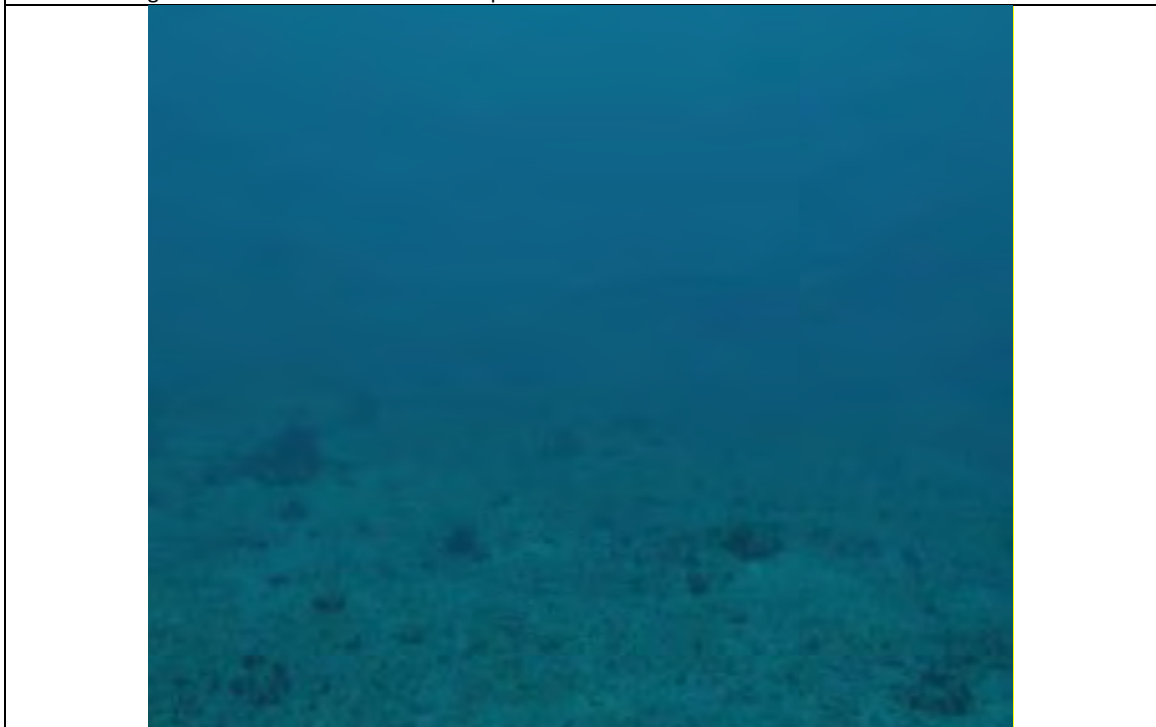


Foto 08: Imagen del fondo marino a -50.9 m de profundidad.



Foto 09: Imagen del fondo marino a -51 m de profundidad.



Foto 10: Imagen del fondo marino a -51.2 m de profundidad.



Foto 11: Imagen del fondo marino a -54.8 m de profundidad.



Foto 12: Imagen del fondo marino a -55.0 m de profundidad.

5.3.3

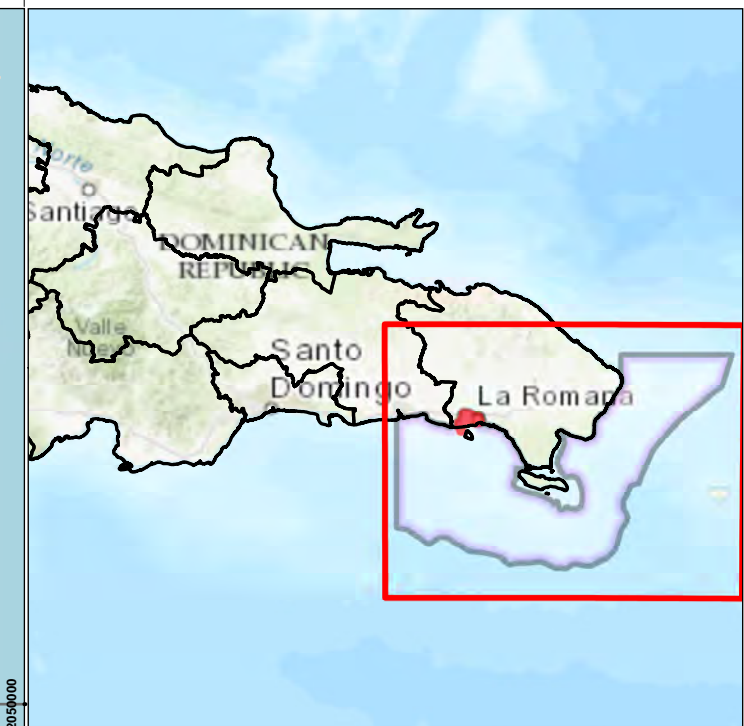
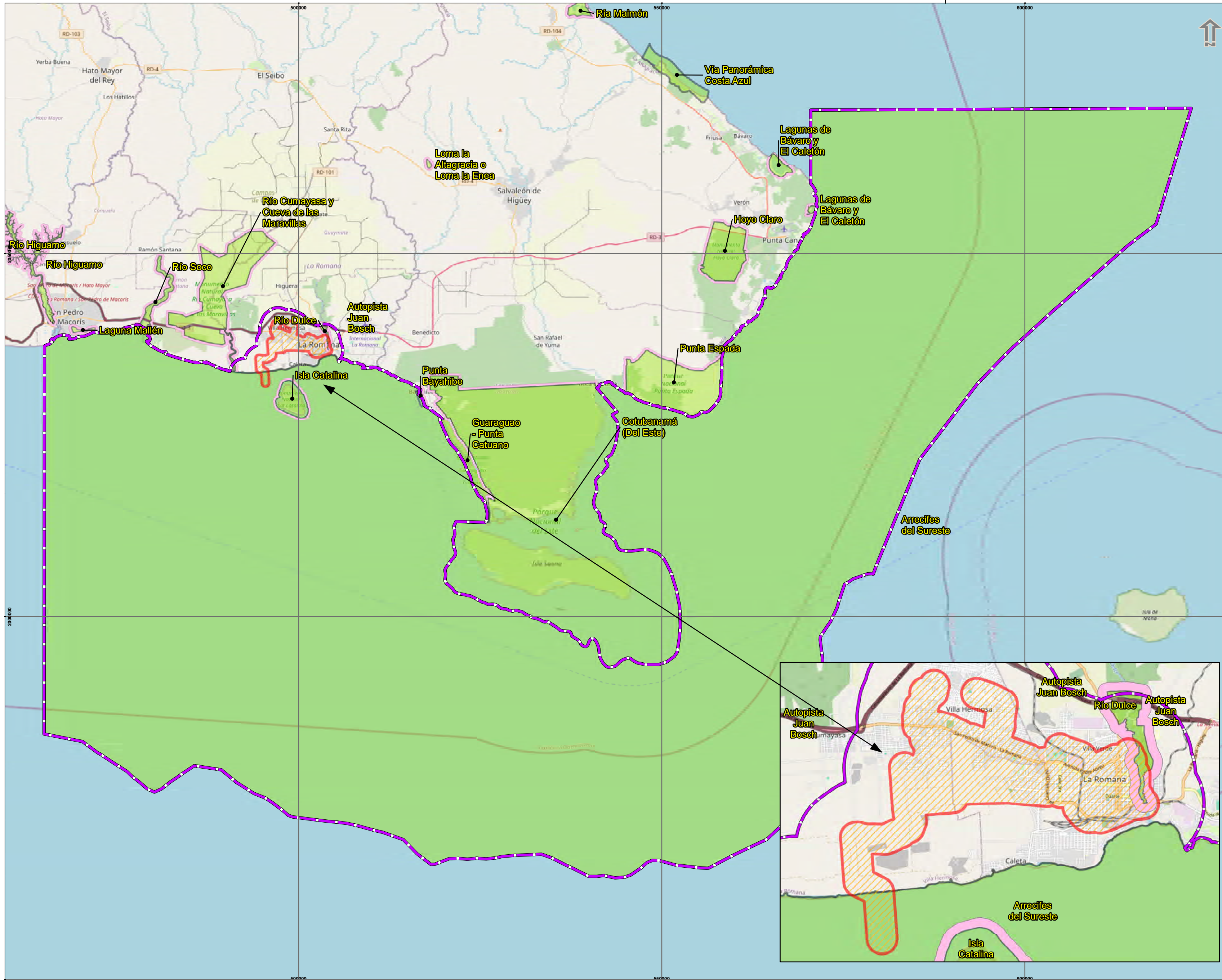
Área de Interés para la Biodiversidad

5.3.3.1





Áreas Protegidas (AP)

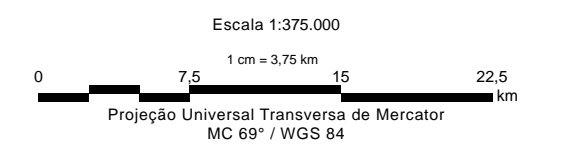
El Sistema Nacional de Áreas Protegidas es el conjunto de espacios terrestres y marinos del territorio nacional que han sido destinados al cumplimiento de los objetivos de conservación establecidos en la Ley Sectorial de Áreas Protegidas No. 202/2004. De las Áreas Protegidas en la región del Proyecto, presentadas en el **Mapa 5.3.3.1.a** a continuación, doce (12) se superponen o están situadas cerca del Área de Influencia Indirecta (AII), como muestran en mayor detalle las **Figuras 5.3.3.1.a** y **5.3.3.1.b** y la información de la **Tabla 5.3.3.1.a**. Sólo tres de ellas cuentan con un Plan de Manejo, como se indica en la **Tabla 5.3.3.1.a**.

A continuación, se presenta información sobre estas Áreas Protegidas.



Leyenda

-  Área de Influencia Indirecta - (AII) - para los Medios Físico y Biótico
-  Área de Influencia Directa - (AID) - para los Medios Físico y Biótico
-  Zonas de
-  Áreas Protegidas



Fuente: <https://ambiente.gov.do/informacion-ambiental/mapas-areas-protégidas/>

Cliente:



Mapa 5.3.3.1.a:

Mapa de Áreas Protegidas

Proyecto:
 Proyecto de Saneamiento Básico de La Romana e Implementación del SGAS del Programa DR-L1158
 Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS)

Data	Escala	Mapa	Revisión
abril de 2024	1:375.000	Mapa XX	Ø



Tabla 5.3.3.1.a

Áreas Protegidas interceptadas pelas Área de Influencia (AII, AID y ADA) del Proyecto La Romana

Áreas Protegidas	Categoría ⁽¹⁾	Subcategoría	Plan de Manejo	Base Legal	ZA ⁽²⁾	Distancia de la ADA (km)		Área de Influencia interceptada		
						Hasta el límite de AP ⁽³⁾	Hasta el límite de ZA	Área de Influencia	Extensión en Hectáreas en AP	Extensión en Hectáreas en ZA
Arrecifes del Sureste	IV - Área de Manejo de Hábitat/Especies	Santuario Marino	Sí	Decreto N° 571/2009	No	Intercepta en 1.53	N/A ⁽⁴⁾	AII AID	786,069.05 198.31	N/A
Río Dulce	IV - Área de Manejo de Hábitat/Especies	Refugio de Vida Silvestre	No	Decreto N° 90/2016	Sí	0.01	Intercepta en 2.26	AII AID	180.01 43.83	265.03 115.49
Río Soco	IV - Área de Manejo de Hábitat/Especies	Refugio de Vida Silvestre	No	Ley N° 202/2004	Sí	14.82	14.48	AII	226.62	0.00
Laguna Mallén	IV - Área de Manejo de Hábitat/Especies	Refugio de Vida Silvestre	No	Decreto N° 571/2009	Sí	22.94	22.68	el limite del AII	0,00	0.00
Lagunas de Bávaro y El Caletón	IV - Área de Manejo de Hábitat/Especies	Refugio de Vida Silvestre	Sí	Ley N° 202/2004	Sí	65.63	65.35	el limite del AII	0.00	0.00
Isla Catalina	III - Monumento Natural	Monumento Natural	Sí	Ley N° 202/2004	Sí	2.17	1.86	AII	1,623.94	495.39
Río Cumayaasa y Cueva de las Maravillas	III - Monumento Natural	Monumento Natural	No	Ley N° 202/2004	Sí	3.28	2.97	AII	46.33	22.42
Punta Bayahibe	III - Monumento Natural	Monumento Natural	No	Decreto N° 571/2009	Sí	13.31	13.23	AII	107.48	0.00
Autopista Juan Bosh	VI - Paisaje Protegido	Corredor Ecológico	No	Ley N° 174/2009	No	1.14	N/A	AII	98.76	N/A
Guaraguo – Punta Catuano	VI - Paisaje Protegido	Área Nacional de Recreo	No	Ley N° 202/2004	No	18.01	N/A	AII	0.07	N/A
Cotubanamá (Del Este)	II - Parque Nacional	Parque Nacional	No	Ley N° 202/2004	Sí	14.38	14.12	AII	0.41	0.00

Tabla 5.3.3.1.a

Áreas Protegidas interceptadas pelas Área de Influencia (AII, AID y ADA) del Proyecto La Romana

Áreas Protegidas	Categoría ⁽¹⁾	Subcategoría	Plan de Manejo	Base Legal	ZA ⁽²⁾	Distancia de la ADA (km)		Área de Influencia interceptada		
						Hasta el límite de AP ⁽³⁾	Hasta el límite de ZA	Área de Influencia	Extensión en Hectáreas en AP	Extensión en Hectáreas en ZA
Punta Espada	II - Parque Nacional	Parque Nacional	No	Decreto N.º 571/2009	Sí	41.01	40.69	AII	0.06	6.21

Subtítulo: (1) Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Categorías, Subcategorías y Base Legal. Marzo, 2023.

(2) ZA – Zona de Amortiguamiento

(3) AP – Área Protegida

(4) N/A - No aplicable

Figura 5.3.3.1.a
Áreas Protegidas en relación con el Proyecto La Romana y sus áreas de influencia

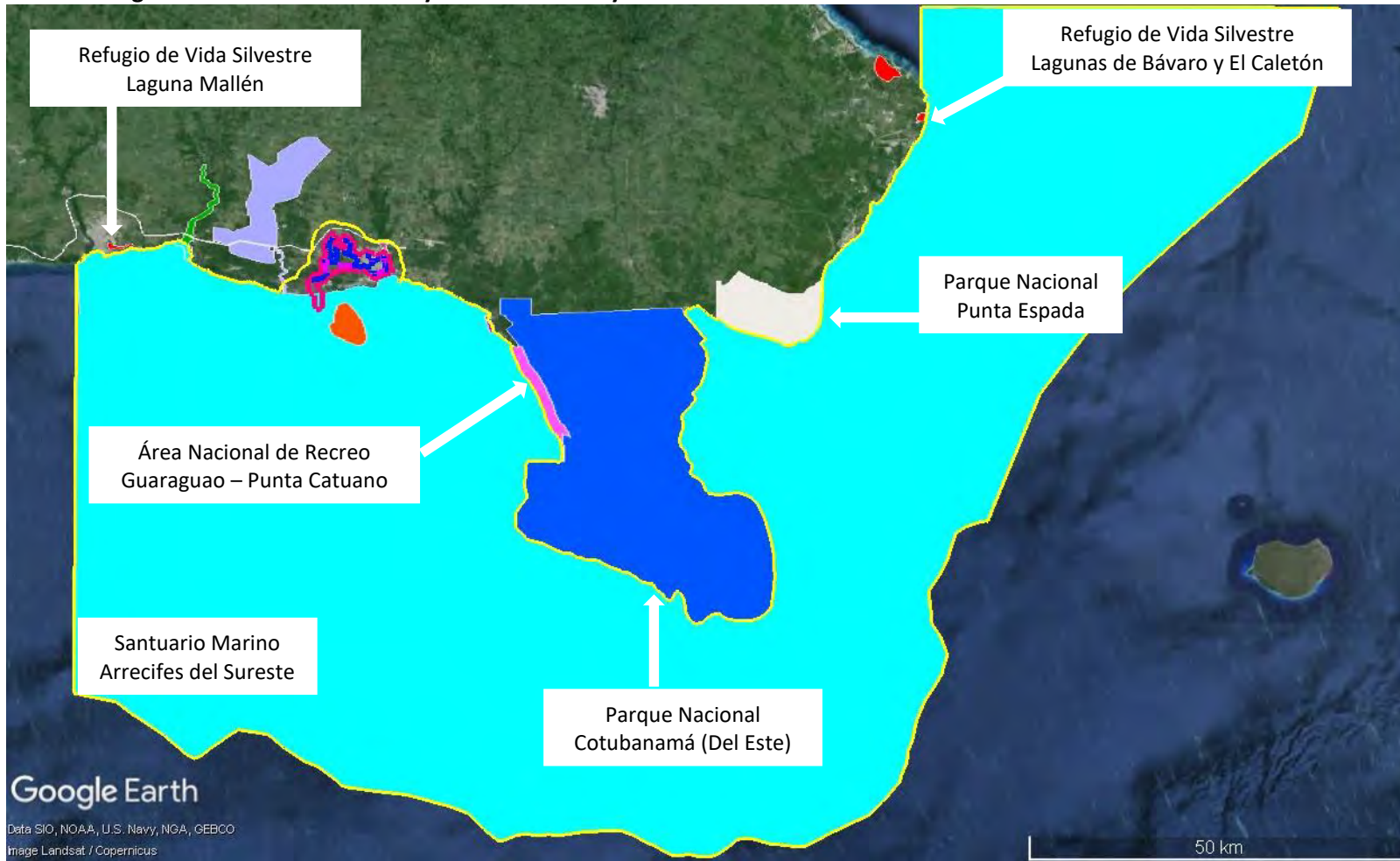
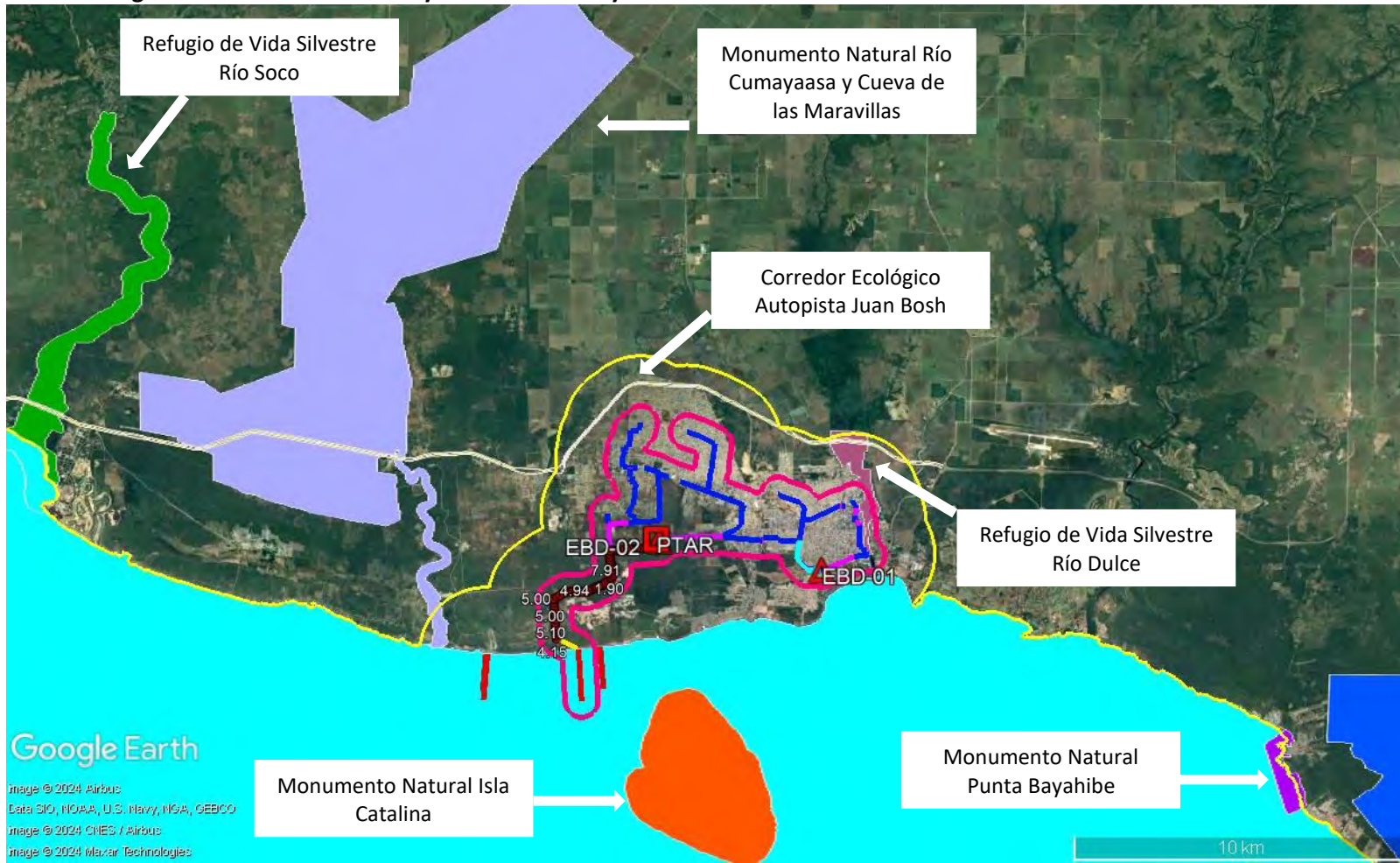


Figura 5.3.3.1.b
Áreas Protegidas en relación con el Proyecto La Romana y sus áreas de influencia



El **Santuario Marino Arrecifes del Sureste** es una reserva natural creada mediante el Decreto Nº 571/2009 (Art. 27), con una superficie de 7,862.59 km² que abarca unos 100 km de costa. Según el Plan de Manejo Orientado del Santuario Marino Arrecifes del Sureste, su propósito es conservar el hábitat natural y los ambientes especiales que se forman a lo largo de la plataforma continental del sureste de la Isla de La Hispaniola, comprendido entre el Canal de la Mona (al este de Cabo Engaño) y la porción marina existente al sur de la desembocadura del Río Higuamo, espacio de encuentro y albergue de numerosas especies marinas con diferentes grados de amenaza como el Tiburón Peregrino (*Cetorhinus maximus*), el segundo pez más grande del mundo, inscrito en la Lista Roja de animales amenazados de extinción y reportado en estas aguas territoriales dominicanas desde la década de los años 90 del Siglo XX. Esta especie, junto al manatí (*Trichechus manatus*) y a las tortugas marinas, son actualmente acosados por el hostigamiento y la captura indiscriminada. El Santuario Marino es interceptado por el ADA del Proyecto (**Tabla 5.3.3.1.a**).

Como se discutió en la **Sección 3.4** del Estudio de Alternativas, esta Área Protegida es muy amplia y se extiende desde San Pedro de Macorís hasta Punta Cana (ver **Figura 3.4.m**). Por lo tanto, no fue posible evitar la intervención directa del Proyecto dentro de esta área para construcción del emisario submarino. Sin embargo, con el fin de evitar la mayor parte de los impactos, este emisario se construirá mediante el método de microtunelación, con obras en superficie solo en su parte final, donde se ubican el pozo de salida y los difusores. Además, el lugar donde se construirá el emisario no es una de las zonas con restricciones según las zonas de manejo propuestas en el Plan de Manejo del Santuario Marino.

El Plan de Manejo establece tres propuestas de zonificación, una general para toda el área del Santuario y dos más focalizadas en las regiones de Punta Cana y Bayahibe. Estas últimas, alejadas del sitio propuesto para el emisario del Proyecto, son los lugares donde el Plan de Manejo establece las zonas más restringidas, como se muestra en las siguientes **Figuras 5.3.3.1.c** y **5.3.3.1.d**.

Por otro lado, la zonificación general del Santuario sólo establece zonas de pesca artesanal, puntos de desembarco de pescadores y rutas de tráfico marino y, como muestra la siguiente **Figura 5.3.3.1.e** con los componentes del Proyecto La Romana superpuestos a la zonificación, no habrá intervención en cualquiera de las zonas establecidas como de pesca y de rutas de tráfico.

Figura 5.3.3.1.c
Zonificación en la región de Punta Cana

Propuesta de Zonificación - Punta Cana



Fuente: Plan de Manejo Orientativo del Santuario Marino Arrecifes del Sureste (2018-2020), MIMARENA (1017).

Figura 5.3.3.1.d
Zonificación en la región de Bayahibe

Propuesta de Zonificación - Bayahibe

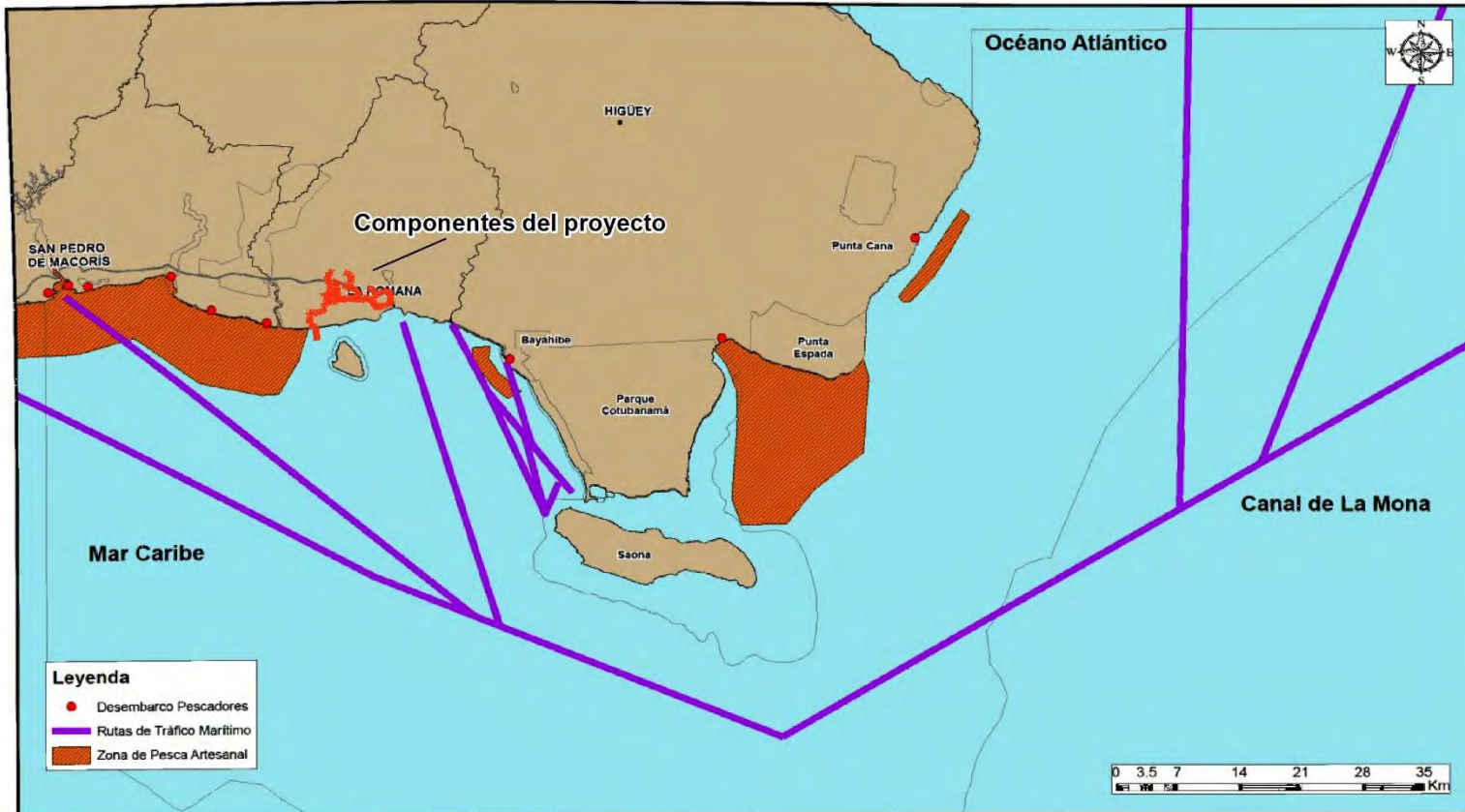


Fuente: Plan de Manejo Orientativo del Santuario Marino Arrecifes del Sureste (2018-2020), MIMARENA (1017).

Figura 5.3.3.1.e

Zonificación del Santuario Marino Arrecifes del Sureste en relación a los componentes del Proyecto La Romana

Propuesta de Zonificación - Santuario Marino Arrecifes del Sureste



Fuente: Plan de Manejo Orientativo del Santuario Marino Arrecifes del Sureste (2018-2020), MIMARENA (1017).

Según la Ley N° 202/2004, los Refugios de Vida Silvestre (RVS) son áreas terrestres, fluviales o marítimas que sirven de hábitat y/o protección a especies animales o vegetales que, por su importancia, rareza, singularidad y/o posibilidades de extinción deben ser protegidas para preservar el equilibrio biótico ante las intervenciones humanas. Cuatro Refugios de Vida Silvestre son interceptados o están en el límite de la AII del Proyecto.

El **Refugio de Vida Silvestre Río Dulce** es un Área Protegida creada mediante el Decreto N° 90/2016 y asumida por la Ley Sectorial de Áreas Protegidas N° 202/2004, con el propósito de garantizar la conservación de sus recursos naturales y una mejora en la calidad de vida de los habitantes de la provincia La Romana y sus alrededores. Los límites de esta área protegida quedan definidos por coordenadas específicas. Estos incluyen la parte marina, fluvial y terrestre de aproximadamente 2 km², iniciando en las proximidades del Puente Charles Bludhorn hasta 300 metros al Norte del Puente de la Autovía del Coral. La Zona de Amortiguamiento del RVS Río Dulce es interceptada por el ADA, que está a sólo 10 m del límite del área protegida (**Tabla 5.3.3.1.a**).

Como puede verse en la **Sección 6.1.4.2** de este EIAS, esta Área Protegida está próxima al Proyecto, más concretamente a la calle donde se construirá el Colector Río Dulce, que inclusive está integralmente insertado en su zona de amortiguamiento (ZA), y también a la avenida donde se construirá el Interceptor INT_01. Como se discute en el riesgo 13.01 en la **Sección 6.1.4.2**, no habrá intervenciones del Proyecto dentro de esta Área Protegida, sino sólo en parte de su ZA, como ya se ha mencionado. Por lo tanto, durante la construcción en la ZA habrá que intensificar las medidas de control de la construcción establecidas en el Plan de Control Ambiental de la Construcción del PGAS (**Capítulo 7.0**) para garantizar que no se produzcan impactos en el Refugio de Vida Silvestre Río Dulce.

El **Refugio de Vida Silvestre Río Soco** es un Área Protegida creada mediante la Ley N° 202/2004 con el propósito de garantizar condiciones naturales para proteger especies, grupos de especies, comunidades bióticas o características físicas que requieren manipulación artificial para su perpetuación. Además de estos, los beneficios económicos derivados de las actividades de ecoturismo y el uso sostenible de sus recursos, como la generación de agua, la producción de madera y el ecoturismo, están garantizados. Los límites y superficie del RVS cubren el tramo del río Soco entre el municipio de Ramón Santana y su desembocadura en el Mar Caribe con una franja de 250 metros a partir de cada uno de sus márgenes. En la zona donde hay manglares, el límite será el borde de los mismos, los cuales quedarán protegidos en su totalidad hasta cubrir los caños, y el litoral costero hasta la playa Montero y la pequeña franja marina entre esta última y la playa Boca del Soco. El polígono del RVS encierra una superficie de 8.5 km². El límite del RVS está a unos 14.82 km del ADA (**Tabla 5.3.3.1.a**).

El **Refugio de Vida Silvestre Laguna Mallén** fue creado mediante el Decreto N° 571/2009 con el propósito, según el Art. 29 del decreto, de resguardar el hábitat natural de numerosos bancos de garzas (reales, de rizos, cenizas, garcilones), patos migratorios y otras especies nativas y endémicas a determinar en lo adelante, las cuales han escogido los manglares, cuerpos de agua y humedales asociados como su espacio favorito para la reproducción y convivencia, a pesar del estrés ecosistémico causado por la proximidad del ámbito urbano de San Pedro de Macorís, la zona franca industrial y las actividades agrícolas y ganaderas de su entorno. Los límites de esta área protegida están representados por la línea que bordea los manglares, ciénagas, caños y lagunas con un área de separación de 30 metros hacia fuera de

los mismos. Estos límites encierran una superficie de 1.41 km². El límite del RVS está a aproximadamente 22.94 km del ADA (**Tabla 5.3.3.1.a**).

El **Refugio de Vida Silvestre Lagunas de Bávaro y El Caletón Sureste** es un Área Protegida creada mediante la Ley N° 202/2004, y su propósito es garantizar condiciones naturales para proteger especies, grupos de especies, comunidades bióticas o características físicas que requieren manipulación artificial para su perpetuación. Además de estos, los beneficios económicos derivados de las actividades de ecoturismo y el uso sostenible de sus recursos, como la generación de agua, la producción de madera y el ecoturismo, están garantizados. Los usos permitidos en el RVS son: uso controlado de recursos, usos y actividades tradicionales, educación, recreación, turismo de naturaleza o ecoturismo, infraestructuras de uso sostenible bajo un plan de manejo. El polígono del RVS encierra una superficie de 6.9 km². El límite del RVS está a cerca de 65.63 km del ADA (**Tabla 5.3.3.1.a**).

Según la Ley N° 202/2004, los Monumentos Naturales son áreas que contengan uno o más rasgos naturales-específicos o naturales-culturales que posean un valor sobresaliente o único debido a su rareza intrínseca, a sus cualidades estéticas representativas o a su significación natural-cultural. Esto incluye cavernas y cuevas, o áreas con monumentos o ruinas de interés histórico. Tres Monumentos Naturales son interceptados por el AII del Proyecto.

El **Monumento Natural Isla Catalina** se encuentra en la provincia de La Romana y cuenta con una superficie de 16.24 km². Fue creado por el Decreto N° 309/1995 y comprende una franja marina de 500 m de ancho, la cual es la parte marina protegida. Esta isla forma parte de una zona costera con costa rocosa, playa y dunas. Es lugar de anidamiento de tortugas marinas. El Ministerio de Medio Ambiente (2010) registró en esta área protegida especies amenazadas de reptiles y aves, según la Lista Roja del Ministerio de Ambiente de 2018. Entre los reptiles se encuentran la tortuga verde (*Chelonia mydas*) como En Peligro (EN) y el carey (*Eretmochelys imbricata*) como en Peligro Crítico (CR). Entre las aves está la perdiz careta (*Geotrygon chrysis*) como Vulnerable (VU). El Monumento Natural y su Zona de Amortiguamiento están inseridos en su totalidad en el AII, y su límite está a aproximadamente 2.17 km del ADA (**Tabla 5.3.3.1.a**).

El **Monumento Natural Río Cumayasa y Cueva de las Maravillas** se ubica en la provincia de San Pedro de Macorís, abarcando una extensión de 87.30 km². Fue creado mediante la Ley N° 202/2004 con el objetivo de proteger tanto a la cueva como al río Cumayasa. Estas cuevas son resultado de un fenómeno geomorfológico de naturaleza cárstica, conformado por la acción erosiva de las aguas de un antiguo río subterráneo procedente de la cordillera Oriental. Este sistema todavía es activo, encontrándose el cauce actual del río a 20 m por debajo del piso de la cueva. Las aguas de escorrentía provenientes de las lluvias locales también contribuyeron en alguna medida con el origen de estas cuevas. El límite del Monumento Natural está a aproximadamente 3.28 km del ADA (**Tabla 5.3.3.1.a**).

El **Monumento Natural Punta Bayahibe** fue creado mediante el Decreto N° 571/2009 con el objetivo, según el Art. 26 del decreto, de reordenar y aprovechar de manera sostenible el gran potencial turístico ligado a la singularidad y la gran riqueza cultural e histórica de Punta Bayahibe, así como la variedad de elementos naturales costeros, hídricos, y botánicos presentes y en franco proceso de deterioro por el uso no planificado del frente marino, representados en los manglares, humedales, dunas, playas, arrecifes, plataformas, puntas, ensenadas, afloramientos hídricos y puertos naturales. También se mencionan como

elementos naturales de esta área protegida la Rosa de Bayahíbe (*Pereskia quisqueyana*), que es autóctona de allí y el único árbol frutal endémico de la Isla La Hispaniola, también autóctono de Bayahíbe, conocido como Cotoperí (*Melicoccus jimenezii*), además de los yacimientos arqueológicos indígenas localizados en este enclave natural. Este Monumento Natural tiene una dimensión aproximada de 1.51 km², de los cuales 1.1 km² corresponden al área marina y 0.4 km² a la zona terrestre. El límite del Monumento Natural está a aproximadamente 13.31 km del ADA (**Tabla 5.3.3.1.a**).

Según la Ley N° 202/2004, los Paisajes Protegidos son áreas terrestres, marinas y/o costero-marinas donde la interacción de las poblaciones humanas y la naturaleza han producido un área de carácter diferente, con un valor estético, cultural y/o ecológico significativo y de alta diversidad biológica. La Categoría está dividida en: Corredor Ecológico, Vías Panorámicas y Áreas Nacionales de Recreo. Dos Paisajes Protegidos son interceptados o están en el límite del AII del Proyecto.

El **Corredor Ecológico Autopista Juan Bosch** es un Área Protegida creada mediante la Ley N° 174/2009, que adiciona al Art. 37 de la Ley N° 202/2004, en la Categoría VI: “Paisajes Protegidos”, una nueva clasificación que corresponde al “Corredor Ecológico”. Según esta Ley, el sistema de Corredores Ecológicos del Autopista Juan Bosch cubre una franja de cuarenta (40) metros de ancho a ambos lados de la vía, contados a partir del borde superior del talud de los cortes y de la base del talud de los rellenos, así como las zonas divisorias, isletas de separación intravial, áreas verdes conexas y zonas de amortiguamiento. En los casos donde el terreno colindante a las autopistas sea propiedad del Estado, dicha franja podrá aumentarse hasta 500 metros mediante resolución de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales. El límite del Corredor Ecológico está a aproximadamente 1.14 km del ADA (**Tabla 5.3.3.1.a**).

El **Área Nacional de Recreo Guaraguao – Punta Catuano** es un Área Protegida creada mediante la Ley N° 202/2004. Forma parte indisoluble de los ecosistemas presentes dentro del Parque Nacional Cotubanamá y su interacción en condiciones prístinas depende de la funcionalidad ecológica de ambas unidades de conservación¹¹. El polígono del Paisaje Protegido encierra una superficie de 19.5 km² en la parte terrestre y 4.5 km² en la parte marina. El límite del Monumento Natural está a aproximadamente 18.01 km del ADA (**Tabla 5.3.3.1.a**).

Según la Ley N° 202/2004, el Parque Nacional es un área natural terrestre y/o marina designada para proteger la integridad ecológica de uno o más ecosistemas con cobertura boscosa o sin ella para provecho de las presentes y futuras generaciones; excluir 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, considerando inversiones necesarias para ello. Dos Parques Nacionales están en el límite de la AII del Proyecto.

El **Parque Nacional Cotubanamá (Del Este)** fue creado mediante la Ley N° 202/2004, con una superficie aproximadamente de 719.9 km², incluyendo la zona marina. El límite del Parque

¹¹ <https://www.diariolibre.com/actualidad/medioambiente/la-historia-de-un-permiso-para-un-hotel-en-zona-protegida-NA16614845>

Nacional está a aproximadamente 14.38 km del ADA (**Tabla 5.3.3.1.a**).

El **Parque Nacional Punta Espada** fue creado mediante el Decreto N° 571/2009 con el propósito, según su Art. 15, de conservar la mejor muestra del farallón más alto y singular del litoral oriental de la isla, donde culmina la gran Llanura Costera Oriental del Caribe. Está conformado por una inmensa plataforma marina emergida y extraordinarios cortes verticales que resumen la historia evolutiva de estos espacios marino-costeros tan singulares, los cuales atesoran múltiples ambientes donde se refugia una biodiversidad muy especializada y que se desarrolla en la heterogeneidad geológica que define su relieve; el perfil de costa, el pie de los farallones y la planicie elevada de la plataforma coralina, cuyos valores le confiere un potencial único para la investigación, la recreación y el ecoturismo. Este parque nacional cuenta con unos miradores excepcionales, a diferentes alturas y en diferentes direcciones, y en todos los casos, es posible preparar senderos recreativos, educativos y ecoturísticos, entre tantas opciones y valores naturales que serán aprovechados de acuerdo a su potencial y categoría de manejo. El área protegida no cuenta con una estructura de visitación organizada. El polígono del Parque Nacional encierra una superficie de 82.35 km² y está a cerca de 41.01 km del ADA (**Tabla 5.3.3.1.a**).

5.3.3.2

Otras Áreas de Interés para la Biodiversidad

El AII del Medio Biótico se superpone o está relativamente cerca a áreas IBA (*Important Bird Areas*¹²), áreas clave para la biodiversidad (*Key Biodiversity Areas - KBA*¹³) y AZE (*Alliance for Zero Extinction/AZE*¹⁴), como se muestra en la **Tabla 5.3.1.3.2.a** y el **Mapa 5.3.3.2.a** a continuación.

En pesquisa a otras bases de datos, se constató que no hay sitios Ramsar¹⁵, sitios del Patrimonio Natural/Mixto de la UNESCO o IPA (*Important Plant Area*¹⁶).

La **Tabla 5.3.3.2.a** presenta información sobre las áreas y distancia en relación con la AII del Proyecto.

¹¹ <https://datazone.birdlife.org/site/ibacriteria>

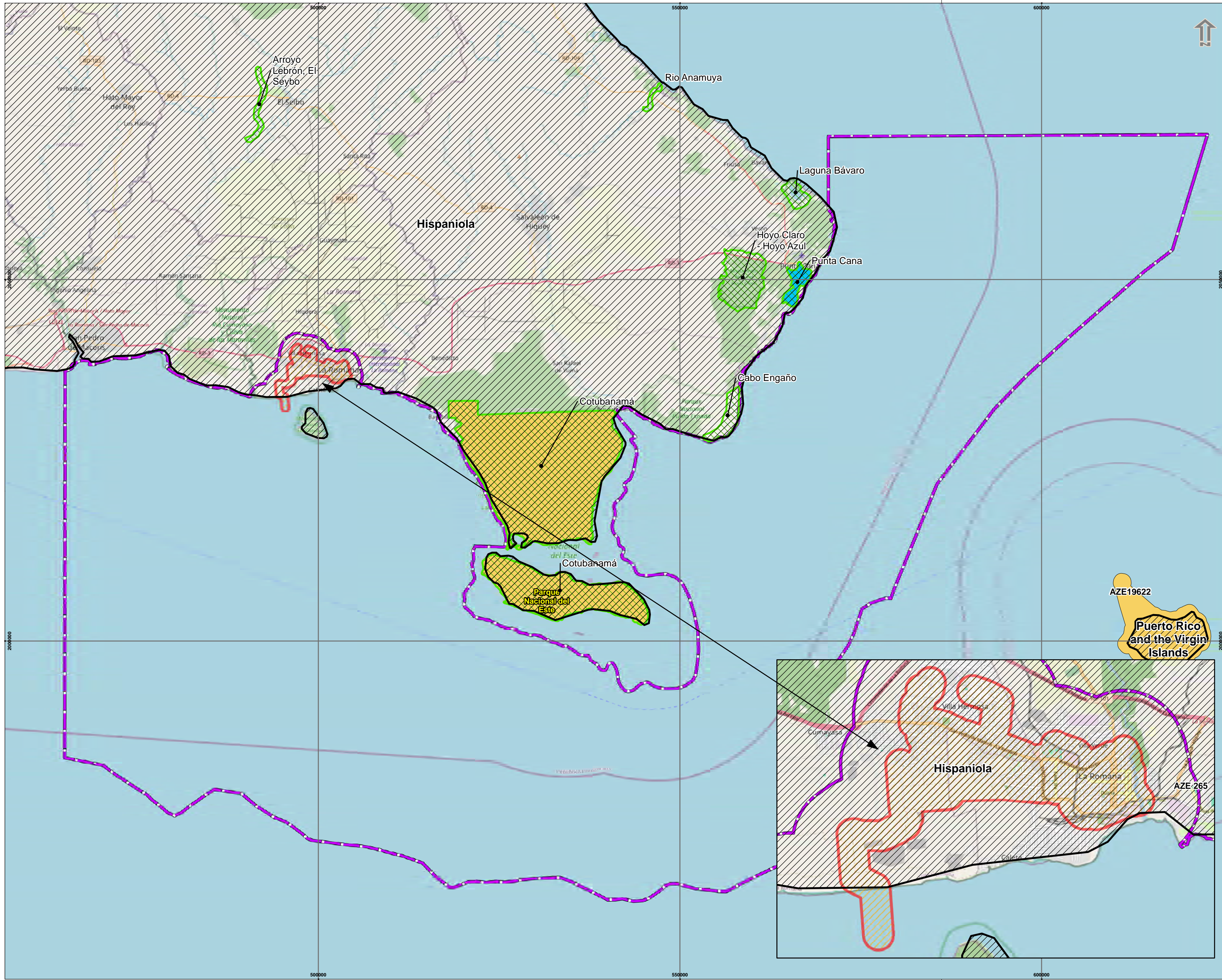
¹² <https://www.keybiodiversityareas.org/>

¹³ <https://zeroextinction.org/>

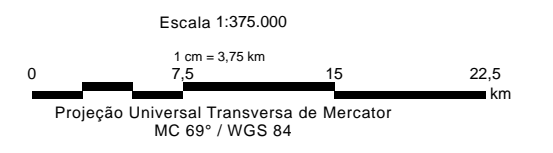
¹⁴ <https://www.ramsar.org/es/country-profile/republica-dominicana>

¹⁵ <https://www.plantlife.org.uk/protecting-plants-fungi/important-plant-areas/>

¹⁶ <https://datazone.birdlife.org/eba>



- Legenda**
- Endemic Bird Áreas - EBAS
 - KBAs
 - AZE
- Important Bird Areas - Adaptation**
- Increasing value
 - Área de Influencia Directa - (AID) - para los Medios Físico y Biótico
 - Área de Influencia Indirecta - (AII) - para los Medios Físico y Biótico



Fuente:
 AZE - <https://zeroextinction.org/>
 IBA - <https://datazone.birdlife.org/site/bacriteria>
 KBA - <https://www.keybiodiversityareas.org/>
 EBA - <https://datazone.birdlife.org/eba>



Mapa 5.3.3.2.a:

Mapa de Otras Áreas de Interés para la Biodiversidad

Proyecto:
 Proyecto de Saneamiento Básico de La Romana e Implementación del SGAS del Programa DR-L1158
 Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS)

Data	Escala	Mapa	Revisão
abril de 2024	1:375.000	Mapa XX	Ø

Tabla 5.3.3.2.a

Áreas de interés no protegidas de interés para la biodiversidad cercanas al AII del Medio Biótico del Proyecto

Áreas	Áreas	Área del AII (ha)	Distancia del AII (km)
Parque Nacional Cotubanamá (Del Este)	IBA/ KBA/AZE	0.06	Intercepta
Punta Cana	IBA/KBA	0.00	0.05
Cabo Engaño	KBA	1.09	Intercepta
Hispinola	EBA	9,584.42	Intercepta

El Parque Nacional Cotubanamá (Del Este) está protegida en el ámbito de la Ley N.º 202/04, incluido en la Categoría II: Parque Nacional de esta Ley. Las informaciones del Parque son evaluadas en la **Sección 5.3.3.1.**

Según a publicación *Áreas importantes para la Conservación de las Aves en la República Dominicana (2010)*, la IBA/KBA Punta Cana hasta carece de categoría o figura de protección reconocida por las leyes dominicanas.

Cabo Engaño es una zona clave para la biodiversidad de importancia internacional porque cumple uno o varios criterios y umbrales previamente establecidos para identificar lugares de importancia para la biodiversidad (*Key Biodiversity Areas – KBA*). En la KBA se encuentra *Swietenia mahagoni* una especie encuadrada en categoría NT - casi amenazada, de acuerdo con las listas rojas de la UICN.

La isla Hispaniola es un área clave para el endemismo del pássaros, una EBA por sus siglas en inglés (Endemic Bird Area)¹⁷, con seis géneros endémicos: *Calyptophilus*, *Dulus* (único representante de su familia), *Microligea*, *Nesocitites*, *Phaenicophilus* y *Xenoligea*. Todas las especies de distribución restringida se dan en bosques, en bosques lluviosos, secos y de pinos **Mapa 5.3.3.2.a** (*Key Biodiversity Areas – KBA*).

5.3.4

Análisis y Determinación de Hábitats Críticos

En esta etapa del estudio fue realizado un análisis que incluyó la verificación de la existencia de valores de biodiversidad posiblemente desencadenantes de hábitat crítico (HC) en la región del proyecto.

Esta evaluación se realizó con base en el levantamiento de biodiversidad realizado en el área del proyecto (datos primarios y secundarios) y las definiciones de cada uno de los criterios desencadenantes de HC, según las orientaciones de la NDAS6 del BID, principalmente los párrafos GL67 y GL86.

Esta es una primera evaluación que tiene como objetivo identificar la presencia de valores de biodiversidad que se ajustan a los requisitos de los 5 criterios de hábitat crítico. Una evaluación detallada de los umbrales desencadenantes de hábitat crítico se llevará a cabo tras la primera ronda de consulta.

¹⁷ <https://datazone.birdlife.org/eba/factsheet/24>

5.3.4.1

Criterio 1

El criterio 1 determina que son hábitats críticos aquellos hábitats de importancia significativa para especies en peligro (EN) o en peligro crítico (CR) según evaluaciones internacionales o nacionales de amenaza.

Para las especies que aparecen como vulnerables (VU) o casi amenazadas (NT), un área cumplirá las condiciones de hábitat crítico si sustenta una concentración globalmente importante de una especie y la conversión o degradación del hábitat probablemente cambiará su estado de conservación para un nivel más arriba. Es más probable que esto ocurra en casos de cambios significativos en el uso y la cubierta del suelo, o en casos de impactos potenciales muy significativos, en regiones que albergan poblaciones numerosas de especies vulnerables o casi amenazadas. Se entiende que esto no se aplica al presente caso, ya que las conversiones de hábitats nativos serán muy pequeñas (ver **Tabla 5.3.2.1.i**) y no se han evidenciado grandes concentraciones de especies en la región del proyecto.

Así, fueron consideradas como potenciales desencadenantes de hábitat crítico según el criterio 1 las especies clasificadas como en peligro o críticamente en peligro de extinción registradas en la región del proyecto.

Según la línea base de biodiversidad presentada hay 20 especies de fauna terrestre y flora clasificadas como EN o CR en la lista del UICN o la lista roja nacional, siendo 4 especies de anfibios, 2 reptiles, 5 aves, 4 mamíferos, 1 especies de flora, 3 corales y 1 octocoral (**Tabla 5.3.4.1.a**).

Tabla 5.3.4.1.a
Especies posiblemente desencadenantes de hábitat crítico según el criterio 1

Grupo	Especie	Categoría de Amenaza		Estatus	Ocurrencia
		UICN	Nacional		
Amphibia/Anura	<i>Eleutherodactylus audanti</i>	VU	EN	E	All
Amphibia/Anura	<i>Eleutherodactylus auriculatoides</i>	VU	EN	E	All
Amphibia/Anura	<i>Eleutherodactylus ruthae</i>	EN	EN	E	All
Amphibia/Anura	<i>Osteopilus pulchrilineatus</i>	VU	EN	E	All
Aves	<i>Amazona ventralis</i>	VU	EN	E	All
Aves	<i>Buteo ridgwayi</i>	CR	CR	E	All
Aves	<i>Corvus leucognaphalus</i>	VU	EN	E	All
Aves	<i>Dendrocygna arborea</i>	NT	EN	E	All
Aves	<i>Nomonyx dominica</i>	LC	EN	N	All
Mammalia/Chiroptera	<i>Lasiurus minor</i>	VU	EN	N	All
Mammalia/Chiroptera	<i>Natalus major</i>	NT	EN	E	All
Mammalia/Chiroptera	<i>Nyctinomops macrotis</i>	LC	CR	N	All
Mammalia/Eulipotyphla	<i>Solenodon paradoxus</i>	LC	CR	E	All
Reptilia/Squamata (lagartos)	<i>Cyclura cornuta</i>	EN	VU	N	All
Reptilia/Squamata (serpientes)	<i>Hypsirhynchus melanichnus</i>	CR	CR	E	All
Coral	<i>Acropora cervicornis</i>	CR	VU	N	All

Tabla 5.3.4.1.a
Especies posiblemente desencadenantes de hábitat crítico según el criterio 1

Grupo	Especie	Categoría de Amenaza		Estatus	Ocurrencia
		UICN	Nacional		
Coral	<i>Orbicella faveolata</i>	EN	EN	N	All
Coral	<i>Pseudodiploria strigosa</i>	CR	-	N	All
Octocorales	<i>Plumapathes pennacea</i>	-	EN	N	AID
Flora	<i>Guaiacum officinale</i>	EN	VU	N	AID

Leyenda: Amenaza: LC = Least concern (menos preocupante), NT = Near threatened (casi amenazada), VU = Vulnerable, EN = En peligro, CR = En peligro crítico / Estatus: E = Endémico, N = Nativo

La sencilla presencia de estas especies en el área del proyecto no caracteriza la región como un hábitat crítico, ya que el hábitat debe tener importancia significativa para la población global de estas especies. El GL67 de la NDAS6 del BID establece que importancia significativa son áreas que regularmente tienen uno o más de los siguientes:

- $\geq 0,5\%$ del tamaño de población global Y ≥ 5 unidades reproductivas de una especie CR o EN;
- $\geq 0,1\%$ del tamaño de la población global Y ≥ 5 unidades reproductivas de una especie evaluada como CR o EN debido únicamente a una reducción del tamaño de la población en el pasado o el presente; o, de hecho, el tamaño total de población global de una especie CR o EN.

5.3.4.2
Criterio 2

La NDAS 6 reconoce como especies endémicas o de distribución restringida aquellas especies que cumplen con la definición de la norma de KBA de la UICN de 2016 para especies geográficamente restringidas son las especies que tienen una distribución global inferior o igual al percentil 25º de la distribución en un grupo taxonómico en el que todas las especies se cartografiados globalmente, hasta un máximo de 50.000 km², o, especies que tienen una distribución menor o igual a 10.000 km².

Para las especies costeras, ribereñas y otras con distribuciones lineales que no superan los 200 km de ancho en ningún punto, debe definirse para especies que tienen una distribución global menor o igual a 500 km lineales de extensión geográfica (es decir, la distancia entre las localizaciones ocupadas más alejadas entre sí).

El GL74 de la NDAS 6 determina el umbral de distribución restringida para algunos grupos de especies, como:

- Mamíferos (Mammalia) = 17,614 km²;
- Aves (Aves) = 50,000 km²;
- Reptiles (Reptilia) = 10,000 km²;
- Anfibios (Amphibia) = 10,000 km²;
- Actinoptergios (Actinopterygii) = 19,657 km²;
- Tiburones y rayas (Chondrichthyes) = 50,000 km²;

- Peces de aletas lobuladas (Sarcopterygii) = 50,000 km²;
- Lampreas (Cephalaspidomorphi) = 20,783 km²;
- Mixinas (Myxini) = 10,000 km²;
- Ceratofiláceas (un orden de plantas acuáticas) = 50,000 km².

Para las especies que cumplen con estos criterios, el HC se activa en áreas que albergan regularmente $\geq 10\%$ del tamaño de la población mundial y ≥ 10 unidades de reproducción de una especie (GL775).

Entre las especies de flora y fauna terrestres y acuáticas identificadas en el AII del proyecto, hay 58 clasificadas como endémicas de la isla, sin embargo, solo 6 especies están dentro de los límites de distribución restringida establecidos por el GL74 (2 anfibios, 2 aves, 1 lagarto y 1 árbol), y son valores de biodiversidad posiblemente desencadenantes de HC según el criterio 2 (**Tabla 5.3.4.2.a**).

Tabla 5.3.4.2.a
Especies endémicas y de rango restringido en el área del Proyecto

Grupo	Especie	Categoría de Amenaza		Estatus	Abundancia	Ocurrencia	EOO (km2)	Rango restringido según GN74?
		UICN	MIMARENA					
Amphibia/Anura	<i>Eleutherodactylus abbotti</i>	LC		E		All	114.816	No
Amphibia/Anura	<i>Eleutherodactylus audanti</i>	VU	EN	E		All	12.602	No
Amphibia/Anura	<i>Eleutherodactylus auriculatoides</i>	VU	EN	E		All	6.546	Sí
Amphibia/Anura	<i>Eleutherodactylus flavescens</i>	NT		E		All	28.604	No
Amphibia/Anura	<i>Eleutherodactylus ruthae</i>	E.N	EN	E		All	4.887	Sí
Amphibia/Anura	<i>Eleutherodactylus weinlandi</i>	LC		E		All	61.575	No
Amphibia/Anura	<i>Osteopilus pulchrilineatus</i>	VU	EN	E		All	58.147	No
Amphibia/Anura	<i>Peltophryne guentheri</i>	LC	VU	E		All	65.371	No
Aves	<i>Amazona ventralis</i>	VU	EN	E		All	99.000	No
Aves	<i>Anthracothonax dominicus</i>	LC		E		All	129.000	No
Aves	<i>Antrostomus ekmani</i>	LC		E		All	66.900	No
Aves	<i>Buteo ridgwayi</i>	CR	CR	E		All	26.700	Sí
Aves	<i>Coccyzus longirostris</i>	LC		E		All	125.000	No
Aves	<i>Contopus hispaniolensis</i>	LC		E		All	121.000	No
Aves	<i>Corvus leucognaphalus</i>	VU	EN	E		All	79.100	No
Aves	<i>Dendrocygna arborea</i>	NT	EN	E		All	1.260.000	No
Aves	<i>Dulus dominicus</i>	LC		Rr-E	E	All/AID/ADA	123.000	No
Aves	<i>Geotrygon chrysia</i>	LC	VU	E		All	992.000	No
Aves	<i>Icterus dominicensis</i>	LC	VU	E		All	223.000	No
Aves	<i>Melanerpes striatus</i>	LC		Rr-E	A	All/AID/ADA	122.000	No
Aves	<i>Mellisuga minima</i>	LC		E	A	All/AID/ADA	198.000	No
Aves	<i>Melopyrrha violacea</i>	LC		E		All	667.000	No
Aves	<i>Microligea palustris</i>	LC		E		All	71.700	No
Aves	<i>Myiarchus stolidus</i>	LC		E		All	201.000	No

Tabla 5.3.4.2.a
Especies endémicas y de rango restringido en el área del Proyecto

Grupo	Especie	Categoría de Amenaza		Estatus	Abundancia	Ocurrencia	EOO (km2)	Rango restringido según GN74?
		UICN	MIMARENA					
Aves	<i>Nesocites micromegas</i>	LC		E		All	121.000	No
Aves	<i>Patagioenas inornata</i>	NT	VU	E		All	645.000	No
Aves	<i>Phaenicophilus palmarum</i>	LC		Rr-E	A	All/AID/ADA	95.600	No
Aves	<i>Psittacara chloropterus</i>	VU		E		All	63.700	No
Aves	<i>Quiscalus niger</i>	LC		E		All	660.000	No
Aves	<i>Riccordia swainsonii</i>	LC		E		All	121.000	No
Aves	<i>Saurothera longirostris</i>	LC		Rr-E	A	AID/ADA	125.000	No
Aves	<i>Siphonorhis brewsteri</i>	NT		E		All	27.600	Sí
Aves	<i>Spindalis dominicensis</i>	LC		E		All	121.000	No
Aves	<i>Tachornis phoenicobia</i>	LC		E		All	569.000	No
Aves	<i>Todus angustirostris</i>	LC		E		All	121.000	No
Aves	<i>Todus subulatus</i>	LC		Rr-E	E	All/AID/ADA	121.000	No
Aves	<i>Turdus plumbeus</i>	LC		E		All	70.200	No
Aves	<i>Tyrannus caudifasciatus</i>	LC		E		All	1.550.000	No
Aves	<i>Tyto glaucops</i>	LC		E		All	522.000	No
Aves	<i>Vireo nanus</i>	LC		E		All	69.200	No
Flora	<i>Croton vaillantii</i>			E	A	AID	61.795	No
Flora	<i>Lantana leucocarpa</i>			E	E	AID	12.449	Sí
Mammalia/Chiroptera	<i>Natalus major</i>	NT	EN	E		All	205.826	No
Mammalia/Eulipotyphla	<i>Solenodon paradoxus</i>	LC	CR	E		All	80.493	No
Reptilia/Squamata (lagartos)	<i>Amphisbaena manni</i>	LC		E		All	78.720	No
Reptilia/Squamata (lagartos)	<i>Anolis baleatus</i>	LC	VU	E		All	39.717	No
Reptilia/Squamata (lagartos)	<i>Anolis semilineatus</i>	LC		E		All	108.952	No
Reptilia/Squamata (lagartos)	<i>Aristelliger lar</i>	NT	VU	E		All	86.476	No
Reptilia/Squamata (lagartos)	<i>Leiocephalus lunatus</i>	LC		E	A	AID/ADA	4.646	Sí

Tabla 5.3.4.2.a
Especies endémicas y de rango restringido en el área del Proyecto

Grupo	Especie	Categoría de Amenaza		Estatus	Abundancia	Ocurrencia	EOO (km2)	Rango restringido según GN74?
		UICN	MIMARENA					
Reptilia/Squamata (lagartos)	<i>Pholidoscelis chrysoleama</i>			E	A	AID/ADA	90.149	No
Reptilia/Squamata (lagartos)	<i>Pholidoscelis taeniurus</i>	LC		E		All	18.959	No
Reptilia/Squamata (lagartos)	<i>Sauresia sepsoides</i>	LC		E		All	87.689	No
Reptilia/Squamata (lagartos)	<i>Sphaerodactylus darlingtoni</i>	NT		E		All	35.190	No
Reptilia/Squamata (serpientes)	<i>Chilabothrus striatus</i>	LC		E		All	124.750	No
Reptilia/Squamata (serpientes)	<i>Hypsirhynchus melanichnus*</i>	CR	CR	E		All	-	-
Reptilia/Squamata (serpientes)	<i>Typhlops pusillus</i>	LC		E		All	98.937	No
Reptilia/Squamata (serpientes)	<i>Typhlops schwartzi</i>	NT		E		All	21.306	No

Leyenda: Amenaza: LC = Least concern (menos preocupante), NT = Near threatened (casi amenazada), VU = Vulnerable, EN = En peligro, CR = En peligro crítico / Estatus: E = Endémico, N = Nativo

* Según la UICN, esta especie esta posiblemente extinta en la isla.

5.3.5.3

Criterio 3

El Criterio 3 determina que los HC son aquellos que albergan concentraciones significativas de especies migratorias y/o congregadas, de manera regular o predecible. De acuerdo con la NDAS 6, las especies migratorias son aquellas definidas como cualquier especie con una proporción significativa de sus miembros moviéndose de manera cíclica y predecible de un área geográfica a otra. Las especies congregantes son aquellas cuyos individuos se reúnen en grandes grupos de forma cíclica o regular y/o predecible.

Los límites establecidos por la NDAS 06 para este criterio son 2 (GL79):

- Áreas que sostienen, de manera cíclica o regular, $\geq 1\%$ de la población mundial de una especie migratoria o congregada en cualquier etapa de su ciclo de vida.
- Áreas que se espera que soporten $\geq 10\%$ de la población mundial de una especie durante períodos de estrés.

Estas zonas incluyen lagos, lagunas y humedales donde las aves migratorias se congregan durante la estación de reproducción o en zonas de hibernación. Muchas de esas zonas ya están identificadas como sitios Ramsar. En el AII del proyecto no hay zonas designadas como Sitios Ramsar.

Según el mapa de Áreas Importantes para la Conservación de Aves (Perdomo, 2010) en la región del proyecto el Parque Nacional del Este es un área de importancia regional para la congregación de especies de aves marinas y terrestres. Sin embargo, menos de 1 hectárea del parque está dentro del AII.

En la parte marina del AII, según el plan de manejo del Santuario Marino Arrecifes del Sureste, en la región hay importantes áreas de desove de especies marinas, como áreas de desove y nodriza de langostas, peces y lambí *Lobatus gigas*, áreas de anidación y forrajeo de tortugas marinas, y áreas de congregación y alimentación de manatíes, aunque su población es reducida en el Santuario.

Además, durante la temporada de invierno al Santuario llegan ballenas jorobadas acompañadas con juveniles en los fondos poco profundos de Bayahibe y del Parque Cotubanamá (Lopez-Belando A, 2007 apud MIMARENA, 2017).

Sin embargo, aunque el Santuario es una importante región de desove y nodriza de especies marinas, el plan de manejo no menciona la presencia de congregaciones importantes de individuos.

5.3.4.4

Criterio 4

La NDAS 6 reconoce los ecosistemas altamente amenazados y/o únicos como hábitats críticos. Para los fines de la NDAS 6, los hábitats críticos designados en ecosistemas altamente amenazados y/o únicos incluyen cualquiera de los siguientes evaluados en la **Tabla 5.3.4.4.a**.

Tabla 5.3.4.4.a
Umbral de hábitat crítico según el criterio 4

Criterio	Evaluación
Un área que alberga $\geq 5\%$ de la extensión global de un tipo de ecosistema globalmente CR o EN;	Según la Lista Roja de Ecosistemas de la UICN, el Bosque seco de tierras bajas costeras del Caribe es clasificado como EN. Los bosques en el AID son Bosques húmedos o subhúmedos. No hay Bosque seco en el AII del Proyecto. La vegetación más seca son los matorrales, con 255 ha (Tabla 5.3.2.1.i), lo que representa 0.01% del total de matorrales del país.
Un área que alberga $\geq 10\%$ de la extensión global de un tipo de ecosistema globalmente VU;	No hay ecosistemas evaluados como vulnerables por la Lista Roja de Ecosistemas de la UICN en el AID
Un área que alberga $\geq 20\%$ de la extensión global de un tipo de ecosistema, independientemente de si el tipo de ecosistema está amenazado globalmente;	Según el mapeo de uso y cobertura del suelo del AID del proyecto, hay unos 699.86 ha de vegetación nativa (Tabla 5.3.2.1.i), que representa unos 0.03% de la vegetación nativa total de la República Dominicana, según el Mapa de cobertura forestal de la República Dominicana en 2019
Una de ≤ 2 zonas por ecorregión caracterizada por comunidades ecológicas completamente intactas, que comprende la composición y abundancia de especies nativas y sus interacciones;	Las ecorregiones en el AII también se dan en otras partes de la isla, en más de 2 puntos.
Un área que cumple las condiciones bajo el criterio 1 de Ramsar como representante, ejemplo raro o único de tipo de humedal natural o casi natural encontrado en la región biogeográfica adecuada.	No hay Sitios Ramsar en las áreas de influencia del proyecto.

5.3.5.5

Criterio 5

El criterio 5 es la constatación de la presencia de procesos evolutivos clave en la región del Proyecto. Según el GL84 y GL85 los atributos estructurales de una región (topografía, geología, suelo, temperatura, vegetación y sus combinaciones) pueden influir en los procesos evolutivos que generan las configuraciones regionales de las especies y las propiedades ecológicas.

En algunos casos, las características espaciales se han asociado con poblaciones o subpoblaciones genéticamente únicas de especies de plantas y animales. Estas características físicas o espaciales se han descrito como sustitutos o catalizadores espaciales de procesos ecológicos y evolutivos, y se asocian comúnmente con la diversificación de especies. Mantener estos procesos evolutivos clave inherentes a un paisaje terrestre, así como las especies (o subpoblaciones de especies) resultantes, se ha convertido en un enfoque importante de la conservación de la biodiversidad en las últimas décadas, particularmente la conservación de la diversidad genética. Al conservar la diversidad de especies en un paisaje terrestre, los procesos que impulsan la especiación, así como la diversidad genética de las especies, aseguran la flexibilidad evolutiva de un sistema, lo cual es especialmente importante en escenarios de cambio climático rápido.

El GL85 define que este criterio corresponde a:

- Sitios Ramsar que cumplen las condiciones del criterio 3 de Ramsar para sustentar a poblaciones de especies de plantas y/o animales importantes para mantener la diversidad biológica de una región biogeográfica particular.
- Rutas clave de flujos genéticos de organismos terrestres y acuáticos, tanto plantas como animales, incluidos los corredores biológicos y archipiélagos de hábitats “trampolín”.
- Cadenas montañosas aisladas, mesetas, tepuyes, volcanes, valles profundos o islas con especies endémicas.
- Fuentes, lagos u otras masas de agua aisladas con especies endémicas o que sirven como sitios biológicamente importantes para la fauna.
- Zonas de importancia actual o futura para permitir a las especies adaptarse al cambio climático.

En el AID del proyecto no hay Sitios Ramsar, cadenas montañosas o masas de agua aisladas. No se evidencian estudios en la región sobre rutas clave de flujos genéticos o zonas de importancia para adaptación al cambio climático. Sin embargo, el Santuario Marino puede ser una zona importante en el ciclo vital de las especies marinas.

Se observa que la determinación de la ocurrencia de un proceso evolutivo clave es compleja e involucra un detallado estudio bibliográfico y de campo, incluyendo un análisis integrado de los ambientes físicos y bióticos de la región. La relevancia de los atributos estructurales en un paisaje terrestre que podrían influir en los procesos evolutivos suele determinarse caso por caso, y la determinación del hábitat que desencadena este criterio depende mucho del conocimiento científico. En la mayoría de los casos, este criterio se activa en áreas que se han investigado previamente y que ya se sabe o se sospecha que están asociadas con procesos evolutivos únicos.

5.3.5.6 Criterio 6

La NDAS 6 reconoce como hábitat crítico las zonas legalmente protegidas o reconocidas internacionalmente de alto valor de biodiversidad (GL86), como:

- aquellas que cumplen los criterios de las categorías de manejo de áreas protegidas I a VI de la UICN;
- sitios del Patrimonio Mundial designados por criterios naturales o mixtos;
- áreas protegidas bajo la Convención relativa a los humedales de Ramsar;
- áreas clave de la Red Mundial de Reservas de la Biosfera;
- áreas recogidas en la Lista de parques nacionales y áreas protegidas de las Naciones Unidas;
- sitios recogidos en la Base de Datos Mundial sobre Áreas Clave para la Biodiversidad;
- otros sitios que cumplen los criterios de estándar global para la identificación de áreas clave para la biodiversidad de la UICN (2016¹⁸).

Así, como detallado en la Sección 5.3.3, hay 1 área protegida en el ADA, el Santuario Marino Arrecifes del Sureste, 1 área protegida en el AID, Refugio de Vida Silvestre Río Dulce, y 8 áreas

¹⁸ 2016-048-Es.pdf (UICN.org)

protegidas en el AII (algunas también son áreas clave para la biodiversidad) que son hábitat crítico según el criterio 6 (ver **Tabla 5.3.3.1.a**, **Figura 5.3.3.1.a** y **5.3.3.1.b** y **Tabla 5.3.3.2.a**).

5.4

Medio Socioeconómico

Metodología

Para la elaboración de la línea base se revisaron fuentes secundarias y se levantó información primaria usando métodos cualitativos.

La recopilación de datos secundarios se llevó a cabo a nivel del AII socioeconómica, consultando las bases de datos de la ONE - Oficina Nacional de Estadística, del Ministerio de Educación, del Ministerio de Salud Pública, otros, para obtener información sobre demografía, economía (actividades económicas, ingresos, medios de vida), y servicios públicos (salud, educación, saneamiento) en el AII.

Para el AID, el componente social de la evaluación socioambiental está sustentado en el enfoque cualitativo de investigación social. El uso del enfoque cualitativo permitió conocer las percepciones de la población afectada-beneficiaria de la instalación del sistema de alcantarillado en La Romana y Villa Hermosa desde sus distintos perfiles tomando en cuenta la perspectiva de género y sus condiciones de vulnerabilidad. Junto a la población residente en los distintos barrios que serán afectados de forma directa por la construcción del alcantarillado también se indagaron las percepciones de las instituciones gubernamentales con representación provincial, organizaciones comunitarias, asociaciones y ONGs que trabajan con la población desde distintos ámbitos.

El análisis se desarrolla desde datos cualitativos obtenidos con la aplicación de entrevistas y grupos focales a un total de 56 personas residentes con distintos perfiles (mujeres, hombres, madres adolescentes, personas LGTBIQ, personas con condiciones de discapacidad, migrantes de origen haitiano, adultos mayores, migrantes de origen venezolano y colombiano (ver **Tabla 5.4.a**). Se realizó el trabajo de campo en el municipio de Villa Hermosa y en los barrios Caleta, Romana Centro, Romana Oeste, Villa Verde y Residencial Hoz-Romana de La Romana, por donde pasará la red de alcantarillado.

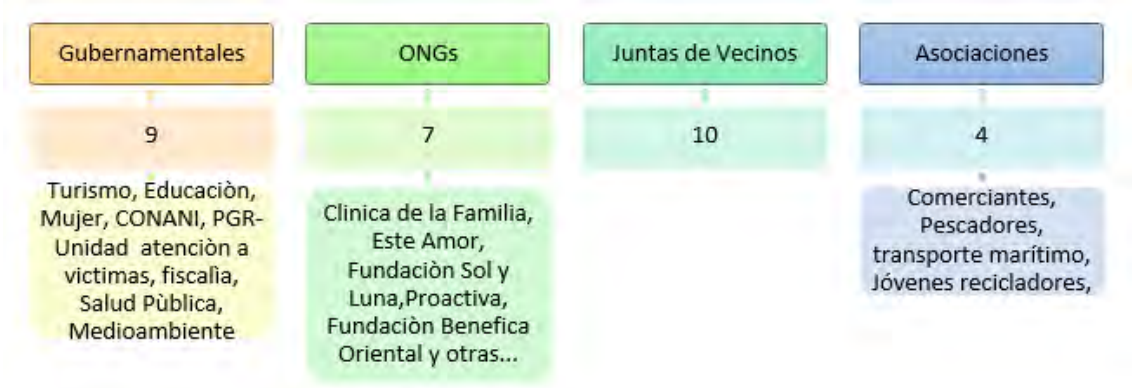
Tabla 5.4.a

Total de personas residentes entrevistadas según perfil

Residentes entrevistadas según perfil	Cantidad
Hombres	12
Mujeres	15
LGBTIQ	6
Personas con condiciones de Discapacidad	6
Madres adolescentes	6
Migrantes haitianos	6
Migrantes venezolanas-colombianos-as	5
Total personas residentes entrevistadas	56

Igualmente se realizaron 30 entrevistas semi estructuradas a autoridades y otras partes interesadas de la sociedad civil de los municipios de La Romana y Villa Hermosa, incluyendo instituciones gubernamentales, ONGs, asociaciones y juntas de vecinos. La **Figura 5.4.a** a continuación presenta la distribución de las entrevistas y grupos focales a los distintos actores.

Figura 5.4.a
Tipo de instituciones y organizaciones entrevistadas



5.4.1
Área de Influencia Indirecta

De acuerdo con la **Sección 5.1.1**, el AI para el medio socioeconómico corresponde a los municipios de La Romana y Villa Hermosa, de los cuales 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 recopilaron datos de la provincia La Romana, donde se ubica el AI.

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 La Romana para los censos 2010 y 2022. 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 All

Datos demográficos	La Romana	D.M. Caleta	Villa Hermosa	D.M. Cumayasa	Provincia La Romana
Población Total 2010	139,671	9,245	89,204	11,963	245,433
Población Total 2022	153,241	14,003	117,445	15,433	287,914
Población Urbana 2010	136,868	9,245	88,014	10,773	231,312
Tasa de urbanización 2010 (%)	98.0	100	98.7	90.0	94.2
Densidad poblacional 2010 (hab/km ²)	513	2,073	758	122	376
Tasas de crecimiento geométrico anual 2010-2022 (% al año)	0.78	3.52	2.32	2.15	1.34

Fuente: ONE.

Población por sexo, según provincia y municipio de residencia. X Censo Nacional de Población y Vivienda, 2022. IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010. Informe General.

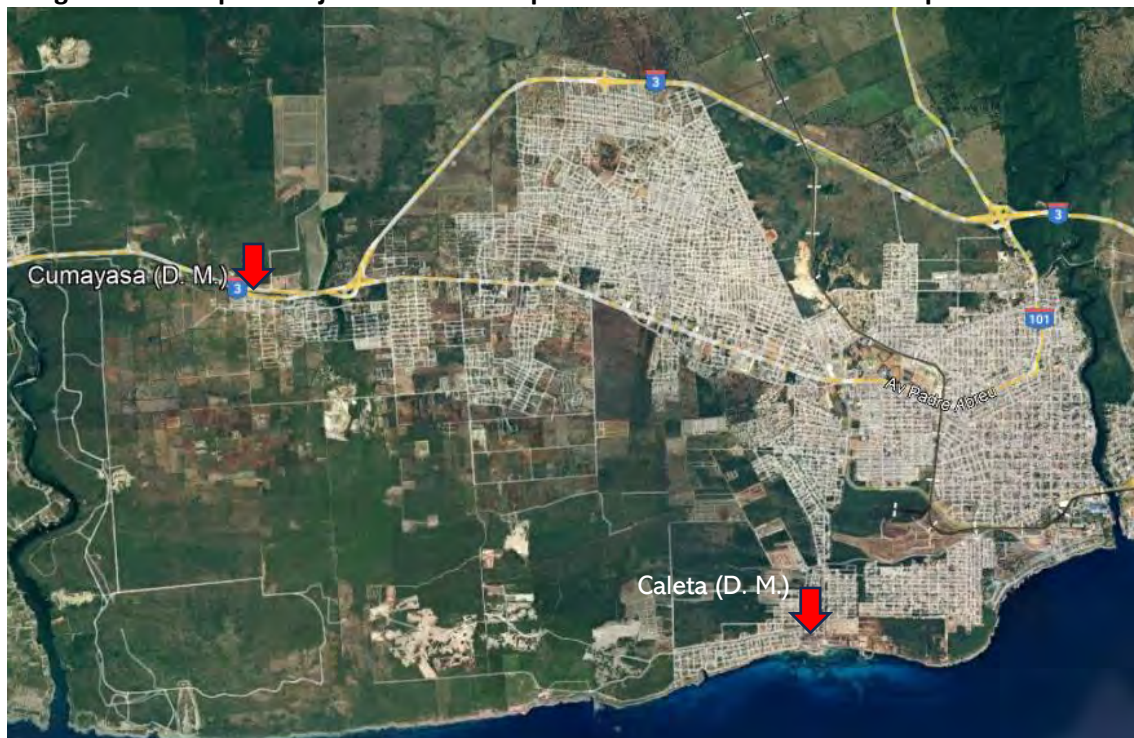
Como puede verse en la **Tabla 5.4.1.1.a**, se obtuvieron datos del censo de 2022 sobre la población total tanto de la Provincia La Romana como de los municipios de La Romana y Villa Hermosa, del distrito municipal (D.M.) Caleta, perteneciente a La Romana, y del S.M. Cumayasa, perteneciente a Villa Hermosa. Los datos se muestran en la tabla junto con los del censo de 2010. La población urbana de 2022, en cambio, aún no se ha publicado, por lo que sólo se presentan los datos de 2010.

La **Tabla 5.4.1.1.a** muestra que la población de los dos municipios que conforman el All era mayoritariamente urbana en 2010, con una tasa de urbanización del 98.0 y 98.7% en La Romana y Villa Hermosa respectivamente, y del 90% en el D.M. El D.M. Caleta es completamente urbano, con 100% de la población en esta situación. El D.M. Cumayasa era el menos urbanizado, con 90% de la población urbana en 2010. La provincia presentaba un porcentaje ligeramente inferior al All, del 94.2%, pero aun así bastante elevado.

En 2022, la población de los dos municipios que componen el All juntos representaba el 94% de la población total de la provincia, con el tercer municipio que la conforma, Guayamate, con sólo 17,228 habitantes. Los datos de tasa de urbanización de 2010 muestran que se trata de dos municipios con una alta densidad poblacional, superior a la de la provincia, especialmente Villa Hermosa. Teniendo en cuenta la distribución de la población en ambos municipios, se observa que las mayores densidades de población se dan en el D.M. Caleta, donde la densidad poblacional era de 2,073 hab/km², y en el núcleo urbano de Villa Hermosa, que tenía una densidad de 3,882 hab/km². La menor densidad poblacional se ve en el D.M. Cumayasa, con solo 122 hab/km². Esto se confirma observando la imagen de satélite con su ubicación, que se muestra en la siguiente **Figura 5.4.1.1.a**.

Figura 5.4.1.1.a

Imagen satelital que refleja la densidad de población en los distritos municipales del AII



Si se observan las tasas de crecimiento de la población entre 2010 y 2022, se ve que la más alta fue la del D.M. Caleta, con 3.52% al año, seguida de Villa Hermosa, que, a pesar de no ser el municipio más grande de la provincia, tuvo el mayor crecimiento durante este periodo (2.32% al año, frente al 0.87% en La Romana), con un aumento de la población total del 31.7%, mientras que la de La Romana aumentó un 9.7% y la de la provincia un 17.3%.

La composición de la población del AII en relación al sexo se muestra en la **Tabla 5.4.1.1.b**.

Tabla 5.4.1.1.b
Distribución de la población por sexo

División administrativa	Población Total (1)		Ratio de sexo (Total hombres / mujeres) (%)	Población Urbana (2)		Ratio de sexo (Total hombres / Mujeres) (%)
	Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres	
Provincia La Romana	140,473	147,441	95.3	113,256	118,056	95.9
La Romana	73,427	79,814	92.0	61,652	65,971	93.5
D.M. Caleta (3)	4,605	4,640	99.2	4,605	4,640	99.2
Villa Hermosa	57,949	59,496	97.4	38,523	38,718	99.5
D.M. Cumayasa (3)	6,066	5,897	102.9	5,403	5,370	100.6

Fuente: ONE.

(1) Población por sexo, según provincia y municipio de residencia. X Censo Nacional de Población y Vivienda, 2022.

(2) IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010. Informe General.

(3) IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010. Informe General, tanto para la población total como para la urbana.

Se observa que en 2022 la población femenina en los municipios del AII y en la Provincia superaba a la masculina, dándose el mayor predominio de mujeres en el Municipio La Romana, que tiene la menor ratio de sexo de 92.0%. En los distritos, los datos son de 2010, y muestran una condición más equilibrada en el D.M. Caleta, con casi el mismo número de hombres y mujeres, y a diferencia del resto del AII, una población predominantemente masculina en el D.M. Cumayasa. Lo mismo ocurre con la población urbana, en este caso con datos de 2010. Las diferencias a ser resaltadas se dan en Villa Hermosa y en D.M. Cumayasa, donde el equilibrio entre mujeres y hombres es mayor en el área urbana, alcanzando una razón de sexo de casi el 100% en ambos casos.

La **Tabla 5.4.1.1.c**, a su vez, muestra la distribución de la población por grupos etarios. Como se puede observar, tanto a nivel provincial como municipal, predominan los jóvenes, con un 35.6% a 42.2% entre 0 y 19 años y un 49.8% (Villa Hermosa) a 53.6% entre 20 y 59 años, y la mayoría de las personas que componen estos cerca de 50% de adultos (entre 29.9% y 32.1%) tienen entre 20 y 39 años.

Tabla 5.4.1.1.c
Distribución por grupos etarios. Población de 2020

Grupo etario	La Romana	Villa Hermosa	Provincia La Romana
0- 4	14,020 (9%)	10,820 (10.9%)	26,862 (9.9%)
5-9	14,162 (9.1%)	10,818 (10.9%)	26,939 (9.9%)
10-14	13,345 (8.6%)	10,402 (10.5%)	25,580 (9.4%)
15-19	13,752 (8.9%)	9,821 (9.9%)	25,362 (9.3%)
20-24	13,708 (8.8%)	8,830 (8.9%)	24,278 (8.9%)
25-29	13,325 (8.6%)	7,815 (7.9%)	22,605 (8.3%)
30-34	11,781 (7.6%)	6,636 (6.7%)	19,491 (7.2%)
35-39	10,965 (7.1%)	6,371 (6.4%)	18,248 (6.7%)
40-44	9,827 (6.3%)	5,692 (5.7%)	16,388 (6.0%)
45-49	8,951 (5.8%)	5,389 (5.4%)	15,226 (5.6%)
50-54	7,809 (5.0%)	4,665 (4.7%)	13,298 (4.9%)

Tabla 5.4.1.1.c
Distribución por grupos etarios. Población de 2020

Grupo etario	La Romana	Villa Hermosa	Provincia La Romana
55-59	6,834 (4.4%)	3,952 (4.0%)	11,529 (4.2%)
60-64	5,480 (3.5%)	2,944 (3.0%)	9,258 (3.4%)
65-69	3,884 (2.5%)	2,027 (2.0%)	6,429 (2.4%)
70-74	2,839 (1.8%)	1,233 (1.2%)	4,493 (1.6%)
75-79	1,998 (1.3%)	796 (0.8%)	3,017 (1.1%)
80 y más	2,463 (1.6%)	860 (0.9%)	3,594 (1.3%)
Total	155,143 (100%)	99,071 (100%)	272,597 (100%)

Fuente: ONE. IX Censo Nacional de Población y Vivienda. Población por año calendario, según sexo y grupos quinquenales de edad, 2015-2020.

5.4.1.2

Salud

En esta sección se presentan algunos indicadores que permiten evaluar el perfil de los municipios de La Romana y Villa Hermosa y de la Provincia La Romana en relación con la existencia de recursos básicos para la atención de la salud.

El Servicio Regional de Salud Metropolitano 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 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)

La Provincia La Romana está insertada en la Gerencia de Área de Red de Salud III (Distrito Nacional Este).

Las **Tablas 5.4.1.2.a** y **5.4.1.2.b** muestran los datos de la infraestructura de salud de la Provincia La Romana y de los municipios de La Romana y Villa Hermosa.

Según la **Tabla 5.4.1.2.a**, la Provincia La Romana en su conjunto contaba con un total de 32 hospitales en 2019, con 8.3 médicos y 12.5 camas por cada 1,000 habitantes. Datos de 2022 indican la existencia de 24 centros de atención de salud, la mayor parte de primer nivel, y un total de 126 camas, todas en los centros salud del sector público.

Tabla 5.4.1.2.a

Recursos humanos, físicos y cobertura de salud en la Provincia La Romana, 2019

Establecimientos sanitarios		Provincia La Romana
Centros de atención de salud	De primer nivel	21
	De nivel especializado	3
Médicos / 1,000 hab		8.3
Camas / 1,000 hab		12.5
Hospitales (públicos y privados)		32
Total de camas (1)		126
Número de camas existentes en los centros salud del sector público, 2022 (1)		126

Fuente: Indicadores básicos de salud, República Dominicana, Ministerio de Salud Pública - MSP. 2020.

(1) X Censo Nacional de Población y Vivienda, 2022.

Para los municipios, los datos obtenidos muestran que en 2021 había un total de 13 centros de salud en La Romana, 8 públicos y 5 privados, y el mismo número en Villa Hermosa, sólo que la gran mayoría públicos. De los centros de salud de La Romana, 6 eran centros de atención primaria, siendo la gran mayoría de los centros de salud de Villa Hermosa de esta categoría. En 2021, La Romana contaba con 2 hospitales y Villa Hermosa con ninguno. Sin embargo, en febrero de 2023 se inauguró el Hospital Municipal de Villa Hermosa, con 32 camas¹.

Tabla 5.4.1.2.b

Cantidad y tipos de establecimientos de salud en La Romana y Villa Hermosa - 2021

Grupo etario	La Romana	Villa Hermosa
Cantidad de centros de atención primaria según la red de establecimientos del SNS, 2021	6	12
Cantidad de hospitales y centros en la red de establecimientos especializados del SNS, 2021	2	0
Cantidad total de centros sanitarios públicos, 2021	8	12
Cantidad total de centros sanitarios privados, 2015	5	1

Fuente: Tu municipio en cifras, ONE.

La **Tabla 5.4.1.2.c**, a continuación, muestra el número de casos de algunas enfermedades principales notificadas en la Provincia La Romana en 2019, según la publicación Indicadores básicos de salud, República Dominicana, MSP. 2020. 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 98.6% del total de casos de esta enfermedad. La tasa de 157.7 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.

¹ <https://presidencia.gob.do/noticias/presidente-abinader-inaugura-hospital-municipal-villa-hermosa-con-inversion-de-mas-de-rd>

Tabla 5.4.1.2.c

Enfermedades transmisibles en la Provincia La Romana en 2019

Enfermedades	Casos	Tasa (Casos por 100,000 habitantes)	Casos
		2019	
Dengue*	426	157.7	124
Dengue grave**	6	2.2	5
Malaria	2	0.7	0
Enfermedad meningocócica	0	0.0	-
Leptospirosis	-	-	7

Indicadores básicos de salud, República Dominicana, MSP. 2020.

* Casos probables

**Casos cuyo diagnóstico final fue dengue.

Por otro lado, los datos más recientes de la Dirección General de Epidemiología (DIGEPI) Boletín semanal 52-2022 del Ministerio de Salud, presentados en el Anuario de Estadísticas Sociodemográficas de 2022 muestran que en este año los casos de dengue no grave en la provincia se redujeron a 124 (una reducción de más del 70%). Tampoco hubo casos de malaria.

En los municipios, los datos de enfermedades declaradas por la población de 16 años y más en 2018 (Tabla 5.4.1.2.d) muestran que más del 65% de los casos se dividen entre hipertensión (con más del 28% en ambos municipios), enfermedades de la vista, artritis y el grupo “otra enfermedad”.

Tabla 5.4.1.2.d

Enfermedades declaradas en los Municipios del AII - población de 16 años y más

Enfermedades	La Romana	Villa Hermosa
Hipertensión	10,394 (28.7%)	8,165 (28.4%)
Enfermedad de la vista	5,277 (14.6%)	4,015 (13.9%)
Artritis	4,227 (11.7%)	2,956 (10.3%)
Otra enfermedad	3,868 (10.7%)	4,102 (14.2%)
Diabetes	3,527 (9.7%)	2,503 (8.7%)
Riñones	2,416 (6.7%)	2,268 (7.9%)
Respiratoria crónica	2,151 (5.9%)	1,614 (5.6%)
Corazón o circulatorio	1,943 (5.4%)	1,444 (5.0%)
Enfermedad mental	638 (1.8%)	470 (1.6%)
Falcemia	586 (1.6%)	436 (1.5%)
Cáncer	463 (1.3%)	248 (0.9%)
Hígado	192 (0.5%)	144 (0.5%)
Obesidad	190 (0.5%)	137 (0.5%)
Epilepsia	180 (0.5%)	142 (0.5%)
Autismo	56 (0.2%)	37 (0.1%)
VIH / SIDA	51 (0.1%)	49 (0.2%)
Síndrome de Down	49 (0.1%)	40 (0.1%)
Tuberculosis	35 (0.1%)	18 (0.1%)
Total	36,243 (100%)	28,788 (100%)

Fuente: Tu municipio en cifras, ONE. Base de datos 3ESH-2018 SIUBEN, certificada a septiembre 2021.

5.4.1.3

Educación

Los datos en esta Sección se presentan con el objetivo de caracterizar las condiciones de educación en la Provincia La Romana y en los municipios del AII.

La **Tabla 5.4.1.3.a**, a continuación, muestra el número de estudiantes matriculados por sector de enseñanza en los municipios. Como puede verse, la mayor parte de matriculados se concentra en el nivel primario, con 42.1% a 43.6% del total de matrículas, seguido del secundario, con 29.3% a 36.7% del total.

En estos dos niveles de enseñanza, la mayoría de las matrículas se concentran en las escuelas públicas, especialmente en Villa Hermosa, donde representan entre el cerca de 60% a 65% del total. En la educación de adultos, la situación es aún más discrepante, ya que entre el 90% y el 99% de las matrículas son en escuelas públicos. Por otro lado, en la educación inicial, las escuelas privadas de La Romana concentran más de la mitad de las matrículas, mientras que en Villa Hermosa el número de matrículas es similar para los sectores público y privado.

Estas cifras se corroboran con el número de centros escolares públicos y privados existentes en estos municipios (datos del año lectivo 2020-2021). Como puede observarse en la **Tabla 5.4.1.3.b**, el 64.1% de los centros escolares de La Romana son privados, mientras que en Villa Hermosa suponen el 45.2% del total, siendo la mayoría establecimientos públicos.

Cabe resaltar que, en Villa Hermosa, las proporciones de matrículas en los niveles secundario e inicial son menores que las parcelas correspondientes en La Romana. Esta diferencia de matrículas se compensa en la educación de adultos, que alcanza el 14.4% en Villa Hermosa, mientras que sólo es del 5.9% en La Romana.

Considerando la población de La Romana y Villa Hermosa en 2022 (ver **Tabla 5.4.1.1.a**), estas matrículas totales corresponden a 29.7% y 24.2% de las mismas, respectivamente.

Tabla 5.4.1.3.a

Estudiantes matriculados por sector, según el nivel año 2019-2020 en el AII

Nivel	Total	La Romana	Villa Hermosa
Inicial	Público	1,943	1,131
	Privado	4,262	2,417
	Semioficial	778	51
		6,983 (15.3%)	3,599 (12.7)
Primario	Público	8,225	7,363
	Privado	7,980	4,583
	Semioficial	2,991	437
		19,196 (42.1%)	12,383 (43.6%)
Secundario	Público	7,632	5,366
	Privado	5,693	2,659
	Semioficial	3,408	285
		16,733 (36.7%)	8,310 (29.3%)

Tabla 5.4.1.3.a**Estudiantes matriculados por sector, según el nivel año 2019-2020 en el AII**

Nivel	Total	La Romana	Villa Hermosa
Educación de Adultos	Público	2,391	4,061
	Privado	275	17
	Semioficial	3	-
		2,669 (5.9%)	4,078 (14.4%)
Total		45,581 (100.0%)	28,370 (100.0%)

Fuente: Tu municipio en cifras. ONE. Anuario de Estadísticas Educativas. Año Lectivo 2019-2020, Ministerio de Educación.

(-): No hay estudiantes matriculados.

Tabla 5.4.1.3.b**Número de centros escolares en el AII**

Centros escolares	La Romana	Villa Hermosa
Públicos	37 (35.9%)	34 (54.8%)
Privados	66 (64.1%)	28 (45.2%)
Total	103 (100.0%)	62 (100.0%)

Fuente: Tu municipio en cifras. ONE. Listado de Planta Física año lectivo 2020-2021, Ministerio de Educación (MINERD).

La **Tabla 5.4.1.3.c**, a su vez, muestra el nivel de instrucción de la población de 5 años y más en los municipios del AII, desglosado por sexo. Se ve que, así como para las matrículas, la mayoría de la población de los municipios tiene un nivel de instrucción primaria o básica, especialmente en Villa Hermosa, donde esta parcela alcanza el 53.6% del total. En este municipio, la segunda faja con mayor concentración de población con 5 años y más es el de educación secundaria o media, con un 26.4%. En La Romana, sin embargo, esta faja es superada por la educación universitaria o superior, que representa el 15% del total de la población mayor de 5 años, siendo la segunda en número de personas.

Considerando el desglose por género, se observa que el número de hombres es superior al de mujeres en los niveles educativos más básicos, como Pre-primario y Primario o Básico. Por otro lado, el número de mujeres es siempre superior al de hombres en los niveles Secundario o Medio y, sobre todo, en el nivel Universitario o Superior, lo que muestra que las mujeres alcanzan un mejor nivel de instrucción en estos municipios.

También se observa que el número de mujeres que nunca han asistido a la escuela es inferior al de hombres en esta condición en ambos municipios.

Tabla 5.4.1.3.c**Población de 5 años y más por sexo, según el nivel de instrucción alcanzado o terminado, año 2010 en el AII**

Nivel de instrucción alcanzado	La Romana			Villa Hermosa		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Nunca asistió a la escuela	5,479 (4.3%)	2,678 (4.4%)	2,801 (4.3%)	5,812 (7.3%)	2,865 (7.2%)	2,947 (7.4%)
Pre-primaria	8,475 (6.7%)	4,374 (7.2%)	4,101 (6.3%)	5,686 (7.2%)	2,950 (7.5%)	2,736 (6.9%)

Tabla 5.4.1.3.c

Población de 5 años y más por sexo, según el nivel de instrucción alcanzado o terminado, año 2010 en el AII

Nivel de instrucción alcanzado	La Romana			Villa Hermosa		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Primaria o Básica	52,620 (41.6%)	26,687 (43.6%)	25,933 (39.7%)	42,432 (53.6%)	22,174 (56.0%)	20,258 (51.1%)
Secundaria o Media	40,965 (32.4%)	19,486 (31.9%)	21,479 (32.8%)	20,888 (26.4%)	9,898 (25.0%)	10,990 (27.7%)
Universitaria o Superior	19,033 (15.0%)	7,948 (13.0%)	11,085 (16.9%)	4,404 (5.6%)	1,682 (4.3%)	2,722 (6.9%)
Total	126,572 (100%)	61,173 (100%)	65,399 (100%)	79,222 (100%)	39,569 (100%)	39,653 (100%)

Fuente: Tu municipio en cifras, ONE. IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010, ONE.

Considerando el nivel de educación de la población de 3 años y más en la Provincia La Romana (Tabla 5.4.1.3.d), también desglosado por sexo, se observa que, al igual que en el municipio, los niveles de educación que concentran la mayor parte de la población son el primario o básico, seguido del secundario. El porcentaje de población con nivel básico de educación, 44.4%, es similar al del municipio de La Romana, 41.6%, y muy inferior al de Villa Hermosa, 53.6%.

Tabla 5.4.1.3.d

Población de 3 años y más, por sexo, según nivel de Instrucción alcanzado, Provincia La Romana, 2010

Nivel de instrucción	Total	Hombres	Mujeres
Nunca asistió a la escuela	18,470 (8.0%)	9,542 (8.4%)	8,928 (7.7%)
Pre-primaria	20,508 (8.9%)	10,517 (9.3%)	9,991 (8.6%)
Primaria o Básica	102,050 (44.4%)	52,565 (46.3%)	49,485 (42.5%)
Secundaria o Media	64,927 (28.2%)	30,954 (27.3%)	33,973 (29.2%)
Universitaria o Superior	24,009 (10.4%)	9,865 (8.7%)	14,144 (12.1%)
Total	229,964 (100%)	113,443 (100%)	116,521 (100%)

Fuente: Perfiles Estadísticos Provinciales, La Romana. IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010.

Por otro lado, el porcentaje de personas que nunca han ido a la escuela es mayor en la provincia que en el municipio de La Romana, y se acerca más al del municipio de Villa Hermosa, que presenta las peores cifras en todas las comparaciones. El porcentaje de personas con nivel universitario en Villa Hermosa (5.6%) es bajo en comparación con La Romana (15.0%) y parece haber sido responsable, junto con el porcentaje en Guayamate (3.9% del total), del porcentaje más bajo de personas con este nivel de educación en la provincia (10.4%).

Considerando las diferencias entre sexos, al igual que en los municipios, en el conjunto de la provincia predominan los hombres en los niveles educativos más básicos, mientras que en los niveles de enseñanza secundaria o media y universitaria o superior lideran las mujeres, que además contribuyen en menor medida al total de los que nunca han asistido a la escuela.

En cuanto a las tasas de analfabetismo, sólo hay información del censo de 2010. Según los datos de la Tabla 5.4.1.3.e, los analfabetos representaban el 3.3% y el 3.9% de la población más joven (entre 15 y 24 años) en La Romana y Villa Hermosa, respectivamente. Sin embargo, las cifras

umentan en el caso de las personas mayores, alcanzando casi el 12% en Villa Hermosa. Una publicación de 2016 de la Dirección General de Proyectos Especiales de la Presidencia (DIGEPEP) confirma que La Romana tiene una tasa de analfabetismo de 4%².

Tabla 5.4.1.3.e
Tasa de analfabetismo en el AII (%)

Rango de la población	La Romana	Villa Hermosa
Población de 15 años y más	8.1	11.7
Población de 15 a 24 años	3.3	3.9

Fuente: Tu municipio en cifras, ONE. Datos de 2010.

Para la Provincia La Romana, la tasa de analfabetismo es de 4.2% según la Encuesta Nacional de Alfabetismo (ENA) de 2019. Este informe no presenta los datos diferenciados para los municipios.

5.4.1.4

Vivienda y Servicios Básicos

La **Tabla 5.4.1.4.a**, a continuación, muestra los tipos de viviendas existentes en los municipios del AII y en la Provincia La Romana. Como se puede ver, las casas independientes tienen un predominio en todos los casos, principalmente en el D.M. Cumayasa, en que llegan al 82% del total, mientras que el porcentaje de apartamentos en este distrito es de solo 3.8%. El porcentaje de casas en el municipio de La Romana es la menor del AII, pero los números correspondientes a apartamentos y piezas en cuartería en este municipio son los más elevados en comparación no sólo con los porcentajes correspondientes de Villa Hermosa, sino también con los de la provincia en su conjunto.

Tabla 5.4.1.4.a
Tipos de vivienda en el AII

Tipos de vivienda	La Romana	D.M. Caleta	Villa Hermosa	D.M. Cumayasa	Provincia La Romana
Casa independiente	22,063 (57.5%)	2,033 (78.3%)	15,164 (72.7%)	2,649 (82.0%)	45,144 (64.8%)
Apartamento	6,243 (16.3%)	330 (12.7%)	1,954 (9.4%)	124 (3.8%)	8,719 (12.5%)
Pieza en cuartería	8,241 (21.5%)	133 (5.1%)	2,595 (12.4%)	284 (8.8%)	11,738 (16.9%)
Barracón	150 (0.4%)	22 (0.8%)	96 (0.5%)	49 (1.5%)	864 (1.2%)
Vivienda compartida con negocio	1,005 (2.6%)	62 (2.4%)	700 (3.4%)	99 (3.1%)	1,916 (2.8%)
Local no destinado a habitación	90 (0.2%)	9 (0.3%)	39 (0.2%)	7 (0.2%)	147 (0.2%)
Otro, vivienda particular	595 (1.6%)	8 (0.3%)	297 (1.4%)	20 (0.6%)	1,087 (1.6%)
Total	38,387 (100.0%)	2,597 (100.0%)	20,845 (100.0%)	3,232 (100.0%)	69,615 (100.0%)

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010. Informe General.

² <http://educa.org.do/2017/05/19/en-cuatro-anos-ocho-municipios-del-pais-ya-han-superado-el-analfabetismo/>

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, siendo que el predominio de este material se da en el municipio de La Romana, donde alcanzaba el 91.4% en 2010, pero también en la provincia, donde correspondía al 80.8%. En Villa Hermosa esta cifra era menor, alcanzando sólo el 69.1%, con porcentajes más elevados de paredes de madera y de otros materiales en este municipio comparados a La Romana y la provincia.

Tabla 5.4.1.4.b
Material de construcción de las viviendas del AII

Tipo de material	La Romana	Villa Hermosa	Provincia La Romana
Paredes			
Block o concreto	37,460 (91.4%)	16,630 (69.1%)	56,215 (80.8%)
Madera	2,775 (6.8%)	3,911 (16.2%)	8,966 (12.9%)
Tabla de palma	57 (0.14%)	65 (0.27%)	165 (0.24%)
Tejamanil	7 (0.02%)	20 (0.08%)	27 (0.04%)
Yagua	1 (0.002%)	3 (0.01%)	8 (0.01%)
Otro	684 (1.7%)	34,48 (14.3%)	4,234 (6.1%)
Total	40,984 (100.0%)	24,077 (100.0%)	69,615 (100.0%)
Techo			
Concreto	22,692 (55.4%)	9,193 (38.2%)	32,860 (47.2%)
Zinc	17,322 (42.3%)	14,769 (61.3%)	35,658 (51.2%)
Asbesto cemento	498 (1.2%)	70 (0.3%)	574 (0.8%)
Cana	18 (0.04%)	1 (0.004%)	19 (0.03%)
Yagua	2 (0.05%)	1 (0.004%)	8 (0.01%)
Otro	452 (1.1%)	43 (0.2%)	496 (0.7%)
Total	40,984 (100.0%)	24,077 (100.0%)	69,615 (100.0%)
Piso			
Mosaico	7,371 (18.0%)	1,630 (6.8%)	9,111 (13.1%)
Cemento	25,966 (63.4%)	18,894 (78.5%)	49,093 (70.5%)
Granito	808 (2.0%)	119 (0.5%)	936 (1.3%)
Mármol	95 (0.2%)	22 (0.1%)	117 (0.2%)
Cerámica	6,403 (15.6%)	2,600 (10.8%)	9,082 (13.0%)
Madera	35 (0.1%)	9 (0.04%)	108 (0.2%)
Tierra	198 (0.5%)	692 (2.9%)	947 (1.4%)
Otro	108 (0.3%)	111 (0.5%)	221 (0.3%)
Total	40,984 (100.0%)	24,077 (100.0%)	69,615 (100.0%)

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010, ONE.

En cuanto al techo de las viviendas, se observa lo mismo. Mientras que en el municipio de La Romana la mayoría de las viviendas tenían techos de concreto, en Villa Hermosa esta proporción era inferior al número de viviendas con techos de zinc, que representaban el 61.3% del total en este municipio. Las cifras de Villa Hermosa contribuyeron a las cifras de la provincia, ya que esta resultó en menos casas con techos de concreto y más casas con techos de zinc en comparación con el municipio de La Romana en este año. Destacase el número de casas con techos de asbesto en La Romana, con un 1.2% del total. Este material está prohibido en la República Dominicana desde 2005, cuando el país se adhirió al convenio de Rotterdam y al Convenio 160 sobre el asbesto.

El piso predominante tanto en los municipios como en la Provincia es el cemento, pero con este porcentaje un poco menor en La Romana. En este municipio el segundo y tercero lugares, que corresponden a los pisos de mosaico y cerámica, son más elevados que los de Villa Hermosa y la provincia. En la provincia, estos mismos materiales también ocupan el segundo y tercero lugares, pero en proporciones casi iguales. En Villa Hermosa, sin embargo, la situación se invierte, con el piso de cerámica en segundo lugar y el mosaico en tercero. También destaca el mayor número de casas con piso de tierra en Villa Hermosa (2.9%) en comparación con las cifras de La Romana y la provincia.

La situación del AII y de la Provincia en relación con la infraestructura de los servicios básicos se muestra en la siguiente **Tabla 5.4.1.4.c**. Aunque los datos sobre los municipios se obtuvieron de una publicación de abril de 2022, que contiene muchos datos actualizados sobre diversos temas, en lo que respecta a la situación de los servicios básicos, los datos presentados son del censo de 2010 y están desfasados. No fue posible obtener datos más recientes para ellos.

Tabla 5.4.1.4.c
Situación del suministro de agua, saneamiento y nivel de electrificación en los hogares del AII

Situación del servicio	La Romana	Villa Hermosa	Provincia La Romana
Porcentaje de hogares con abastecimiento de agua por red pública dentro de la vivienda	52.9	25	41.3
Porcentaje de hogares sin inodoro en la vivienda	12.9	38.4	26.2
Porcentaje de hogares particulares sin recolección de basura	2.7	43	19.0
Porcentaje de recolección de basura por el ayuntamiento	96.7	85.0	76.7
Porcentaje de hogares con provisión de energía eléctrica	98.5	95.8	94.5

Tu municipio en cifras, ONE. Datos de 2010.

Perfiles Estadísticos Provinciales, La Romana. IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010.

En cuanto al suministro de agua, más del 50% de los hogares de La Romana contaban con este servicio en 2010. En Villa Hermosa, en cambio, solo el 25% de los hogares contaban con el servicio, cifra que terminó restando a la provincia un 41.3% de cobertura, inferior a la del municipio La Romana. La misma situación se observa para el servicio de recolección de basura, pero en este caso la desventaja de Villa Hermosa es aún más visible. Mientras que en La Romana alrededor del 3% de las viviendas no contaban con el servicio de recogida de basura en 2010, en Villa Hermosa este porcentaje ascendía al 43%, contribuyendo para reducir la cifra de la provincia, que arrojaba un 19% de viviendas en esta situación.

En La Romana, el 96.7% de la basura era recogida por el ayuntamiento, mientras que en Villa Hermosa este porcentaje bajó al 85%, superior al de la provincia, con 76.7%, ya que Guayamate, el tercer municipio que conforma la provincia, presentaba 23.3% de la basura recolectada por una empresa privada y solo 50.6% por el ayuntamiento.

En relación con el saneamiento, como ya se ha mencionado en la **Sección 1.1**, en el municipio de la Romana, la solución utilizada por la población son los pozos sépticos. Ambos municipios no cuentan con red de alcantarillado y la provincia, según el Informe básico 2022 de ENHOGAR, tiene solo el 3.6% de los hogares de la Provincia La Romana con inodoros conectados al sistema

de alcantarillados. Como muestra la **Tabla 5.4.1.4.c**, en 2010 todavía había un número considerable de hogares sin inodoro dentro de la vivienda tanto en Villa Hermosa, con 38.4%, como a nivel provincial, con un 26.2% de hogares en esta situación. Datos más recientes para la provincia se pueden ver en el Informe Básico 2022 de ENHOGAR, que muestra que en 2022 la situación sigue siendo la misma, con sólo el 74% de los hogares con inodoros conectados al sistema de alcantarillado en la provincia La Romana.

En cuanto al suministro de electricidad, la situación de los municipios era muy buena, con más del 95% de cobertura. La provincia, por su parte, tuvo una cifra inferior a la de los municipios, aunque superior al 94%, tirada un poco a la baja por la cobertura de Guayamate, que solo llegó al 56.9% de los hogares servidos por la red eléctrica en 2010.

5.4.1.5 Economía

La **Tabla 5.4.1.5.a** muestra, para los municipios del AII y para la Provincia La Romana, 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 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 AII

Tasas e indicadores	La Romana	Villa Hermosa	Provincia La Romana (1)
Total de personas en edad de trabajar (PET)	113084	69049	212051
Población Económicamente Activa (PEA)	53395	29829	115588
Tasa global de participación (%) PEA/PET	47.2	43.2	54.5
Población Ocupada - PO	49372	27404	99551
Tasa de ocupación (%) PO/PEA	43.7	39.7	46.9
Población Desocupada	4023	2425	7201
Tasa de desocupación (%) Pobl. Desoc. / PEA	7.5	8.1	13.9

Tu municipio en cifras, ONE. Datos de 2010.

(1) Plan para el desarrollo económico local de la provincia La Romana. ITESM, 2015, con información de la ONE y la ENFT / BCRD, 2013.

Los datos de los municipios se han obtenido de publicaciones de abril de 2022, pero son del censo de 2010, ya que los datos del último censo de 2022 aún no se han publicado todos. Para la provincia, los datos son más recientes, de 2015.

Como se observa, la PEA en los municipios, en 2010, en relación a las personas en edad de trabajar, resultó en tasas global de participación de 47.2% y 43.2%, inferiores a la tasa de la provincia, que alcanzaba el 54.5% en 2015. Como a tasa global de participación de Guayamate en 2010 fue solo del 40.2%, se estima que el 54.5% alcanzado por la provincia en 2015 puede reflejar una posible mejora de las tasas municipales en los últimos años.

Lo mismo ocurre con las tasas de ocupación. Mientras que las tasas municipales en 2010 fueron del 43.7% para La Romana y del 39.7% para Villa Hermosa, y la de Guayamate alcanzó apenas el 38.3% este año, los 46.9% de la provincia en 2015 de nuevo puede reflejar una mejora en el número de personas empleadas en los municipios en años más recientes.

Por otra parte, considerando la tasa de desocupación (desempleo abierto), la situación se invierte, ya que la tasa de la provincia, del 13.9%, es muy superior a la de los municipios, que se situaban entre el 7% y el 8%.

La **Tabla 5.4.1.5.b**, a continuación, muestra el porcentaje de personas empleadas según la categoría en la ocupación para la Provincia La Romana, en 2013. Como se muestra, casi la mitad (48.5%) de la población de la provincia son empleados a sueldo o salario (66.8%), seguidos de los trabajadores(as) por cuenta propia (32.8%). Las personas que trabajan en el servicio doméstico constituyen la tercera categoría más numerosa, por encima incluso de los empleadores o patrones.

Tabla 5.4.1.5.b
Población ocupada por categoría ocupacional, 2013

Categoría ocupacional	Provincia La Romana
Empleado(a) a sueldo o salario	48320 (48.5%)
Empleador(a) o patrón	4533 (4.6%)
Empleado público	6944 (7%)
Trabajador(a) familiar o no familiar sin paga o ganancia	871 (0.9%)
Trabajador(a) por cuenta propia	32601 (32.8%)
Servicios domésticos	6283 (6.3%)
Total	

Fuente: Plan para el desarrollo económico local de la provincia La Romana. ITESM, 2015, con información de la ONE y la ENFT / BCRD, 2013.

En cuanto a los empleos formales en los municipios del AII, los datos de 2020 presentados en la **Tabla 5.4.1.5.b** muestran que, tanto en La Romana como en Villa Hermosa, especialmente en la primera, el mayor número de empresas se concentra en la categoría "Demás actividades", seguida por la categoría de "Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas". Estas dos categorías son las que más empleo generaron en Villa Hermosa, especialmente las "Demás actividades", que concentró el 50.8% de los empleados en 2020 en este municipio. En La Romana, por el contrario, el mayor número de empleos lo generaron las industrias manufactureras, que, representando sólo el 5.9% del total de empresas, generaron el 53.4% del total de empleos en 2020.

Tabla 5.4.1.5.c
Empleadores formales - Principales actividades económicas de los municipios del AII

Categoría ocupacional	La Romana		Villa Hermosa	
	Empresas	Empleados	Empresas	Empleados
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	450 (26.0%)	4,408 (11.0%)	64 (38.3%)	539 (26.3%)
Industrias manufactureras	102 (5.9%)	21,476 (53.4%)	21 (12.6%)	171 (8.3%)
Construcción	139 (8.0%)	903 (2.2%)	11 (6.6%)	102 (5.0%)
Otras actividades de servicios	141 (8.1%)	1050 (2.6%)	9 (5.4%)	198 (9.7%)

Tabla 5.4.1.5.c**Empleadores formales - Principales actividades económicas de los municipios del AII**

Categoría ocupacional	La Romana		Villa Hermosa	
	Empresas	Empleados	Empresas	Empleados
Demás actividades	902 (52.0%)	12,372 (30.8%)	62 (37.1%)	1,041(50.8%)
Total	1,734 (100.0%)	40,209 (100.0%)	167 (100.0%)	2,051 (100.0%)

Tu municipio en cifras, ONE. Fuente: Directorio de Empresas y Establecimientos (DEE) 2020, ONE.

Entre las industrias ubicadas en La Romana destacase la Central Romana Corporation, que empleó a 8,549 personas en 2013. Según las informaciones³, es una empresa Agro-industrial y Turística que inició sus operaciones en 1912 como productor de azúcar y se ha vuelto en el mayor productor del país. El Central Romana Corporation fue pionero en el área de turismo y zonas francas. Además del azúcar, el Central Romana se ha diversificado en las siguientes áreas: Químicos, Zonas Francas, Ganado, Procesadores de Productos Cárnicos y Lácteos, Producción de Materiales de Construcción y Hierro, Operación de Puerto y Aeropuerto, Bienes Raíces y Hoteles.

Las empresas según rama de actividad en la Provincia La Romana se muestran en la **Tabla 5.4.1.5.d**.

Tabla 5.4.1.5.d**Número de empresas, según la rama de actividad económica, Provincia La Romana, 2013**

Rama de actividad económica	Provincia La Romana	
	Empresas	%
Actividades financieras e inmobiliarias	343	23.3
Administración pública	4	0.3
Agricultura, silvicultura y pesca	15	1.0
Comercio	384	26.0
Construcción	60	4.1
Enseñanza	123	8.3
Industria y minería	126	8.5
Servicios y comunicaciones	279	18.9
Transporte y almacenamiento	41	2.8
Turismo, servicios de comida y recreación	94	6.4
Otras	6	0.4
Total	1,475	100.0

Fuente: Plan para el desarrollo económico local de la provincia La Romana. ITESM, 2015, con información de la ONE y la ENFT / BCRD, 2013.

Según estos datos, en 2013 el mayor número de empresas pertenecían a los sectores de comercio y de actividades financieras e inmobiliarias, con un 26.0% y un 23.3% respectivamente. A continuación, se situaron los servicios y comunicaciones, con un 18.9%, seguidos de enseñanza e industria y minería, con alrededor del 8% cada uno, y del turismo que, pese a ser fuerte en la provincia, concentró solo el 6.4% de las empresas en 2013. Los 5 demás sectores presentaron porcentajes inferiores al 5%.

³ <https://www.linkedin.com/company/central-romana-corporation-ltd>

En cuanto al turismo en La Romana, según datos de la página web de la alcaldía⁴, el municipio es conocido internacionalmente por sus atractivos turísticos, mencionándose los siguientes:

- La Casa de Campo, un complejo de lujo que se encuentra cerca de la ciudad;
- El Alto de Chavón, una réplica de un pueblo medieval del Mediterráneo, cuya construcción se inició en 1976 y fue inaugurado en 1982. La aldea fue construida en piedra en el río Chavón, en Alto de Chavón se encuentra restaurantes, tiendas, galerías de arte, una iglesia, un museo arqueológico, además es una filial de la escuela de Diseño Parsons de Nueva York;
- El Alto de Chavón, un anfiteatro de piedra al estilo romano, con aforo para 4.000 personas;
- La Cueva de la Maravillas está ubicada en San Pedro de Macorís, pero es mencionada entre los atractivos de La Romana. Descubierta en 1926, esta cueva tiene aproximadamente el 30% de su superficie abiertos al público, donde se puede ver estalactitas, estalagmitas y algunas pinturas Tainos.
- El paseo en bote por el río Chavón;
- Las Playas Bayahibe y Dominicus, ambas en el municipio vecino de San Rafael del Yuma, desde las cuales y también desde el puerto de La Romana zarpan barcos, catamaranes y lanchas hacia Isla Saona e Isla Catalina. Esta última está ubicada a pocas distancias de la costa de La Romana, y tiene bellas playas, siendo uno de los mejores lugares en República Dominicana para el submarinismo y deportes acuáticos.

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 Área de Influencia Directa e Indirecta (AID/ADA) del Proyecto, cuyos resultados se describen en esta sección, se realizó mediante la interpretación de imágenes satelitales recientes de alta resolución, 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 5.3.2.1.a – Mapa de Cobertura Vegetal y Uso del Suelo** en la **Sección 5.3.2.1**, sean las restrictas a los usos antrópicos o a las áreas de vegetación nativa.

El 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.

⁴ <https://alcaldialaromana.gob.do/turismo/>

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.

	
<p>Foto 01: Uso residencial del suelo en la Urb. Las Orquídeas en La Romana.</p>	<p>Foto 02: Uso del industrial del suelo. Central Romana Corporation, empresa Agroindustrial establecida en La Romana.</p>
	
<p>Foto 03: Uso comercial del suelo. Av. Padre Abreu en La Romana.</p>	<p>Foto 04: Zona turística, estuario del río Dulce donde las embarcaciones zarpan a la isla Catalina y otros lugares turísticos del entorno marino de La Romana.</p>

En el caso de los Colectores Maestros, se observa que el predominio del uso del suelo es residencial y comercial; y para las Líneas de Impulsión el predominio es residencial. En el caso del área urbana de La Romana, el uso del suelo residencial se produce principalmente en las calles Catleya, Angraecum, Cotubanama y Sagrario Díaz; el uso del suelo comercial se produce principalmente en la Av. Profesor Juan Bosch y Padre Abreu; y el uso residencial/comercial se produce en la Av. Libertad y en las calles Benito Monción, Francisco Richiez, Francisco Castillo Márquez y C.9. Para el área urbana de Villa Hermosa, el uso del suelo residencial se produce principalmente en la Av. 1RA y las calles Mella, Penetración Norte y otras Sin nombre; el uso comercial/industrial se produce principalmente en la Av. Profesor Juan Bosch; y el uso residencial/comercial en la calle Principal.

	
<p>Foto 05: Uso residencial del suelo, calle Angraecum en La Romana.</p>	<p>Foto 06: Uso residencial y comercial del suelo, calle Francisco Richiez en La Romana.</p>
	
<p>Foto 07: Uso comercial e industrial del suelo, Av. Profesor Juan Bosch.</p>	<p>Foto 08: Uso residencial del suelo, calle Penetración Norte en Villa Hermosa.</p>
	
<p>Foto 09: Uso residencial y comercial del suelo, calle Principal en Villa Hermosa.</p>	<p>Foto 10: Uso residencial del suelo en Villa Hermosa.</p>

Para las Estaciones de Bombeo, que son estructuras encargadas de bombear las aguas residuales recolectadas en zonas bajas hacia puntos más elevados del sistema, se observa que el uso del suelo para la EBAR-01 es urbano/industrial.

	
<p>Foto 11: EBAR-01: Uso industrial del suelo, proyectado en un área libre al costado de la línea férrea de la Central Romana Corporation.</p>	<p>Foto 12: EBAR-01: Se ubica al ingreso del Municipio Caleta.</p>

Zona Rural

La zona rural, se refiere a un área geográfica con baja densidad de población y actividades económicas principalmente primarias, como la agricultura, la ganadería, la silvicultura entre otras. Para la Estación de Bombeo (EBAR-02) y PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado, se observa que el predominio del uso del suelo es de un área agrícola.



En los alrededores se observó un proceso de transformación de tierras agrícolas en áreas urbanas, con diversos proyectos de inmobiliarias que ofrecen lotes o solares. Este proceso de urbanización en La Romana va en aumento y se desarrolla en toda la llanura costera.

Bosques y matorrales latifoliados

Esta denominación agrupa las comunidades vegetales compuestas por especies arbustivas y especies arbóreas, que crecen en áreas en proceso de regeneración natural resultante del talado de los bosques, o cuando las condiciones ambientales y o del sustrato geológico limitan su desarrollo (Evaluación de los recursos forestales mundiales, 2005).

En el AID del proyecto, el matorral latifoliado semi-húmedo se distribuye básicamente en los Interceptores 2 y 3, entre la PTAR y el Emisario. También se observa en la zona mezclas con el bosque latifoliado semi-húmedo y la agricultura. Sin embargo, el interceptor está proyectado sobre un camino de acceso existente y el emisario terrestre su sistema constructivo propuesto será mediante microtuneladora, por lo tanto, no se espera mayores impactos medioambientales sobre la zona de bosques y matorrales.



Foto 15: Imagen de satélite del área de Bosques y matorrales latifoliados.



Foto 16: Bosques y matorrales situados por donde pasará el Interceptor 2 y 3, a 600 metros de la costa.

Finalmente, se menciona que el Emisario Submarino estará formada por tubería de acero, en dirección sur, hacia el mar.

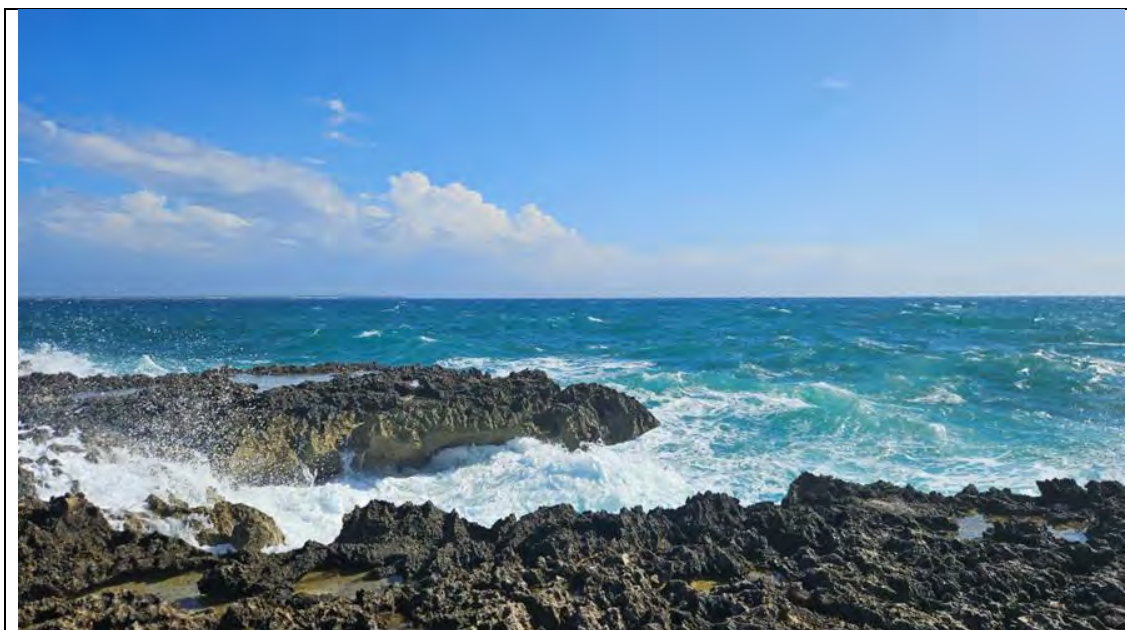


Foto 17: Vista de la zona donde se proyecta la construcción del Emisario Submarino (calizas coralinas).

5.4.2.2 Condiciones de Salud y Contaminación Ambiental

En las entrevistas llevadas a cabo en el AID se incluyó un abordaje somero desde las percepciones de las familias y de las instituciones tanto gubernamentales como no gubernamentales sobre las enfermedades que padecen las personas en el área de estudio, así como de los problemas de contaminación ambiental y formas de resolución de los problemas.

5.4.2.2.1

Condiciones de salud

Problemas de salud existentes

Los problemas de salud que afectan a las familias en las distintas zonas de La Romana y Villa Hermosa estudiadas según se señala en el Ministerio de Salud, CONANI, Unidades de Atención Primaria y Ambulatoria - UNAP y ONGs que trabajan en estas zonas, son los siguientes:

- Enfermedades de la piel en población infantil y adolescente;
- Infecciones de transmisión sexual en población infantil y adolescente víctimas de violaciones sexuales. En las entrevistas institucionales, el personal de CONANI indica que han tenido que intervenir en varios casos de niños, niñas y adolescentes víctimas de violaciones sexuales en coordinación con las fiscalías. Dentro de esta población se encuentran cuadros preocupantes de infecciones de transmisión sexual;
- Infecciones vaginales en niñas y adolescentes por el manejo de aguas contaminadas en la higiene íntima. Algunas adolescentes embarazadas indican en las entrevistas que en las consultas ginecológicas se señala que es frecuente el problema de las infecciones vaginales por el uso de agua contaminada;
- Casos de cáncer vaginal, de mamas y de huesos son frecuentes en las comunidades;
- Dengue. En la entrevista al ministerio de salud se destaca el dengue como una de las enfermedades más frecuentes al igual que la mortalidad materna;
- Mortalidad materna. En el Ministerio de Salud se indica que existen muchos casos de mujeres y adolescentes embarazadas y que la alta contaminación de su entorno provoca problemas que desembocan en muertes maternas;
- Enfermedades gastrointestinales en niños, niñas y adolescentes que son frecuentes en escuelas y colegios según indican representantes del Ministerio de Educación entrevistados. En los barrios más vulnerables, madres entrevistadas indican que son frecuentes los casos de niños que se enferman del estómago y se “empachan”. La explicación es que como duran mucho tiempo sin comer cuando comen harina (que es el alimento más frecuente como único en el día) se enferman;
- Tuberculosis. En centros de atención primaria se indicaron todas las enfermedades señaladas y una alerta sobre brotes de tuberculosis que están incrementándose en las zonas más vulnerables;
- Escabiosis o sarna humana con laceraciones en la piel;
- Enfermedades respiratorias, gripes, catarros;
- Enfermedades cardiovasculares en población adulta mayor;
- Diabetes.

Dificultades de acceso a servicios de salud

Tanto en Villa Hermosa como en Caleta se encuentran barrios con familias en condiciones de pobreza extrema que tienen muchas dificultades para trasladarse hacia los centros de atención primaria que están ubicados en estas zonas, porque el traslado supone un costo en transporte por la distancia en que se encuentran.

El difícil acceso a las UNAP se convierte en una barrera para obtener métodos anticonceptivos para prevención de embarazos. Una de las personas entrevistadas señaló que no cuentan con

recursos para pagar un motoconcho y trasladarse a la UNAP y menos aún para pagar un método en salud pública.

Existe una ONG en Villa Hermosa, ADOPLAFAM, que ofrece servicios de salud sexual y salud reproductiva a bajo costo. Su oferta no es suficiente para la alta demanda de servicios.

Medidas de prevención de enfermedades infectocontagiosas

A pesar de que las familias residentes indican que existe una alta propensión al contagio de enfermedades infectocontagiosas vinculadas a la contaminación por las aguas residuales, como cólera, dengue, enfermedades gastrointestinales y respiratorias, la mayoría desconoce la necesidad de prevenir estas enfermedades y no se toman medidas. Algunas familias, sin embargo, mencionaron las siguientes medidas de prevención: compra de agua embotellada para beber y cocinar, hervir el agua, lavarse las manos, evitar el almacenamiento de agua, impedir que los sanitarios se queden sin agua (“para evitar que suban cosas por ahí”), lavar los alimentos, lavar los tinacos, echar mucho cloro, mantener todo limpio y con tapa, y fumigación (en Caleta).

En la entrevista al responsable de la Defensa Civil se señala que se realizan operativos en las comunidades con el apoyo del provincial de salud y que a veces se limpian las playas.

5.4.2.2

Contaminación ambiental

Problemas de contaminación ambiental en las comunidades y sus causas

El Ministerio de Medioambiente de La Romana y otras instituciones entrevistadas identifican a Villa Hermosa como el municipio con mayor contaminación en la provincia La Romana por la existencia de vertederos improvisados en solares vacíos y por encontrarse más distante del vertedero La Noria. Se indica que en los vertederos se vierten desechos hospitalarios.

Otro aspecto que se indica es la alta contaminación de la zona de Santa Fe, en La Romana, por el flujo de basuras por las calles, que tapan las alcantarillas. Estas aguas residuales que fluyen por Santa Fe se indica que provienen sobre todo del barrancón de Villa Verde.

Varias instituciones entrevistadas describen los problemas de contaminación de La Romana con relatos como los siguientes:

“Romana tiene varios problemas serios de contaminación: problemas graves de contaminación provocados por Central Romana y Cementera. Gran parte de los desechos que provienen del central se vierten al mar y terminan en Isla Catalina. De ellos se alimentan los denominados mapaches, animales que existen en Isla Catalina y que parecen monos. Han desaparecido algunas especies marinas como el erizo blanco y otras. Se hace difícil hacer evaluaciones de Central Romana por ser un emporio económico. Se ha querido hacer estudios sobre los niveles de contaminación que genera Central Romana, pero se hace difícil obtener la información porque nadie quiere hablar de eso”.

“El río es el segundo foco importante de contaminación. Hicieron un estudio de las aguas del río con financiamiento de La Coruña, y determinaron que tiene nivel de contaminación

F, que es lo más terrible. Se ven pasar las heces fecales, todo tipo de vertimiento de la ciudad. La comunidad en la zona lateral del río, todas esas áreas tienen vertimiento hacia el río, algunos directos y otros indirectos por filtrantes. Alto nivel de contaminación que está afectando al consumo humano. Algunos pescan en el río y venden esos peces. El río es un factor altamente contaminante por desechos sólidos.”

“En un estudio aéreo vieron que los desechos sólidos se mueven hacia Isla Catalina y Caleta. Se vierten a la playa y al mar, son arrastrados y afectan a la pared de Isla Catalina que está frente a Caleta. La mayor parte de esa contaminación se produce en La Pared y Boquerón. Medioambiente y otras instituciones hacen recogida de plásticos y otros desechos. Cada dos días se llena una embarcación completa. Medioambiente organiza esos operativos para recoger esos plásticos. En esos dos lugares hay alto grado de contaminación por desechos sólidos”.

En las entrevistas se indica que en los negocios turísticos se vende pescado que se obtiene de esta zona que tiene una alta contaminación y que estos peces deben tener “microplásticos”.

“A pesar de que Osiris de León ha realizado estudios sobre las aguas de La Romana con especificaciones del nivel de contaminación que tienen estas aguas con la presencia de heces fecales, las comunidades están consumiendo estas aguas y no se han realizado estudios sobre los efectos de este consumo en la salud de la población”.

Además de estas descripciones, otros tipos de contaminación existentes en La Romana y Villa Hermosa son mencionados:

- Ruido-contaminación sónica del ingenio y otros;
- Humo, cachipa y calentamiento de aguas desechadas por el ingenio. El ingenio tiene un sistema de calentamiento de las aguas. Utilizan aguas del mar para enfriar y las aguas calientes la devuelven al mar;
- Quema de basura;
- Vertidos de líquidos por camiones de basura en las calles;
- Talleres de mecánica que derraman aceites de vehículos, que se absorben en el subsuelo;
- Presencia de fosas;
- Flujo de aguas negras hacia el mar y congestión de imbornales;
- Crianza de animales (vacas, pollos y cerdos) en vertedero La Noria, los cuales se alimentan de plásticos y desechos. Estos animales pasan al matadero y se vende su carne en las distintas carnicerías;
- Quiebres de tuberías de aguas residuales que provocan permanente vertido de estas aguas en calles que atraviesan varios barrios (“estas tuberías tienen más de un año rotas y nadie las repara, no hay consecuencias”).

5.4.2.3

Análisis de Género y Condiciones de Riesgo de Violencia de Género, Explotación Sexual, Trata y Discriminación hacia Grupos Vulnerables

Los levantamientos del componente social en el AID incluyeron el aspecto relacionado con el análisis de género. Este análisis permite identificar las distintas condiciones de vulnerabilidad en que se encuentran mujeres y adolescentes, así como las personas que responden a diversas

identidades de género y orientaciones sexuales (LGTBIQ), personas con condiciones de discapacidad-disfuncionalidades (motoras, habla, auditiva, visuales, autistas y otras) y migrantes con diferentes nacionalidades.

Violencia de género en comunidades estudiadas de La Romana

La Ley No. 24/1997 sobre Violencia Intrafamiliar y contra la Mujer introduce modificaciones al Código Penal. En su artículo 309-1, define y penaliza la violencia de género definida como “violencia contra la mujer”: *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.*

En las comunidades que serán intervenidas por el Proyecto se indagó las condiciones de riesgo de violencia de género existentes tanto desde los relatos de la población residente que incluye a mujeres y jóvenes como desde las instituciones gubernamentales, ONGs y Organizaciones comunitarias.

Violencia de género en La Romana y comunidades estudiadas

El Ministerio de la Mujer (MMujer), la Procuraduría General de la República (PGR) y el Ministerio de Economía Planificación y Desarrollo (MEPyD) elaboraron en el 2023 un informe estadístico de los casos de violencia contra la mujer en el que se vinculan las variables de diferentes fuentes institucionales⁵. Este informe presenta las estadísticas registradas por las instituciones en el ámbito nacional y en las provincias.

En la provincia La Romana se presentaron en el 2022, desde los registros de la PGR, 130 denuncias de violencia de género, que representa el 0.6% de las denuncias en el ámbito nacional. El MMujer registró 94 casos de violencia de género en La Romana, que representan el 4.9% de los casos a nivel nacional (PGR/MMujer/MEPyD 2023).

La presencia de un número significativo de casos en La Romana tomando en cuenta que es una provincia con una población de 147,441 mujeres (ONE 2022) es señalado por las diferentes instituciones gubernamentales que trabajan con los temas de violencia de género como el MMujer, Ministerio de Salud y la Unidad de atención a víctimas de violencia de género de la PGR. Estos organismos reconocen que en La Romana uno de los principales problemas que afecta a las mujeres tanto jóvenes como adultas es el riesgo continuo de ser víctimas de violencia física, psicológica y verbal por parejas y exparejas.

Las personas que pertenecen a estas instituciones entrevistadas en La Romana indican que el fenómeno de la violencia de género no es solo un problema de la provincia sino de todo el país teniendo como causa principal el machismo.

“Esos casos no solo se dan en La Romana, pasan en todo el país. Los problemas entre un hombre y una mujer, problemas maritales y principalmente el hombre dominicano como dicen es muy machista.”

⁵ Ver: <https://pgr.gob.do/wp-content/uploads/2023/06/Informe-C-PREV-final2.pdf>

“Hay muchos hombres que matan a veces por celos, porque tan borracho o por cualquier otra situación le dan golpe.”

Esta última cita de una persona que pertenece a una de las instituciones gubernamentales indica otro factor que agudiza la violencia de género, que es el consumo de alcohol, que se señala igualmente en los relatos de las mujeres entrevistadas en distintos barrios y que reconocen que han sido víctimas de violencia de género.

Relatos de mujeres residentes entrevistadas que son víctimas de violencia de género

En las entrevistas y grupos focales con mujeres que residen en los barrios afectados de La Romana, Villa Hermosa y Caleta se encontraron de forma fortuita varios casos de mujeres que al tratar el tema de violencia de género se reconocieron como víctimas.

“A mí me pasó. El marido que tenía me dio golpes, yo lo denuncié y lo dejé. El sigue ahí, no lo metieron preso”.

“Te voy a decir algo. El esposo mío con el que yo estoy casada por la iglesia me dio dos galletas y tengo 2 años dejé de él, porque sea mi esposo yo no le tengo porqué aguantar golpe. Por más que sea el hombre no tiene derecho a darme”.

“El mío me rompe la puerta, que le hace hoyo a la puerta y se mete a dentro, yo no estoy hablando mentira y hay que yo te hablando con una gente mi amor, que hasta carrera le da, pero pregúntale a ella. Yo no quiero estar con ese hombre, y lo dejé y como quiera va a romper puerta, ventana y a perseguirme”.

“Hay gente que se emborracha, que se pone ya tu sabe, pero aquí se ve de todo en realidad, no es agua que beben, es alcohol. Y se ponen que quieren dar golpe”.

Entre las mujeres entrevistadas se encontraron varios casos de víctimas de violencia de género que no han logrado romper con los círculos de violencia porque a pesar de que han hecho denuncias, los hombres no están presos y continúan amenazando y maltratando física y sexualmente a las mujeres.

Un aspecto que agudiza las condiciones de riesgo de violencia de género es el miedo a denunciar que tienen las mujeres y jóvenes cuando viven la violencia. Este miedo aparece en las entrevistas realizadas.

“Eso no ha mejorado en La Romana... Porque incluso hay temas de eso que la mujer no lo habla. O sea, se quedan calladas. Entonces es mucho más difícil cuando la mujer es maltratada, o viceversa, no lo dicen. Entonces es muy difícil mantener una estadística”.

Situaciones de violencia de género en trabajadoras sexuales

En los barrios afectados se encuentra una proporción significativa de mujeres que realizan trabajo sexual. Estas mujeres sufren situaciones continuas de violencia de género y acoso sexual lo que se agudiza con la invisibilidad de su realidad.

“Son varios los clientes que nos golpean a nosotras. Uno no sabe a dónde ir, mejor no denunciarlo, porque si vas a la policía es peor, ellos te maltratan y te insultan. No te toman en cuenta”.

Las trabajadoras sexuales sufren maltrato, exclusión y discriminación no solo de los hombres que solicitan sus servicios sexuales sino también de los agentes de la policía. Ellas no se atreven a denunciar porque tienen miedo a la revictimización.

Percepciones de las instituciones gubernamentales

Representantes del MMujer y de la Unidad de atención a víctimas señalan que han disminuido los feminicidios en La Romana por las acciones que desarrollan estas instituciones en la prevención de la violencia de género.

“Gracias a Dios el pueblo de La Romana está en un mínimo por ciento, porque la magistrada de violencia de género está haciendo un excelentísimo trabajo”.

“¡No recuerdo la última vez que hubo aquí un feminicidio! Porque se da orientación y ayuda psicológica, tenemos también casas de acogida, esas casas de familia. Los familiares y las personas involucradas no saben dónde están.”

Por otro lado, se encuentran dentro de las instituciones gubernamentales personas que trabajan en el sector justicia y que no cuentan con la sensibilización y el manejo del enfoque de género, tendiendo así a culpabilizar a las mujeres víctimas o a victimizar a los hombres. Son ejemplos las personas responsables de las siguientes citas, que pertenecen a instituciones gubernamentales:

“La violencia contra la mujer es una situación que se debe de concientizar quizás más al hombre que a la mujer. Los hombres son los que menos usan el sistema de justicia, independientemente de lo que suceda en la relación de pareja. El hombre no acude a una unidad de violencia de género a denunciar que tuvo tal situación con su pareja, que nos pongan una orden de alejamiento, que nos pongan un psicólogo a los 2. Quien más acude al servicio es la mujer.”

“Pienso que al hombre hay que orientarlo porque se puede evitar situaciones difíciles. No es solo la mujer que puede ir a la fiscalía a poner su denuncia, el hombre también puede ir y a ella la van a llamar igualito. Si la mujer lo aruñó o le brincó, hay que darle información a los hombres para que puedan usar el servicio de violencia de género de la fiscalía. Pienso que sería una medida efectiva de orientación al hombre.”

Manejo de las situaciones de violencia de género en las comunidades por las instituciones pertinentes

Instituciones gubernamentales

En la Romana existen dos instituciones que le dan respuesta a los casos de violencia de género que son la Oficina Provincial del MMujer y la Unidad especializada en Violencia de género, intrafamiliar y delitos sexuales (UVGS) de la PGR. En las entrevistas a estas dos instituciones se indicaron los servicios que ofrecen en los casos de violencia de género:

- Línea telefónica de atención a víctimas de violencia de género en forma confidencial del Ministerio de la Mujer;
- Recepción de denuncias de casos de violencia de género en: oficina provincial y municipal del Ministerio de la mujer, fiscalías, cuarteles policiales y unidad de violencia de género de la Procuraduría General de la República

“Nosotros los casos de violencia que identificamos los reportamos y le damos seguimiento a través del Ministerio de la Mujer y, si no, referimos a Violencia de Género, a la Unidad de Violencia de Género”.

- Entrevista y atención psicológica a mujeres víctimas de violencia de género en oficina provincial y municipal del MMujer;
- Establecimiento de órdenes de alejamiento por las fiscalías y Unidad de atención a casos de violencia de género

“Hay muchos que han llegado a un acuerdo en la unidad de violencia de género. Dependiendo de los casos se ponen orden de alejamiento. Si hay hijos de por medio se pone regularidad de visitas de los hijos, se hacen controles para regular”.

Varias mujeres entrevistadas que son víctimas de violencia de género han denunciado y le ponen órdenes de alejamiento:

“Al mío yo le tengo 3 querellas y nada más tengo que buscar una orden y no le cabe otra ya de querella e imagínate que tenga de otra mujer.”

Entre la orden de alejamiento y las medidas de coerción hacia los hombres agresores existe una brecha que afecta a las mujeres y afecta la confianza en este procedimiento:

“Cuando se llega a la fiscalía se encuentran soluciones. Hay casos que pasan de ciertos niveles y se llega a medida de coerción, a veces preventivo u otras medidas del código que son visitas periódicas. Esas son medidas que vienen a eficientizar que lleguen a casos mayores, a veces esas medidas ponen a reflexionar a un hombre que tiene en la cabeza matar a una mujer”.

En esta cita se destaca el establecimiento de distintas medidas de coerción hacia hombres agresores que favorezcan a un cambio de comportamiento y que no desencadene en feminicidio.

“Nosotros trabajamos en el ámbito profesional con una firma de abogados que tenemos en la provincia de La Romana y nosotros hemos podido ver cómo desde el Ministerio de la Mujer se les ha dado asistencia a diferentes víctimas de estos procesos y hemos visto cómo también desde la Procuraduría especializada para temas de familia también ha trabajado con relación a ese tema, y se han reducido significativamente los casos en nuestras provincias”.

Instituciones no gubernamentales

Además de los servicios que realizan instituciones gubernamentales descritos anteriormente se encuentran en La Romana ONGs que intervienen en la problemática como son:

- Patronato Benéfico Oriental

El patronato Benéfico oriental es una institución sin fines de lucro que desarrolla programas de educación inclusiva dirigidos a población infantil y adolescente con condiciones de disfuncionalidad auditiva, visual, motora, mental y autismo. A pesar de que el patronato tiene como población beneficiaria fundamentalmente a la niñez y adolescencia, incluye en sus

servicios la atención psicológica para mujeres madres de esta población infantil que son víctimas de violencia de género y sexual, así como a niñas y adolescentes.

“Nosotros tenemos psicólogos clínicos y psicólogos escolares. Y en algunos casos hemos tenido que apelar al Ministerio de la Mujer, que también nos apoya, y hemos tenido que separar las parejas, por tema de agresividad, porque entonces hay algunos casos que se extienden, que no es nada más la mujer, sino que también pasa con las niñas de la casa. Entonces los varones que ven al papá, que hacen la acción, hacen lo mismo con las hermanitas. Entonces para sanear hay que dividir a la familia. Y es muy lamentable porque los niños sufren bastante”.

- Clínica de la Familia, Grupo Este Amor y Grupo Paloma

La clínica de la familia, Grupo Este Amor y Grupo Paloma son tres instituciones no gubernamentales de la Romana que trabajan con mujeres y poblaciones vulnerables, población LGTBIQ, trabajadoras sexuales, mujeres de diferentes edades y migrantes. En estas instituciones se ofrecen servicios de salud integral para estos grupos que incluyen salud sexual y salud reproductiva, prevención y asistencia a casos de violencia de género. Igualmente, tienen un programa para personas viviendo con VIH, que incluye todos los servicios de salud integral para esta población y asistencia psicológica.

- ASCALA

Ascala es una institución no-gubernamental liderada por la congregación de las Scabrinianas, que trabaja con personas vulnerables tanto mujeres, niñas, niños, adolescentes y personas migrantes que son víctimas de violencia de género, trata con fines de explotación sexual, trabajo forzoso y mendicidad forzada. La institución ofrece en sus servicios asesoría legal y acompañamiento psicológico a las víctimas.

Acoso sexual en niñas, mujeres y adolescentes

En el glosario de ONU MUJERES para el Programa Global de Ciudades Seguras y Espacios Públicos para Mujeres y Niñas (2010-2015) se define acoso sexual (traducido del inglés) como:

“Son comentarios, atención, acciones o gestos sexuales no deseados. Como es el caso para otras formas de violencia sexual, un componente clave del acoso sexual es que alguien realiza estas acciones sin el consentimiento, permiso o acuerdo de la persona o las personas a las que se dirige”.

El acoso sexual no se denuncia con frecuencia. A pesar de ello la Unidad de Atención a mujeres víctimas de violencia de la PGR registró unos 724 casos de acoso sexual en la República Dominicana en el año 2023. Los registros no están desagregados por provincia, y por lo tanto se desconoce la cantidad de casos en La Romana. Según las instituciones entrevistadas, las denuncias son escasas, casi inexistentes.

En La Romana, las mujeres, jóvenes y adolescentes entrevistadas señalan que han sufrido acoso sexual callejero con indicaciones de expresiones que tienden a ser agresivas e incluso acompañadas del abuso sexual. Varias adolescentes y jóvenes señalan que prefieren caminar en

grupo cuando tienen que transitar de noche porque se sienten en riesgos de ser víctimas de violencia sexual en las calles de la ciudad y en sus comunidades.

Maltrato y abusos sexuales hacia población infantil y adolescente

En la República Dominicana existe el Código para el Sistema de Protección y los Derechos Fundamentales de Niños, Niñas y Adolescentes (Ley No. 136/2003), que tiene por objeto garantizar a todos los niños, niñas y adolescentes que se encuentren en el territorio nacional el ejercicio y el disfrute pleno y efectivo de sus derechos fundamentales. Esta Ley introduce el concepto de abuso contra la población infantil y adolescente desde tres tipos de abusos⁶:

- a) “Abuso físico: cualquier daño físico que reciba el niño, niña o adolescente, de forma no accidental y en que la persona que le ocasione esta lesión se encuentre en condiciones de superioridad o poder”;
- b) “Abuso psicológico: cuando un adulto ataca de manera sistemática el desarrollo personal del niño, niña o adolescente y su competencia social”;
- c) “Abuso sexual: es la practica sexual con un niño, niña o adolescente por un adulto, o persona cinco (5) años mayor, para su propia gratificación sexual, sin consideración del desarrollo psicosexual del niño, niña o adolescente y que puede ocurrir aun sin contacto físico”.

El abuso sexual en la República Dominicana afecta sobre todo a población infantil y adolescente. Algunos estudios muestran que un 52% de las adolescentes entre 15 y 17 años dijo haber experimentado violencia sexual en los ámbitos público y privado a lo largo de toda la vida y en los 12 meses anteriores a la encuesta, según zona de residencia y microregión geográfica, un 61.2% en el ámbito público, un 16.8% en el ámbito privado (ENESIM-2018).

Existe en el país un sistema de protección de la niñez liderado por CONANI que cuenta con oficinas municipales y provinciales. En la Romana se entrevistó a representantes de CONANI para conocer la realidad de la población infantil y adolescente en esta provincia y los programas que tiene la institución para la prevención e intervención en el maltrato y abuso sexual infantil. En ese sentido se señala a Villa Hermosa como la zona donde CONANI ha tenido que realizar intervenciones por maltrato y abuso sexual infantil además de explotación sexual. Para CONANI, es una zona donde la niñez y la adolescencia se encuentra en alta vulnerabilidad y riesgo de violaciones de todos sus derechos.

En las entrevistas a personas residentes de distintas comunidades de La Romana se indica que existen muchos casos de violencia y abuso sexual contra niños, niñas y adolescentes que se encuentran invisibles porque la población infantil tiene miedo a denunciar. Muchas veces las agresiones provienen de las familias y personas vecinas muy cercanas a la familia.

“Mira yo te voy a decir la verdad, a veces uno no se espera eso porque con el que más tu tiene la confianza, el que menos tu espera que esa persona le va hacer daño a tu hijo ese más rápido te lo hace”.

El silencio de la niñez, adolescencia y las mujeres frente al abuso sexual se muestra en los relatos.

⁶ Ley 136-03, edición 2003, pág. 145. Art. 396 sobre la sanción al abuso contra los niños, niñas y adolescentes.

“Lo viví. A mí me violaron a los 8 años. Un muchacho que mi mamá crío y yo no hablé eso, nunca lo hablé porque mi mamá lo criaba, pero a veces tú tienes que mirar las acciones que hacen los niños. Cuando ese muchacho llegaba a mi casa yo me estrellaba de la pared me daba golpe”.

“Pero aquí en lo mulo a uno le cantaron 3 años. El cogió pintalabio, ella es amiga mía de ahí de lo mulo y le puso en el espejo: lo que no te hice a ti tu verás que se lo voy hacer a la niña y la violó. 9 años tenía la niña.”

Varias de las madres adolescentes entrevistadas se embarazaron producto de una violación y abuso sexual de personas cercanas (familiares) y de la comunidad. No recibieron apoyo de las organizaciones comunitarias porque las culpabilizan y entienden que ellas “provocan” y no se identifica el abuso sexual como un delito sino como la respuesta masculina a la provocación.

“Una niña tenía como 14 años. Fue un padrastro. Como el padrastro se casó de la mujer porque la niña tenía un cuerpazo, entonces la niña se veía ella que era provocativa. No sé si provoca, o sea digo yo, porque ella en la calle andaba provocativa. No sé si cuando ellos estaban juntos ella lo provocaba”.

“Ellas se lo buscan. Aquí es una perdición. Las menores andan provocando y por eso tú las ves después con una barriga”.

Esta cita textual se extrae de grupos focales y entrevistas con líderes comunitarios/as y organizaciones comunitarias.

“Uno no tiene apoyo. A mí me violaron. Mi tío me violaba todos los días, pero mi mamá no me creía. Cuando quedé embarazada ella me dijo que tenía que irme de la casa. Me fui, aquí estoy viviendo con mi hijo y no tengo apoyo”.

En los barrios estudiados se encontraron varios casos de madres adolescentes jefas de hogar que viven en condiciones de extrema pobreza y son invisibles. No reciben los beneficios de los programas sociales porque algunas de ellas no tienen cédulas, porque son menores de edad. Pero tampoco las promotoras sociales ni las instituciones las registran porque se supone que a una “menor de edad” no se le visita sin una persona adulta que la acompañe. Este protocolo de consentimiento agudiza su condición de vulnerabilidad.

En la siguiente cita una madre adolescente jefa de hogar entrevistada relata que fue víctima de violencia de género por una pareja adolescente e identifica las relaciones con personas adultas como mejores que con hombres de su edad porque “maltratan menos”.

“Yo me hallo que mira, ¿cómo te explico?, como yo en mi caso, yo soy menor y digo que fue la mejor decisión juntarme con un hombre adulto, porque los adultos te ayudan y no te van a maltratar. Yo estaba una vez con un menor, pero me maltrataba mucho, él tenía como 16 años y yo tenía como 12 años o 13 y pico. Después me casé con el que es padre de mi hijo y tenía 22 y yo 15 años. El me trataba mejor”.

Explotación sexual y su presencia en las comunidades estudiadas

Se estima que la niñez representa el 30% de la población mundial que es víctima de trata de personas, siendo la explotación sexual comercial la modalidad de trata más frecuente (UNODC 2018).

En las entrevistas realizadas en los barrios de La Romana y en Caleta y Villa Hermosa, además de las realizadas con instituciones gubernamentales, se señaló como uno de los problemas que afecta notablemente a la niñez y adolescencia, sobre todo en Villa Hermosa, la presencia de redes de trata con fines de explotación sexual de niñas y adolescentes. CONANI, el Patronato y el personal del Ministerio Público que trabaja sobre situaciones de violencia contra niños, niñas y adolescentes señalan que han tenido que realizar intervenciones de rescate de adolescentes y niñas explotadas sexualmente por extranjeros-turistas.

Una madre adolescente entrevistada describió la situación en que fue explotada sexualmente por su padre, que luego de explotarla disimuló que fue una violación sexual y denunció al agresor con quien había realizado la transacción económica. La joven no reconoce que fue una violación, que fue víctima de explotación sexual.

En estudios recientes sobre trata de personas en distintos municipios del país (TEJEDA, VARGAS Y MARTINE/PARTICIPACIÓN CIUDADANA, 2022) se muestran descripciones de casos de trata en explotación sexual encontrados en La Romana con niñas y adolescentes tanto dominicanas como migrantes haitianas. Igualmente, de niños migrantes haitianos en trata con fines de trabajo forzoso no denunciados ni judicializados. Los casos de las niñas y adolescentes tanto haitianas como dominicanas en explotación sexual fueron judicializados, lo que no ocurrió con casos de trabajo forzoso, ni de mendicidad forzada y servidumbre doméstica (TEJEDA, VARGAS Y MARTINE/PARTICIPACIÓN CIUDADANA, 2022).

Se presentan casos de niños con condiciones de discapacidad que son víctimas de trata para mendicidad forzada. Este tipo de trata está invisibilizado y normalizado en La Romana. Las personas entrevistadas que pertenecen a distintas instituciones indican que se observan niños y niñas en mendicidad con una persona adulta que los explota. Instituciones como CONANI y el Ministerio Público han realizado redadas, pero no han logrado romper con esas redes de trata de población infantil.

Prácticas de discriminación contra personas LGTBQ

Las personas que tienen orientaciones sexuales diversas (LGTBQ) en la República Dominicana son de los grupos de población que más sufren situaciones de discriminación y exclusión como se muestra en el estudio realizado por el PNUD (2021). El estudio indica que el 96.7% señaló que había sido víctima o presenciado alguna forma de violencia derivada de su orientación sexual o identidad de género durante la adolescencia.

La descripción que se realiza en la encuesta nacional de la población LGTBQ (PNUD, 2021) coincide con la indicada por esta población en La Romana.

“Este es un país donde no se da respeto, no se llega a ningún lado, yo no puedo hacer lo que yo quiera”.

“Los religiosos nos dicen que nosotros somos malos. Que le hacemos daño a la juventud. Y nos rechazan”.

“A veces tú vas al hospital y las enfermeras en vez de atenderte se ponen a burlarse de ti y a relajarte”.

Estas citas textuales se extraen de las entrevistas con la población LGTBQ. Se les cuestionó si visitan COAAROM para hacer pagos o denunciar reparaciones y señalan que prefieren no ir porque cuando llegan allá se burlan o no te atienden. La población LGTBQ evita acceder a servicios gubernamentales por temor a la discriminación y la represión. Una de las instituciones que más discrimina y maltrata a esta población es la policía como se muestra en la encuesta (PNUD 2021) e igualmente en La Romana.

“Los policías nos maltratan. Bueno, te llevan preso, aunque no estes haciendo nada y simple y llanamente te dicen que te van a meter en una celda para que los hombres te violen”.

La actitud violenta y discriminatoria de agentes policiales que relatan personas LGTBQ entrevistadas afecta la interacción de esta población con las instituciones gubernamentales. La existencia de ONGs que trabajan con esta población y le ofrecen servicios de salud integral, atención y acompañamiento psicológico y procesos educativos favorece a disminuir las condiciones de exclusión que viven.

Las personas transexuales son altamente afectadas por la exclusión y las barreras culturales para el acceso al mercado laboral. El trabajo sexual se convierte en una de las principales fuentes de ingresos de esta población y se ha diversificado con el uso de las redes sociales lo que dificulta la asistencia y apoyo de las instituciones en los casos de violencia y maltrato que sufren.

“Ellas usan las redes. Por ahí es que se trabaja y entonces nos da brega identificarlas y darles apoyo en caso de que lo necesitan. Por eso creamos una red de ciber educadores para trabajar con ellos y ellas”.

Prácticas de discriminación/maltrato de personas con condiciones de discapacidad

La discapacidad, según la Clasificación Internacional de Funcionamiento y Salud (CIF) de la Organización Mundial de la Salud (OMS), es “toda limitación en la actividad y restricción en la participación, que se origina en una deficiencia que afecta a una persona en forma permanente para desenvolverse en su vida cotidiana dentro de su entorno físico y social”.

En La Romana se encontró que existe un grupo de personas con condiciones de discapacidad que residen cerca del centro mutualista y el sindicato del Central Romana. Allí residen personas con discapacidad: visual, motora, mental, autistas y del habla perteneciendo a distintas familias que conviven en cuarterías donde cada cuarto es un hogar con familias compuestas por 5-7 personas. Esta cuartería cuenta con 18 cuartos y un solo sanitario compartido. No cuentan con servicio de agua potable porque COAAROM exige a varias de las familias que paguen 6,000 pesos para hacerle un contrato.

Las personas con condiciones de discapacidad entrevistadas no se consideran discriminadas, mientras que las personas que residen en sus alrededores indican distintas situaciones de discriminación y exclusión como son:

- Prácticas de maltrato verbal y psicológico;
- Uso de términos despectivos para referirse hacia las personas con condiciones de discapacidad;
- Dificultades de acceso a fuentes de ingresos;
- Limitaciones para acceder a servicios de salud;
- Movilización hacia los lugares que ofrecen servicios sociales;
- Rechazo en centros educativos a niños y niñas con condiciones especiales;
- La infraestructura vial no cuenta con facilidades para las personas con distintas condiciones de discapacidad.

El trabajo de campo desarrollado en La Romana incluyó entrevistas a personas con algunas condiciones de discapacidad motora y visual.

“Ese es un problema que yo veo en la Romana y es que no hay acceso, un problema de accesibilidad para los discapacitados. No hay aceras prácticamente y este edificio no escapa a ello. Al igual que casi todos los edificios públicos de la Romana no toman en cuenta a la gente con capacidades limitadas. Si es un problema el acceso a los discapacitados”.

“Hay un niño que él es medio enfermo, que a veces hasta yo peleo por él y digo no le diga así, le dicen Mime, o sea ya no es un niño, es un hombre, tiene 24 años, pero ha quedado como un niño. También una niña que es muy cercana a mí, ella tiene dificultades, tiene el cuerpo de una niña como de 8 años. Ella es falcemica, entonces ella tiene la cabeza un poquito grande, la barriga un poquito grande, entonces hay niños que le dicen Cabeza de Globo. Entonces yo vivo peleando por ella. Le ponen mucho *bullying*”.

Algunas personas con condiciones de discapacidad mental, autistas y del habla son invisibles porque las familias las mantienen encerradas.

“Por aquí hay uno que le dicen Mario y a él no lo tratan mal. En antes él andaba en la calle, pero después de la pandemia a él lo truncan y más nunca lo he visto.”

En términos de los servicios que debe recibir la población con discapacidad en varias instituciones gubernamentales se muestra un abordaje en el que se desconocen los derechos que tiene esta población y que su atención no debe ser vista como “fuera de lo normal” o como “un favor”.

“Cuando hay que mover a una persona de estas nos toca. Incluso en una institución, que tal vez no tiene el mismo derecho que tiene la población normal a recibir todos los servicios”.

En el caso de la niñez con condiciones de discapacidad, CONANI resalta que en los hogares con que cuenta la institución les acogen.

“Aquí hay hogares para niños para niños con discapacidad. Para los niños que no hay es para la desintoxicación, cuando están consumiendo.”

Madres adolescentes jefas de hogar. Situaciones de maltrato y discriminación. Dificultades para su reconocimiento como jefas de hogar

En todos los barrios se encontró hogares dirigidos por madres adolescentes que tienen uno o varios hijos e hijas y son jefas de hogar. Es una población en continuo riesgo de violencia de género y de explotación sexual por la exclusión social que viven. Se encuentran sin fuentes de ingresos formales, con pocas opciones entre las que se encuentran las redes de explotación sexual y microtráfico de drogas.

“A uno le discriminan mucho, pero uno le quiere dar una mejor vida a sus hijos y vivir bien como la gente. Al ser madre soltera uno quiere vivir bien y demostrarle al otro que sea como sea u o puede”.

El hecho de ser “menores de edad” provoca que no se les reconozca como jefas de hogar y de una familia y no se tome en cuenta su realidad.

“Yo digo que ser madre soltera y ser madre y padre a la vez es un honor para uno, porque uno se siente orgullosa, porque uno dice yo me esfuerzo por mi hijo y me siento orgullosa de haber sacado adelante a pesar de lo que yo trabajo. El país debería darle un honor a cada madre soltera que es padre y madre para sus hijos”.

Las adolescentes que son madres y jefas de hogar en los distintos barrios viven en condiciones muy precarias y no cuentan con servicio de agua potable. No pueden firmar un contrato con COAAROM porque no tienen cédulas, pero tampoco los ingresos suficientes para pagar la deuda acumulada.

Muchas de ellas están inmersas en círculos de explotación sexual y prácticas de sexo transaccional con distintas parejas así obtienen los ingresos para cubrir los gastos de manutención de sus hijos e hijas. Los padres no asumen la responsabilidad paterna y las familias apoyan con el cuidado cuando tienen que movilizarse en la búsqueda de ingresos.

“Una coge mucha lucha para lograr algo, a veces una tiene que acostarse con alguien que no le gusta y aguantar mucha vaina. Uno haces eso sabiendo que tu hijo necesita apoyo”.

“En los programas las madres solteras estamos afuera. No hay fuente de empleo para uno”.

“Es difícil por el tema de la cédula porque somos menores de edad, hay que saber también que somos adolescentes. Nos ven como niñas, que necesitamos ser orientadas, no nos ven como madres que podemos opinar y tenemos derechos. En las Juntas de vecinos no nos quieren porque somos menores, pero nadie nos quiere por eso. Uno ya es madre y no te toman en cuenta”.

En los relatos las madres adolescentes señalan el rechazo que reciben en la comunidad. A las otras adolescentes no las dejan que se junten con ellas porque ya no son vistas como niñas o adolescentes para mantener sus relaciones de amistad, pero tampoco son aceptadas como madres con responsabilidad y poder de decisión. El hecho de que se han convertido en un “problema” las mantiene aisladas y excluidas.

“Cuando una sale embarazada, ya te rechazan. Te dicen insultos, mira a esta, en vez de pelear, mira a lo que está haciendo. Nadie te abre una puerta para decirte mira yo tengo

un lavabo, ven para que te gane el dinero que esa es una forma de tu ayudarte, si a tu mamá y a tu papá no le importa ni mucho menos eso es lo que dice la comunidad. Uno sufre mucha violencia y abuso”.

Situaciones de discriminación contra personas afrodescendientes

En el trabajo de campo desarrollado en La Romana se encontraron a personas de piel oscura que reconocen que han sido discriminadas con prácticas como las siguientes:

- Maltrato verbal y psicológico con el uso de expresiones despectivas. “Me dicen maldita prieta” “Me vocean quítate esa greña que parece una haitiana”;
- Desconfianza en la interacción social. “Uno nota que la gente duda de uno porque te miran de arriba abajo y porque tengo un pajón creen que soy un delincuente” “Cuando yo fui a casa de una novia que tenía la mamá no me abrió la puerta y le dijo a ella que no quiere hombre con greña en la casa parece un tiguere”;
- Dificultades para la colocación en el mercado laboral. “En varias entrevistas donde he tratado de conseguir trabajo en bancos y tiendas me dicen que no tengo una buena apariencia”;
- Exclusión de espacios sociales. “He llegado a reuniones donde no me dejan participar”;
- Detención policial afectando su libre tránsito. “La policía me para a cada rato para pedirme mis documentos porque creen que soy haitiano”;
- Expulsión de centros educativos por peinados. “En la escuela me mandan a cortarme el pelo o alisármelo porque consideran que no debo andar con ese pajón”.

Prácticas de discriminación contra personas migrantes haitianas

Existe en La Romana al igual que en el resto del país una proporción significativa de población migrante haitiana que reside en los barrios más pobres. Esta población reconoce que ha sufrido discriminación.

La justificación del racismo y la desigualdad desde la responsabilidad individual y cultural que se analiza en el estudio del Barómetro de las Américas de LAPOP (2023) coincide con las expresiones racistas y discriminatorias hacia la población migrante haitiana encontradas en personas entrevistadas.

“No, aquí hay una situación los dominicanos con nuestros hermanos haitianos. Yo le he dicho a muchos amigos que no es por color de piel y nada de eso, es un tema de cultura, cómo tú te desarrolla como sociedad y como individuo, a veces cuando tú visualiza en sentido general como vive la población de Haití ellos tienen una situación de su modo vivendi y eso no tiene que ver con el color, que seas alto o chiquito, tiene que ver con tu mentalidad y tu cultura”.

Estos planteamientos entran en contradicción con otros de personas que reconocen que se discrimina y se maltrata a la población haitiana y rechazan las prácticas discriminatorias.

“Los tratan así, cómo que no son humanos y hasta le quitan los cuartos, hablan mal de ellos, abusan y ellos son humanos igual que uno”.

“Los haitianos trabajando más que los dominicanos, porque los dominicanos no echan un día por 500 y los haitianos hasta por 300”.

“Tengo una amiga haitiana que cuando estuve embarazada nunca me dejó sola”.

“Por aquí anda una haitiana que le llaman Madam Haití que lo que hacemos es que todos le damos, cada quien un bocado de comida, no la maltratamos”.

Por otro lado, la población haitiana entrevistada indica distintas prácticas que han vivido de maltrato y discriminación como las siguientes (estas expresiones no son textuales sino traducción del creole).

- Violencia física ejercida por agentes de migración. “Yo he vivido situación de maltrato, en dos oportunidades me ha detenido migración y me han tratado mal, hasta un par de golpes me han dado”;
- Robo - atraco ejercido por agentes de migración. “Migración me ha detenido, me da golpes, y me quita mi dinero. Yo tenía cinco mil pesos y lo cogieron”;
- Negación de atención en hospitales. “Yo tuve un accidente y cuando me llevaron al hospital me trataron mal no quisieron atenderme. Unos amigos buscaron dinero para pagar una clínica”;
- Discriminación y maltrato en hospitales. “Cada vez que uno va al hospital te maltratan por ser negro”;
- Violencia verbal en las calles. “A uno lo maltratan hasta en la calle”.

La población migrante haitiana destaca que ha sido víctima de maltrato físico, verbal y psicológico tanto en las calles como por autoridades gubernamentales en las que se destacan los agentes de migración y policiales y en los hospitales que le niegan la atención a la salud. Estas prácticas son violatorias de los derechos establecidos en la Constitución de la República, de la ley general de salud y de los convenios internacionales firmados por República Dominicana.

5.4.2.2

Información sobre Tenencia de los Predios

Hay dos predios que hay que adquirir para implantar el Proyecto, un dónde se construirá la EBAR-01 y otro donde se construirán la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado y la EBAR-02.

El primero, donde se ubicará la EBAR-01, es un predio de propiedad de la empresa azucarera Central Romana Corporation, que está al lado del terreno, el cual será negociado y adquirido por la COAAROM.

Asimismo, el predio en el que se construirán la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado y la EBAR-02 también es propiedad privada y debe ser negociado y adquirido por COAAROM.

5.4.2.3

Establecimientos Comerciales

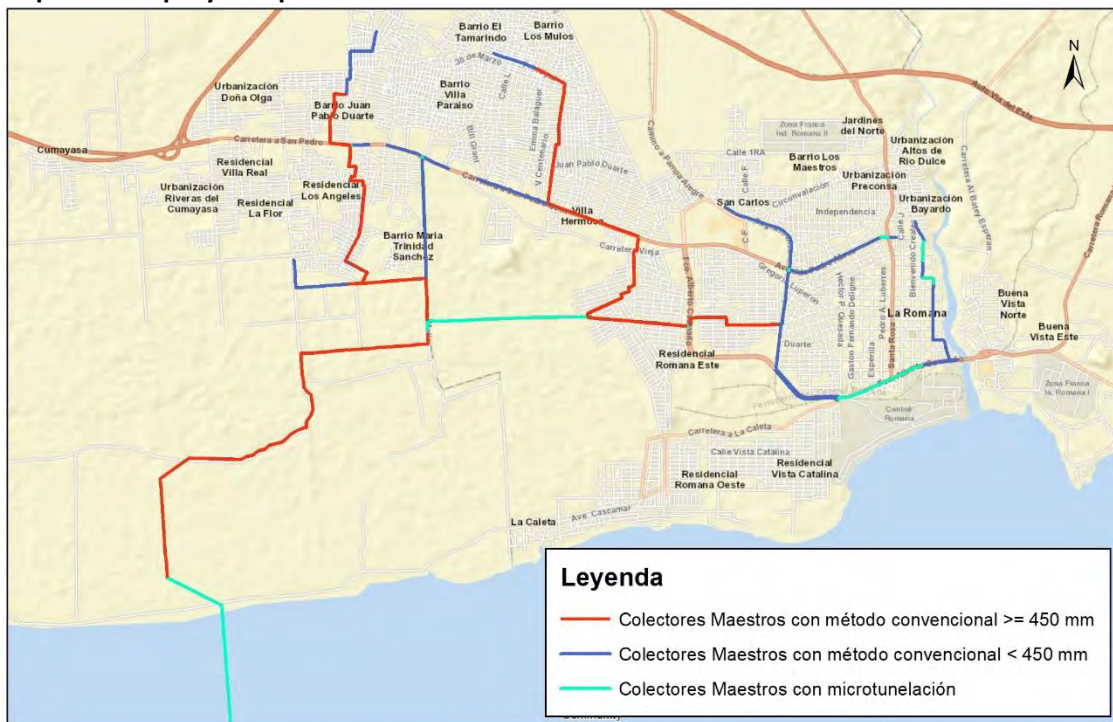
En esta sección se presentan los resultados del inventario y mapeo de establecimientos comerciales existentes y comercio ambulatorio que probablemente se vean afectados durante la etapa de construcción del Proyecto. Se presenta también el número de las entradas a garajes

y de espacios de estacionamiento en las calles que serán (o puedan ser) temporalmente inaccesibles.

El inventario se realizó en el mes de febrero de 2024 y se priorizó al mapeo de los negocios en las calles donde se instalarán las tuberías más grandes (diámetro igual o superior a 450 mm). Cabe resaltar que este es un análisis preliminar y referencial que deberá ser revisado por el concesionario una vez se tenga un diseño definitivo. En la **Figura 5.4.2.3.a** se presenta con líneas rojas las calles y avenidas por donde se realizó el inventario de negocios.

Las calles y avenidas de las zonas de La Romana y Villa Hermosa donde se realizarán los trabajos de infraestructura del Proyecto son de uso principalmente comercial, aunque también parte es zona residencial.

Figura 5.4.2.3.a
Esquema del proyecto por método de construcción



Se identificaron 245 establecimientos, incluyendo establecimientos comerciales de comercio de bienes, comercio de servicios, industrias, almacenes y otros; así como también equipamientos sociales y/o de servicios públicos como instituciones educativas, establecimientos de salud, establecimientos culturales y/o recreacionales, equipamientos religiosos y equipamientos de función administrativa.

Los comercios ambulatorios que podrían ser afectados durante el tendido de tuberías suman 7. Para el inventario de comercios ambulatorios se consideraron los comercios fijos en la vía pública.

El objetivo del inventario fue conocer el universo de actividades comerciales que podría ser afectada económicamente por las restricciones de acceso durante las obras.

Una vez concluido el trabajo de campo, se digitalizaron los formatos con los datos recolectados en campo, y se elaboraron mapas mostrando la ubicación de los negocios inventariados por sectores. Además, se propusieron ajustes del trazo con el objetivo de reducir las afectaciones a los negocios (ver análisis de alternativas en la **Sección 3.2**).

La **Tabla 5.4.2.3.a** a continuación presenta el resumen del mapeo realizado, con el total de 245 negocios en todas las calles con tuberías de diámetro superior a 450 mm.

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	3	0	0	3	127
	C2	Bar / Licorería	2	0	0	2	
	C3	Bodega / Colmado	44	0	0	44	
	C4	Boutique	12	0	0	12	
	C5	Casa de cambio	1	0	0	1	
	C6	Centro comercial	0	0	1	1	
	C7	Farmacia/Botica	5	0	0	5	
	C8	Ferretería	5	6	2	13	
	C9	Grifos / Est. Combustible	0	0	1	1	
	C10	Joyería	0	0	0	0	
	C11	Librería/Bazar	0	0	0	0	
	C12	Materiales de construcción	0	0	0	0	
	C13	Mercado	0	1	0	1	
	C14	Mueblería	3	3	0	6	
	C15	Óptica	0	0	0	0	
	C16	Panadería	1	0	0	1	
	C17	Restaurante	16	1	0	17	
	C18	Supermercado	0	0	0	0	
	C19	Tienda de departamentos	0	0	1	1	
	C20	Tienda de electrodomésticos	6	0	0	6	
	C21	Tienda de souvenirs	1	0	0	1	
	C22	Vidriería	1	1	0	2	
	C23	Venta de autos / motos	0	2	0	2	
	C24	Otros Locales	6	1	1	8	
Comercio (Servicios)	S1	Agencia de viajes	0	0	0	0	87
	S2	Cabinas de internet	1	0	0	1	
	S3	Carpintería	2	0	0	2	
	S4	Cerrajería	0	0	0	0	
	S5	Cochera	0	6	0	6	
	S6	Discoteca	0	0	0	0	
	S7	Estudio fotográfico	1	0	0	1	
	S8	Eventos	0	0	0	0	
	S9	Funeraria	0	0	0	0	
	S10	Gimnasio	0	0	0	0	
	S11	Imprenta	3	0	0	3	
	S12	Juego de Azar	33	0	0	33	

Tabla 5.4.2.3.a
Resumen de negocios mapeados

Tipo de Actividad	Código	Nombre	P	M	G	Sub Total	Total
	S13	Lavado de autos	0	3	0	3	
	S14	Lavandería	0	0	0	0	
	S15	Peluquería	16	0	0	16	
	S16	Sastrería	0	0	0	0	
	S17	Servicios bancarios	0	0	0	0	
	S18	Servicios de hospedaje	0	0	1	1	
	S19	Servicios médicos	1	0	0	1	
	S20	Servicios profesionales	2	0	0	2	
	S21	Servicios técnicos	2	0	0	2	
	S22	Taller mecánico autos	9	3	0	12	
	S23	Taller mecánico motos	4	0	0	4	
	S24	Veterinaria	0	0	0	0	
Equipamiento educativo	EE1	Educación básica	0	2	0	2	5
	EE2	Educación superior tecnológica	0	0	1	1	
	EE3	Educación superior universitaria	0	0	2	2	
	EE4	Academia	0	0	0	0	
Equipamiento de salud	ES1	Centro de salud	0	0	0	0	0
	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	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	3	0	0	3	3
Equipamiento administrativo	EA1	Cementerio	0	0	0	0	0
	EA2	Comedor Popular	0	0	0	0	
	EA3	Comisaría	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	10	3	13	20
	I2	Industria liviana	0	3	0	3	
	I3	Industria pesada	0	0	4	4	
Otros	O1	Material reciclable	0	3	0	3	3
Total			183	45	17	245	

Cantidad de Negocios Afectados

Para medir el impacto económico de los cerramientos de las calles durante el proceso de construcción, se tomaron en cuenta solamente los establecimientos comerciales, de manera que aquellos locales destinados a servicios públicos o administrativos fueron descartados. Asimismo, no se consideraron los negocios que se encontraban dentro del trazado propuesto inicialmente para la tubería, luego de que este fuera modificado para reducir la afectación a la actividad económica, reubicándolo a calles con menor concentración de negocios.

En función de las consideraciones arriba indicadas, el universo de negocios pasó a ser de **182 establecimientos comerciales**, que fueron organizados por tipo de actividad comercial y tamaño. La condición de cierre al que serán expuestos aún no está definida, pudiendo ser cierre parcial o total de la calle.

Del total de 182 negocios inventariados en calles en las que se instalarán tuberías de más de 450 mm, 28 están en La Romana y 154 en Villa Hermosa. Los negocios más comunes son las bodegas o colmados (18%), bancas de lotería (14%), almacenes (7%), ferreterías (6%) y talleres mecánicos de autos (6%). La gran mayoría de estos negocios son pequeños (68.7%). Los medianos ascienden a 23.6 % y los grandes a 7.7%. Casi todos atienden al mercado local.

La calle Principal ubicada en el municipio de Villa Hermosa concentra la mayor cantidad de negocios afectados por la instalación de las tuberías, principalmente colmados y bancas de lotería. En la Av. Prof. Juan Bosch, vía que cuenta con 4 carriles, la afectación dependerá del carril en que se instale la tubería. De otro lado, en la zona donde se proyecta el Interceptor 02 (INT_02) se han observado camiones que trasportan materiales de canteras ubicadas en el entorno, las cuales también podrían verse afectadas en sus actividades durante la construcción.

La **Tabla 5.4.2.3.b** muestra los 182 negocios que se encuentran en calles que recibirán tuberías con un diámetro superior a 450 mm (entre 450 mm y 1,000 mm), que se instalarán por el método convencional con excavación de zanjas. En la secuencia se muestran algunas fotos de los establecimientos.

Tabla 5.4.2.3.b
Resumen de los 182 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
Comercio (Bienes)	C1	Autopartes	3	0	0	3	91
	C2	Bar / Licorería	1	0	0	1	
	C3	Bodega / Colmado	33	0	0	33	
	C4	Boutique	6	0	0	6	
	C5	Casa de cambio	1	0	0	1	
	C6	Centro comercial	0	0	1	1	
	C7	Farmacia/Botica	2	0	0	2	
	C8	Ferretería	3	6	2	11	
	C9	Grifos / Est, Combustible	0	0	1	1	
	C13	Mercado	0	1	0	1	
	C14	Mueblería	3	3	0	6	
	C16	Panadería	1	0	0	1	
	C17	Restaurante	9	1	0	10	
	C19	Tienda de departamentos	0	0	1	1	
	C20	Tienda de electrodomésticos	1	0	0	1	
	C21	Tienda de souvenirs	1	0	0	1	
	C22	Vidriería	0	1	0	1	
C23	Venta de autos / motos	0	2	0	2		
C24	Otros Locales	6	1	1	8		
	S3	Carpintería	2	0	0	2	68

Tabla 5.4.2.3.b

Resumen de los 182 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
Comercio (Servicios)	S5	Cochera	0	6	0	6	
	S7	Estudio fotográfico	1	0	0	1	
	S11	Imprenta	3	0	0	3	
	S12	Juego de Azar	26	0	0	26	
	S13	Lavado de autos	0	3	0	3	
	S15	Peluquería	9	0	0	9	
	S18	Servicios de hospedaje	0	0	1	1	
	S19	Servicios médicos	1	0	0	1	
	S20	Servicios profesionales	1	0	0	1	
	S21	Servicios técnicos	1	0	0	1	
	S22	Taller mecánico autos	8	3	0	11	
	S23	Taller mecánico motos	3	0	0	3	
Industria	I1	Almacenes	0	10	3	13	20
	I2	Industria liviana	0	3	0	3	
	I3	Industria pesada	0	0	4	4	
Otros	O1	Material reciclable	0	3	0	3	3
Total			127	45	17	182	



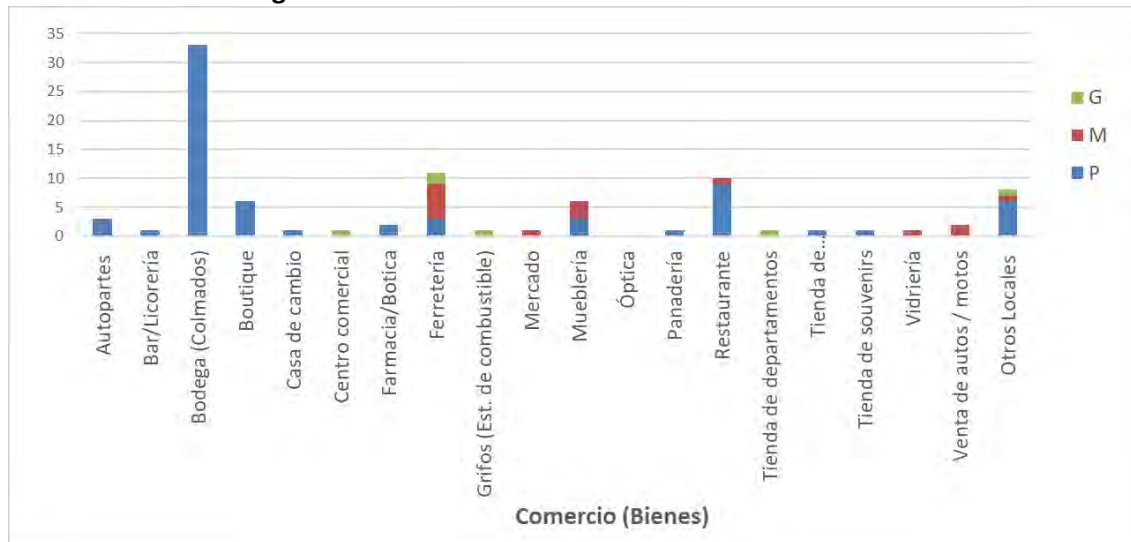
Fotos 01 y 02: Ejemplos de Colmados (Bodegas) y bancas de lotería (Juegos de azar), que han sido lo más usual entre los comercios mapeados. Febrero, 2024.



Fotos 03 y 04: Ejemplo de Ferretería que podría verse afectado porque salen vehículos para la entrega de productos. El servicio mecánico de autos como gomerías también ser verán impactados durante la construcción, ya que los clientes llegan al negocio en auto. Febrero, 2024.

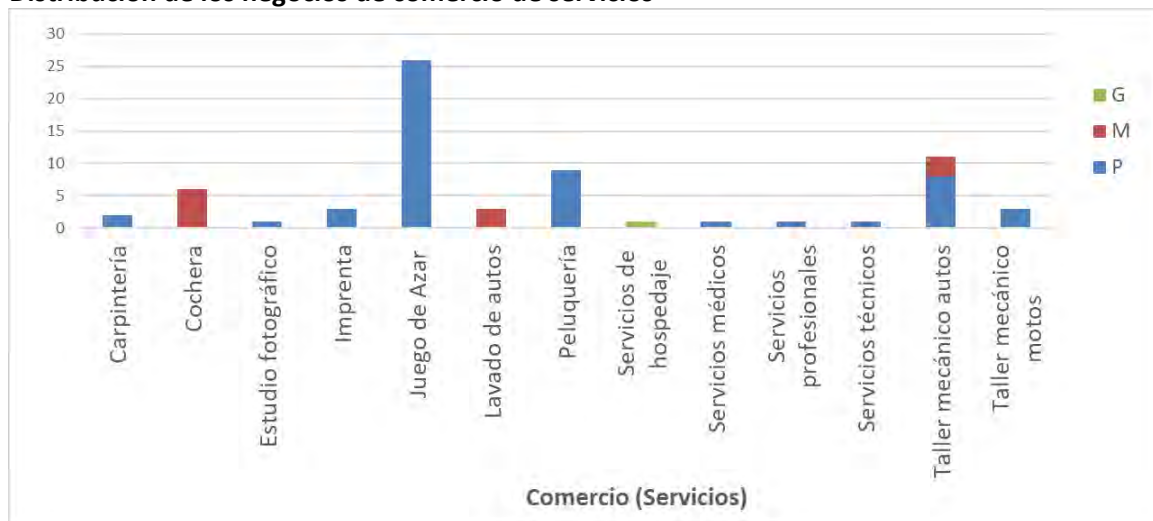
La **Figura 5.4.2.3.b** muestra la frecuencia y distribución de los negocios de comercio de bienes mapeados en campo. Se observa que los tipos de negocios más comunes son los colmados, ferreterías y restaurantes, los cuales representan el 59.3% del total mapeado.

Figura 5.4.2.3.b
Distribución de los negocios de comercio de bienes



En el caso de los negocios de comercio de servicios, se observa una menor diversidad en comparación con los negocios de comercio de bienes. Los juegos de azar (banca de loterías) son los más comunes y representan el 38.2% de este tipo de negocios. Le siguen los talleres mecánicos de autos con un 16.2% y las peluquerías con un 13.2%.

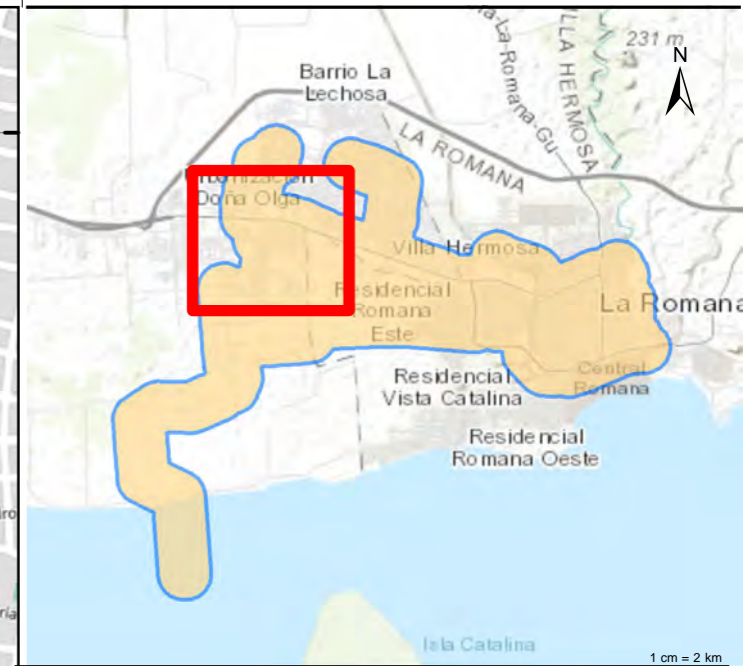
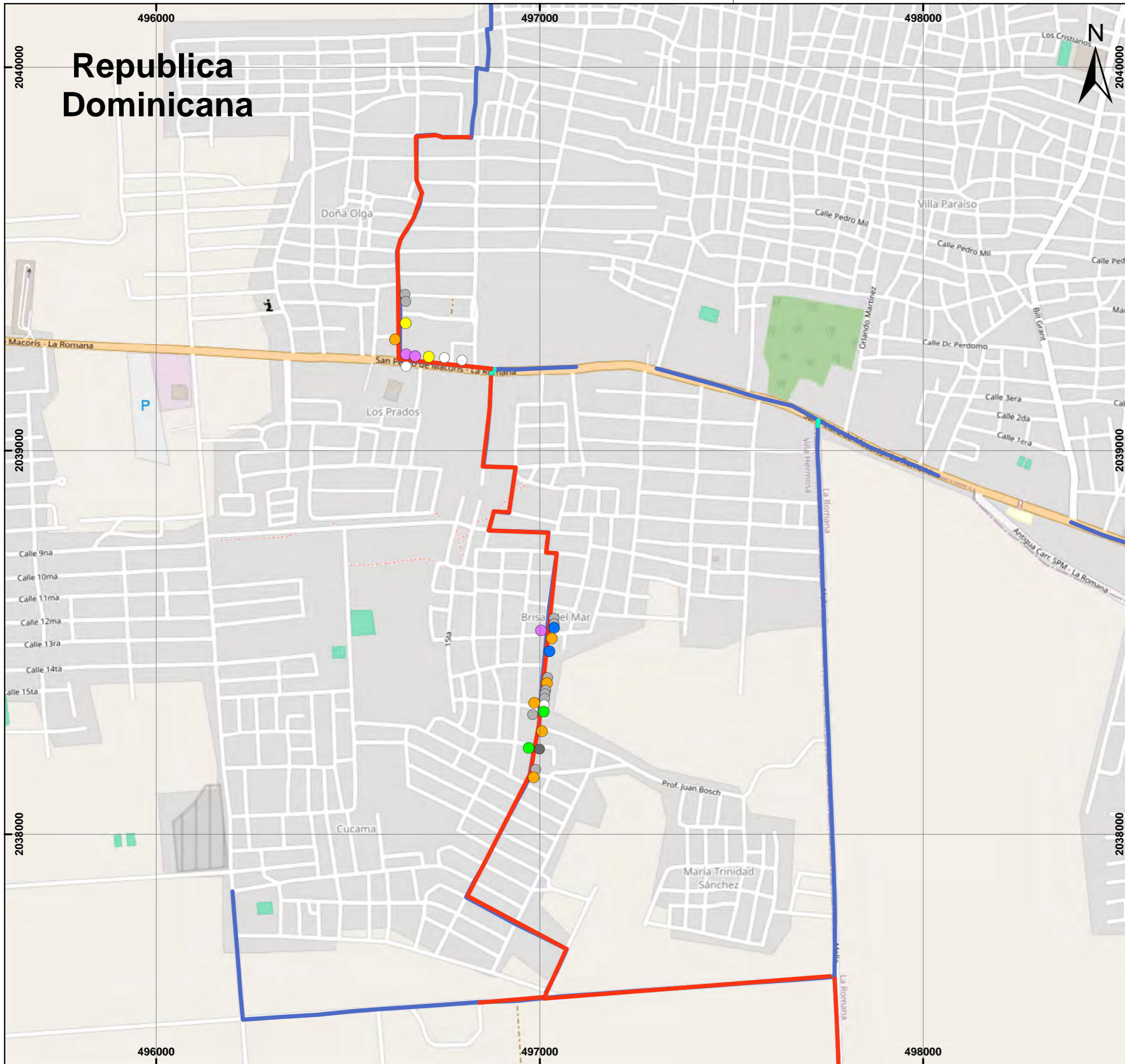
Figura 5.4.2.3.c
Distribución de los negocios de comercio de servicios



En el **Mapa 5.4.2.3 – Mapeo de Negocios** se puede observar el mapeo de negocios el cual está dividido en 2 láminas, en donde se muestra la ubicación de cada establecimiento comercial por

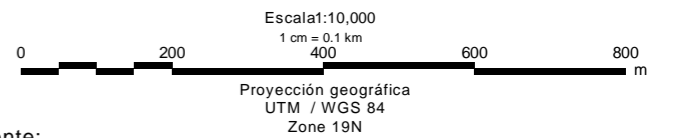


municipio. Los diez rubros comerciales más frecuentes fueron diferenciados por colores, mientras que el resto fue agrupado en otros.



Leyenda

- Colectores Maestros con método convencional \geq 450 mm
- Colectores Maestros con método convencional $<$ 450 mm
- Colectores Maestros con microtunelación
- Establecimiento comercial**
- C3 : Bodega (Colmados)
- S12 : Juego de Azar
- I1 : Almacenes
- C8 : Ferreteria
- S22 : Taller mecánico autos
- Otros
- Garajes no comerciales**
- GI : Garaje individual
- GM : Garaje múltiple



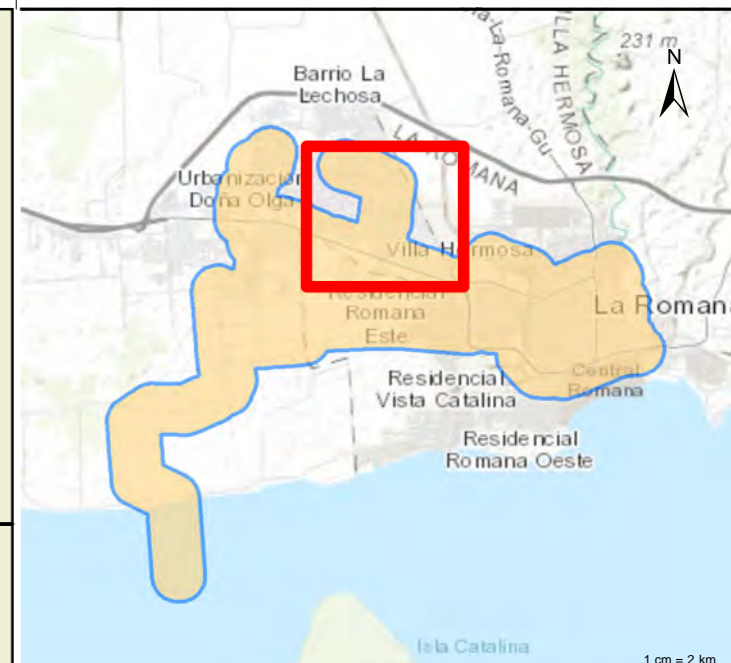
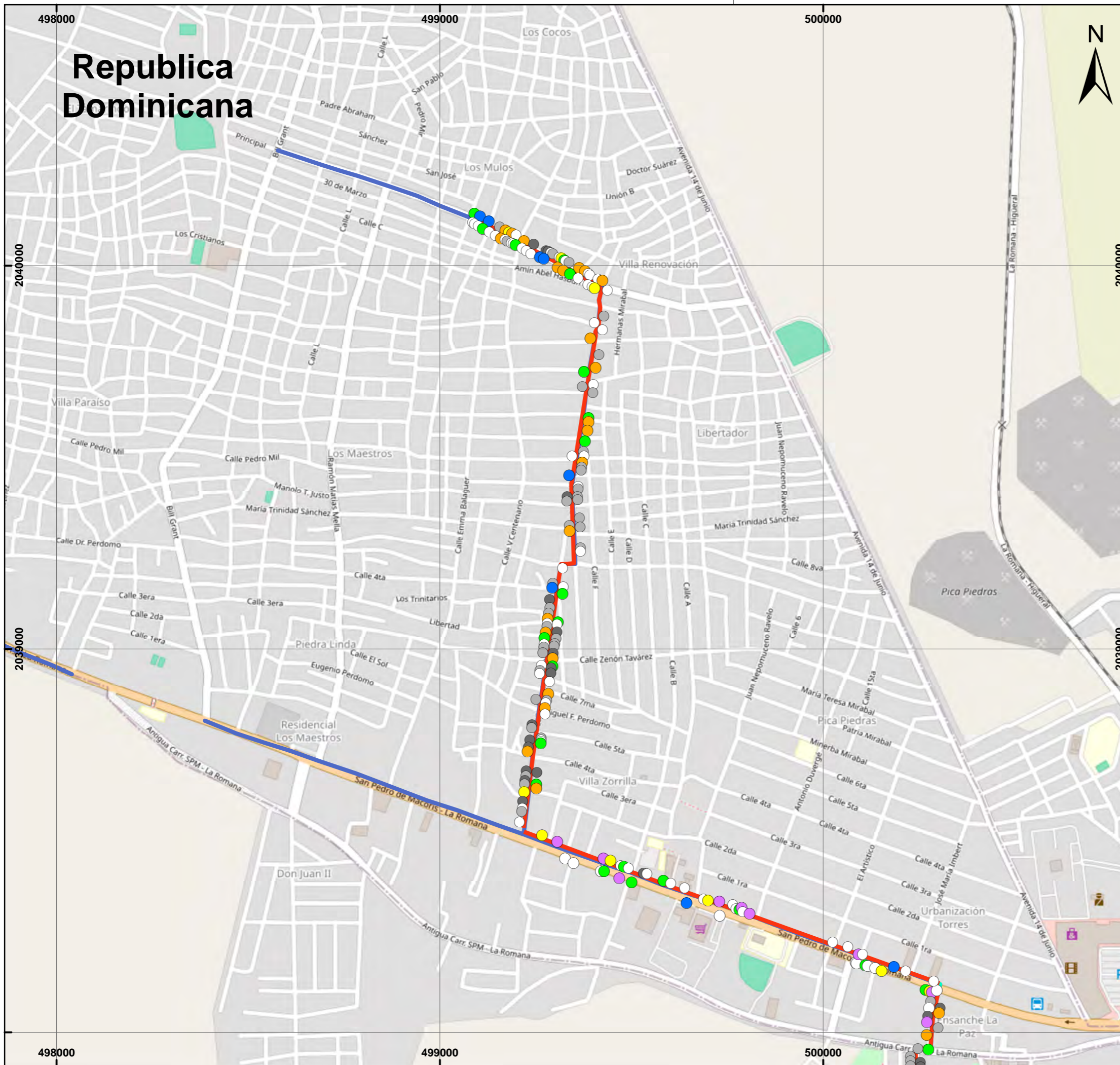
Fuente: OpenStreetMap (and) contributors.



Mapa 5.4.2.3:
Mapeo de Negocios (1/4)

Proyecto:
Proyecto de Saneamiento Básico de La Romana e Implementación del SGAS del Programa DR-L1158
Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS)

Fecha	Escala	Mapa	Revisión
Febrero 2024	1:10,000	Mapa XX	Ø



Legenda

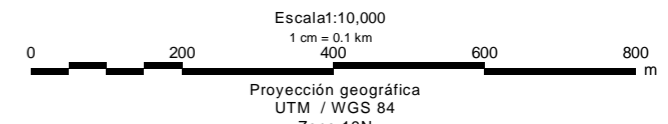
- Colectores Maestros con método convencional \geq 450 mm
- Colectores Maestros con método convencional $<$ 450 mm
- Colectores Maestros con microtunelación

Establecimiento comercial

- C3 : Bodega (Colmados)
- S12 : Juego de Azar
- I1 : Almacenes
- C8 : Ferretería
- S22 : Taller mecánico autos
- Otros

Garajes no comerciales

- GI : Garaje individual
- GM : Garaje múltiple



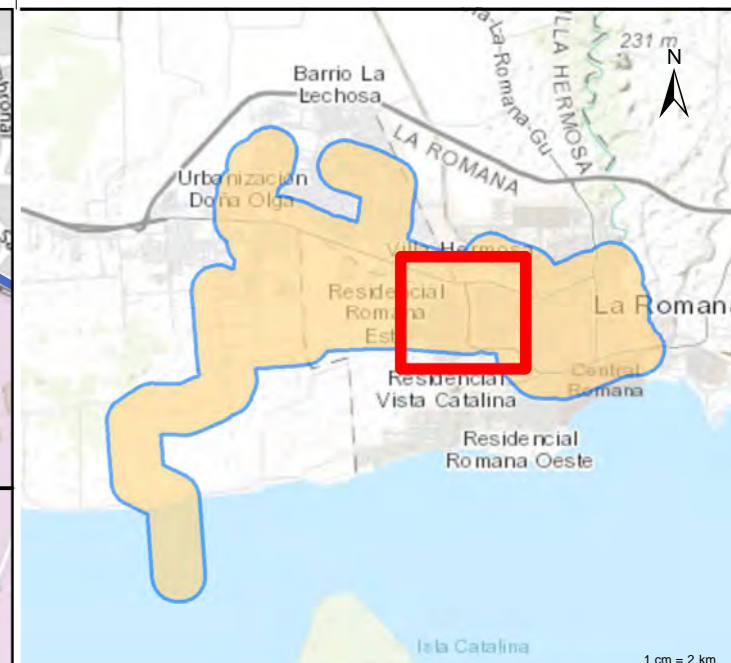
Fuente: OpenStreetMap (and) contributors.



Mapa 5.4.2.3: **Mapeo de Negocios (2/4)**

Proyecto:
Proyecto de Saneamiento Básico de La Romana e Implementación del SGAS del Programa DR-L1158
Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS)

Fecha	Escala	Mapa	Revisión
Febrero 2024	1:10,000	Mapa XX	Ø



Legenda

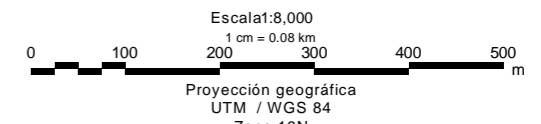
- Colectores Maestros con método convencional ≥ 450 mm
- Colectores Maestros con método convencional < 450 mm
- Colectores Maestros con microtunelación

Establecimiento comercial

- C3 : Bodega (Colmados)
- S12 : Juego de Azar
- I1 : Almacenes
- C8 : Ferreteria
- S22 : Taller mecánico autos
- Otros

Garajes no comerciales

- GI : Garaje individual
- GM : Garaje múltiple



Fuente: OpenStreetMap (and) contributors.

Cliente:

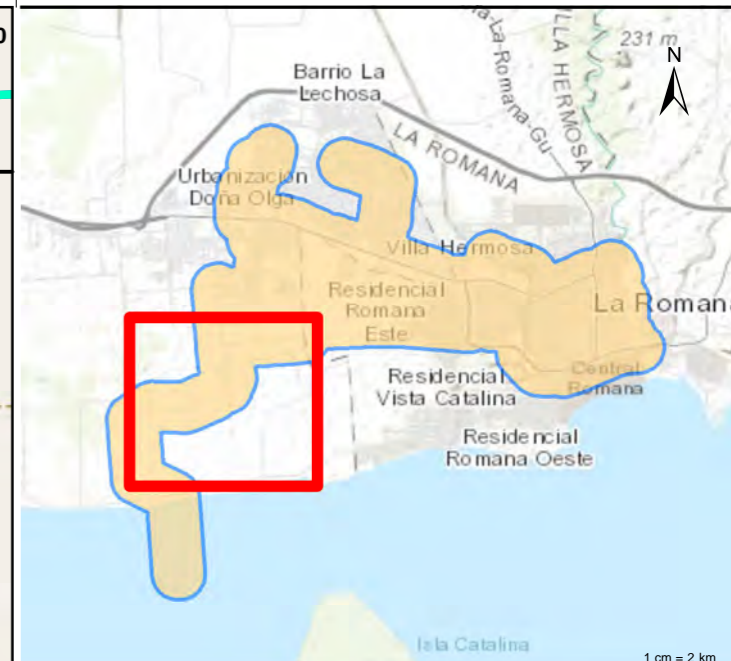


Mapa 5.4.2.3.a:

Mapeo de Negocios (3/4)

Proyecto:
Proyecto de Saneamiento Básico de La Romana e Implementación del SGAS del Programa DR-L1158
Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS)

Fecha	Escala	Mapa	Revisión
Febrero 2024	1:8,000	Mapa XX	Ø



Legenda

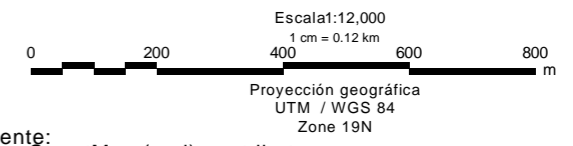
- Colectores Maestros con método convencional \geq 450 mm
- Colectores Maestros con método convencional $<$ 450 mm
- Colectores Maestros con microtunelación

Industria

- Industria pesada

Garajes no comerciales

- GI : Garaje individual
- GM : Garaje múltiple



Fuente: OpenStreetMap (and) contributors.

Cliente:



Mapa 5.4.2.3:

Mapeo de Negocios (4/4)

Proyecto:

Proyecto de Saneamiento Básico de La Romana e Implementación del SGAS del Programa DR-L1158
Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS)

Fecha	Escala	Mapa	Revisión
Febrero 2024	1:12,000	Mapa XX	Ø

**5.4.2.4
Garajes no Comerciales**

El inventario de garajes no comerciales se realizó juntamente con el inventario de negocios en el mes de febrero de 2024. 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).

El total de garajes que se encuentran en calles donde se instalarán tuberías con un diámetro superior a 450 mm (entre 450 mm y 1,000 mm) es de 217, de los cuales el 63% (136 garajes) corresponde al municipio de La Romana, y 37% (81 garajes) corresponde al municipio de Villa Hermosa.

La **Tabla 5.4.2.4.a** siguiente presenta la distribución de garajes individuales y múltiples por municipios que podrían verse afectados por el cierre total o parcial de la vía. En el **Mapa 5.4.2.3 – Mapeo de Negocios** en la sección anterior también se puede observar la ubicación espacial de los garajes considerados.

**Tabla 5.4.2.4.a
Garajes no comerciales en el Ramal Sur**

Zona	Garaje individual	Garaje múltiple	Subtotal
La Romana	61	75	136
Villa Hermosa	48	33	81
Total	109	108	217

**5.4.2.5
Transporte**

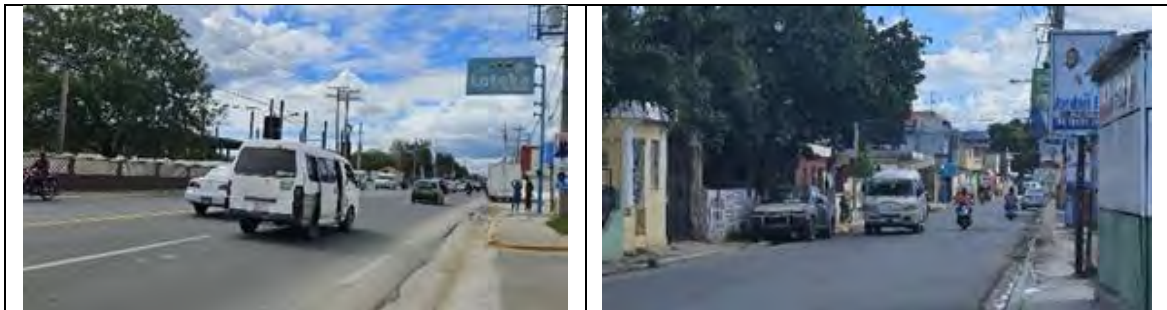
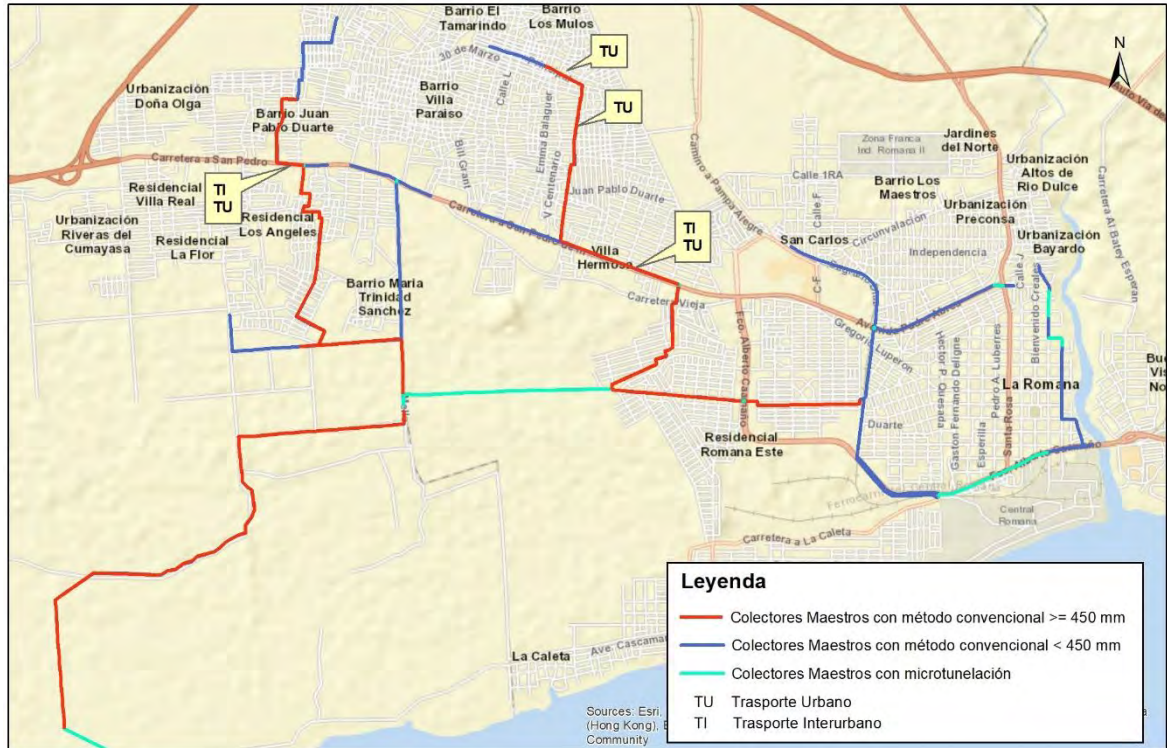
Durante los trabajos de campo para el inventario de negocios, también se identificaron las rutas de buses que utilizan las calles como parte de su recorrido. La identificación de buses se realizó solo en las calles donde se instalarán tuberías con un diámetro superior o igual a 450 mm (entre 450 mm y 1,000 mm).

De acuerdo con lo observado en campo y con la información brindada en entrevistas llevadas a cabo para el levantamiento socioeconómico, existen dos tipos principales de transporte público: el urbano, que recorre las principales calles de Villa Hermosa (Av. Prof. Juan Bosch, Calle Principal y Av. 1ra) en microbuses, minibuses y autos; y el interurbano, que brinda servicios en microbús y autobús y que transitan principalmente por la Av. Prof. Juan Bosch. En calles del municipio de La Romana, donde se proyectan tuberías mayores a 450 mm, no se identificó transporte urbano.

Otra opción de transporte es el taxi. No se determinó paraderos de estos servicios que se encuentren en las zonas de los componentes proyectados de la obra, por lo que no se requerirá reubicarlos cuando se dé el inicio de la construcción.

Las rutas de transporte público por vía afectada se grafica en la **Figura 5.4.2.5.a**. A continuación, se muestran algunas fotos de las unidades de transporte público.

Figura 5.4.2.5.a
Distribución de las rutas de transporte público



Fotos 01 y 02: Transporte público urbano en Villa Hermosa. Febrero, 2024.



Fotos 03 y 04: Transporte público interurbano en la Av. Prof. Juan Bosch. Febrero, 2024.

5.5

Participación e Información Pública

5.5.1

Consulta Pública del Proyecto

Se llevará a cabo un proceso de consulta pública con las partes interesadas del Proyecto La Romana. Estas consultas tendrán como objetivo explicar el Proyecto, su importancia y características técnicas, así como los resultados del EIAS, utilizando un lenguaje sencillo y de fácil entendimiento. Los resultados de estas consultas, teniendo en cuenta las aportaciones de las partes interesadas, se incorporarán a la versión final del EIAS cuando proceda.

Para orientar el proceso de divulgación de las consultas se ha preparado un Plan de Consultas que se presenta en el **Anexo 2** de este EIAS. Este Plan incluye en su Sección 5.4 las partes interesadas identificadas en el mapeo de actores que se llevó a cabo durante los levantamientos de línea base social para el EIAS.

La Romana y Villa Hermosa cuentan con una diversidad de actores, muchos de ellos entrevistados en el levantamiento social en el AID, con resultados incluidos en la **Sección 5.4.2**.

El mapeo ofrece información sobre los distintos actores identificados según sector, con referencias sobre las personas responsables en cada caso, ubicación y teléfonos para los fines de su contacto para su participación en las consultas públicas. Solo en algunos casos se obtuvo información de correos electrónicos.

5.5.2

Mecanismos de Consulta y/o Participaciones Existentes en el Área de Influencia

En La ciudad de La Romana existen 58 Juntas de Vecinos que están agrupadas en la Asociación de Juntas de Vecinos. Esta Asociación se reúne cada dos meses y se convierten en uno de los espacios importantes de coordinación y consulta con la población residente en los distintos barrios de La Romana, así como en el municipio de Villa Hermosa y el D.M. Caleta.

Las juntas de vecinos son un canal importante de comunicación con la población residente adulta, incluyendo mujeres y hombres. Tienen limitantes en su accionar porque están dirigidas por personas con liderazgo en iglesias protestantes (algunos pastores) y en la iglesia católica. Este predominio religioso en las juntas de vecinos afecta sus vínculos con población vulnerable como mujeres víctimas de violencia de género y sexual, comunidad LGTBQ, jóvenes, adolescentes madres y no-madres, trabajadoras sexuales, migrantes haitianos y los provenientes de Venezuela, Colombia y otros países. Igualmente afecta su respuesta a casos de violencia de género, acoso y abuso sexual. En los casos de violencia de género que se han presentado en las comunidades algunos presidentes de juntas de vecinos que son pastores y presidentas pertenecientes a iglesias protestantes han remitido a las víctimas a cadenas de oración para que su “matrimonio se arregle” y se mejoren las relaciones entre conyugues.

Existen instituciones no gubernamentales que trabajan con la comunidad LGTBQ y se han articulado en una red para los servicios hacia esta población en casos de violencia de género, abuso, acoso sexual, así como de salud sexual y salud reproductiva. Estas instituciones son:

Grupo Este Amor, Grupo Paloma, Clínica de la Familia y ADOPLAFAM – Asociación Dominicana de Planificación Familiar.

En el caso de población con alguna condición de discapacidad existe una ONG, la Patronato Benéfico Oriental, que apoya a esta población con procesos educativos, ejercicio de derechos y servicios. Este Patronato coordina con Clínica de la Familia servicios que pueda requerir esta población, así como población migrante, adulta mayor y adolescentes madres y no-madres.

La población migrante haitiana, venezolana y de otras nacionalidades tienen vínculos de servicios en salud integral con la Fundación Sol y Luna, que trabaja con población vulnerable tanto mujeres como de la comunidad LGTBIQ y trabajadoras sexuales, tanto dominicanas como migrantes de diferentes nacionalidades.

Otra institución que trabaja con población migrante haitiana y venezolana es ASCALA (Asociación Scalabriniana al Servicio de la Movilidad Humana). Esta institución ofrece servicios de atención psicológica y legal para población migrante de varias nacionalidades que son víctimas de violencia de género, trata con fines de explotación sexual, explotación laboral y niñez en condiciones de riesgo de mendicidad forzada y distintas expresiones de trata.

En La Romana existió durante un período de 2 años un proceso de coordinación intersectorial e interinstitucional promovido por Participación Ciudadana que eran las mesas de seguridad ciudadana y de combate a la trata de personas.

5.5.3

Percepciones sobre el Proyecto

Como se menciona en la **Sección 5.4**, las entrevistas llevadas a cabo en el AID permitieron conocer las percepciones de la población afectada-beneficiaria de la instalación del sistema de alcantarillado en La Romana y Villa Hermosa. Los resultados de este levantamiento de percepciones sobre el Proyecto se presentan en el **Anexo 3**.

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.

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 vs 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 recomendados 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, y sus 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.

Atribución del grado de importancia y evaluación del impacto residual final

Como atributo del análisis, la 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 dado impacto ambiental o social. Por lo tanto, determina el grado de severidad, aunque indirectamente, de cada impacto, apoyando la toma de decisiones con respecto a la aplicación de medidas socioambientales específicas para la optimización de los efectos positivos o la remediación de los efectos negativos en el ambiente.

En el ámbito de este estudio, la definición del grado de importancia para cada impacto se ha realizado cruzando los atributos magnitud y reversibilidad, tal y como se muestra en la **Tabla 6.1.1.a** siguiente.

Tabla 6.1.1.a
Grado de importancia de los impactos a partir de la combinación de magnitud y reversibilidad

Magnitud	Reversibilidad		
	Reversible	Parcialmente reversible	Irreversible
Baja	Baja	Moderada	Media
Media	Moderada	Media	Alta
Alta	Media	Alta	Alta

En relación con la combinación de atributos presentados anteriormente, cabe destacar dos factores. Por un lado, la magnitud, que representa la grandeza del impacto, es decir, el alcance de los posibles efectos de las intervenciones al comparar la calidad del ambiente antes y después de las acciones impactantes. Por otro lado, la reversibilidad, que tiende a representar la vulnerabilidad y sensibilidad de cada componente valorado, es decir, la capacidad de los sistemas ambientales para asimilar los aportes de energía y mantener sus características lo más cerca posible de las observadas antes de las intervenciones.

Tras el análisis, se procedió a la evaluación del impacto residual final, que representa el estado del ambiente mediante la aplicación de todas las medidas de prevención, control, mitigación y compensación correspondientes propuestas en el PGAS (véase el **Capítulo 7.0**). El análisis del impacto residual final, sin embargo, está relacionado con la aplicación de otro atributo de calificación: el grado de mitigabilidad. Este atributo se refiere a los niveles de posibilidad de que los efectos negativos de un impacto sean controlados. Hay que tener en cuenta que la mitigabilidad depende tanto de la naturaleza de los componentes afectados como de la

posibilidad de implementación técnica, económica, así como del esfuerzo político e institucional para hacerlo por parte del promotor del Proyecto. La clasificación de los impactos en relación con su mitigabilidad tuvo en cuenta los siguientes grados: Totalmente Mitigable, Altamente Mitigable, Medianamente Mitigable y Poco Mitigable.

En el ámbito de este estudio, la definición del grado de importancia residual ha resultado del cruce de los atributos grado de mitigabilidad e importancia, como se muestra en la **Tabla 6.1.1.b**.

Tabla 6.1.1.b
Grado de importancia residual de los impactos a partir de la combinación de grado de mitigabilidad e importancia

Grado de mitigabilidad	Importancia			
	Baja	Moderada	Media	Alta
Totalmente Mitigable	Baja	Baja	Baja	Media
Altamente Mitigable	Baja	Baja	Moderada	Media
Medianamente Mitigable	Baja	Moderada	Media	Media
Poco Mitigable	Baja	Moderada	Media	Alta

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 especificaciones 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

Fase del Proyecto	Acciones Impactantes
A.1 – Fase de Planificación	A.1.01 Divulgación del Proyecto
	A.1.02 Estructuración operacional inicial
A.2 – Fase de Construcción (obras)	A.2.01 Movilización de trabajadores
	A.2.02 Movilización 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/ Unidad de Pretratamiento Avanzado
	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 de Saneamiento La Romana, involucrando manifestaciones oficiales de autoridades, noticias publicadas por los medios de comunicación o contactos establecidos en la región por el INAPA, por la COAAROM 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 por la construcción del sistema de alcantarillado, contribuyendo para su consolidación como destino turístico y consecuente mejora de la economía de los municipios, y el aumento de la oferta de trabajo.

Las expectativas también tienen relación con los posibles impactos negativos, incluido el posible empeoramiento de la calidad de las aguas costeras y la contaminación de la región de Isla Catalina por el vertido de efluentes a través del emisario; incomodidades para la población más próxima al Proyecto durante las obras debido a ruido, polvo, interrupciones en el tráfico y cambios en las rutas de autobuses; reducción del volumen de negocios en los comercios situados en las calles afectadas; imposibilidad o dificultades de acceso a garajes no comerciales ubicadas en el lado de la calle donde se excavará la zanja; 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, en caso de ser 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 del Proyecto.

Como se informó en la **Sección 4.5.2 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 La Romana y Villa Hermosa.

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 4.5.1 del Capítulo 4.0**, para el proyecto se estima que se instalarán campamentos, pero la cantidad y la ubicación exacta aún no está disponible.

Esta acción impactante abarca todas las tareas necesarias para la implementación de tales instalaciones, como alquilar, limpiar y preparar los terrenos, realizar obras civiles y el montaje electromecánico, otros.

A.2.03 Remoción de vegetación y limpieza de los terrenos

Para el Proyecto La Romana, la única zona que requerirá la supresión de la vegetación y la limpieza para las obras es el terreno de la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado.

Se estima que la superficie de terreno que ocupará la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado tiene 4.86 ha, que actualmente están ocupadas por pasto y agrupaciones de árboles. Los árboles deberán ser eliminados 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. Sin embargo, en el área de construcción de la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado y de la EBAR-02 hay una vivienda que necesitará ser demolida y reubicada.

En este caso, es necesario adoptar medidas de seguridad para los trabajadores, para evitar accidentes durante la demolición, y medidas para el correcto destino de los residuos generados.

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 La Romana y Villa Hermosa. 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 Isla Catalina para actividades de buceo 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 de salud, 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 la **Sección 4.4.2.1**).

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/Unidad de Pretratamiento Avanzado, para conformación y nivelación de los terrenos hasta las cotas necesarias para implantar las edificaciones y las vías internas.

El volumen de los movimientos de tierras se indica en la **Sección 4.4.2.1.1**, estimándose 64,043.39 m³ de material de excavación y 75,495 m³ de material de relleno para las obras de instalación de los interceptores y colectores,

En lo que respecta a las obras de la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado, se necesitará reconformar y limpiar el área, lo que producirá unos 900 m³ de suelo vegetal, a ser utilizado posteriormente en la recuperación de áreas degradadas por las obras.

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/Unidad de Pretratamiento Avanzado, la infraestructura de las estaciones de bombeo y el pozo de ataque para la hincada de la tubería 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 el emisario y algunos tramos de la red de alcantarillado que se han indicado en la **Sección 4.4.2.3**.

La instalación de los 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 construcción del pozo de salida del emisario, en torno a la cota -50 m, en un área que está dentro del Santuario Marino Arrecifes del Sureste (**Figura 6.1.2.a**). El detalle de la **Figura 6.1.2.a** muestra en rojo todo el trazado del emisario submarino, de cerca de 1.5 kilómetros de longitud. Toda su longitud está dentro del Santuario, pero se construirá mediante microtunelación, es decir, bajo tierra y sin alterar el lecho marino. Sólo ocasionalmente, al final de este recorrido, las obras de construcción del pozo de salida del emisario saldrán a la superficie.

Figura 6.1.2.a
Ubicación del Proyecto en relación al Santuario Marino Arrecifes del Sureste



Detalle



Base: Google Earth.

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.

En la **Sección 4.4.2.1.1** se ha indicado los volúmenes de excavación y relleno, y también las necesidades de áreas de préstamo y de disposición de material excedente. Según informado, se estima que unos 66,638.98 m³ serán suministrados a partir de minas ubicadas a una distancia aproximada de 10 km del área del Proyecto. También se estima que unos 85,008.48 m³ de suelo no estarán aptos a ser utilizados en la obra y tendrán que ser depositados en áreas de disposición de material excedente.

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, incluyendo instalación de las Estaciones de Bombeo, de la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado 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 por el método convencional de excavación de zanjas.

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 mayor parte de los municipios de La Romana y Villa Hermosa, y de contaminación al subsuelo, cursos de agua 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/Unidad de Pretratamiento Avanzado

La operación de la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado consiste en el tratamiento de las aguas residuales recogidas en la Romana y Villa Hermosa, 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/Unidad de Pretratamiento Avanzado también puede emitir ruidos y olores que pueden generar molestias a la población cercana.

El mantenimiento de la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado 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/Unidad de Pretratamiento Avanzado se libere en el mar y se diluya, revertiendo los posibles problemas sanitarios y ambientales en las playas de La Romana y Villa Hermosa 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 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

Las acciones previstas en las fases de planificación, construcción y operación del Proyecto de Saneamiento La Romana 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 21 posibles impactos ambientales del Proyecto, siendo 4 impactos en el Medio Físico, 6 en el Medio Biótico y 11 en el Medio Socioeconómico.

Con el resultado del análisis descrito en las **Secciones 6.1.3.1 a 6.1.3.3** se preparó la **Matriz 6.1.3.a - Matriz de Consolidación de los Impactos**, con la calificación del conjunto completo de impactos y los Planes y Programas del PGAS dirigidos.

Matriz 6.1.3.a
Matriz de calificación de los impactos y riesgos del Proyecto La Romana

Impactos	Calificación de los impactos														Programas y Medidas Ambientales y Sociales Propuestas	
	Naturaliza Positivo / Negativo	Localización y especialización AID / AI / Difuso	Etapas de ocurrencia Planificación / Construcción / Operación	Incidenca Directo / Indirecto	Temporalidad (duración) Inmediato / Corto Plazo / Medio Plazo / Largo Plazo	Temporalidad (Duración) Corto Plazo / Medio Plazo / Largo Plazo	Reversibilidad Reversible / Parcialmente reversible / Irreversible	Probabilidad de Ocurrencia Baja / Media / Alta / Cierta	Magnitud Baja / Moderada / Media / Alta	Importancia Baja / Moderada / Media / Alta	Mitigabilidad No mitigable / Poco mitigable / Medianamente mitigable / Altamente mitigable / Totalmente mitigable	Impactación ambiental Baja / Media / Alta				
Impactos																
Medio Físico	1. Suelo / relieve	1.01 - Ocurrencia y/o intensificación de procesos erosivos en las áreas de movimiento de tierra	Negativo	AID	Construcción / Operación	Directo	Inmediato	Corto Plazo	Reversible	Media	Baja	Baja	Altamente Mitigable	Baja	P.01 (5.2, 5.6, 5.12), P.02 (5.1 a 5.3), P.10 (5.3)	
	2. Recursos hídricos	2.01 - Alteración de la calidad del agua del mar por las obras del emisario	Negativo	AID	Construcción	Directo	Inmediato	Corto Plazo	Reversible	Alta	Media	Alta	Altamente Mitigable	Media	P.01 (5.1, 5.2, 5.4, 5.9, 5.13 - monitoreo de calidad del agua costera), P.02 (5.1 a 5.3, 5.4), P.06 (5.1)	
		2.02 - Alteración de la calidad del agua del mar por el vertido de efluentes durante la operación	Negativo	AI/AID/ADA	Operación	Directo	Inmediato	Corto Plazo	Reversible	Baja	Media a Alta	Alta	Altamente Mitigable	Media	P.09 (5.1, 5.3, 5.5), P.10 (5.2, 5.5, 5.6, 5.9)	
3. Calidad del Aire	3.01 - Cambio en la calidad del aire en los frentes de trabajo y campamentos durante la construcción	Negativo	AI/AID	Construcción	Directo	Inmediato	Corto Plazo	Reversible	Cierto	Media	Alta	Altamente Mitigable	Media	P.01 (5.5, 5.13 - monitoreo de emisiones atmosféricas y calidad del aire), P.02 (5.1 a 5.4), P.03 (5.3, 5.4)		
Medio Biológico	4. Flora y Vegetación	4.01 - Afectación de vegetación	Negativo	ADA y entorno inmediato	Construcción	Directo	Inmediato	Permanente	Irreversible	Cierto	Baja	Baja	Altamente Mitigable	Baja	P.01 (5.2, 5.6, 5.7, 5.12), P.02 (5.1 a 5.3), P.13 (5.1)	
		5.01 - Alteración de hábitats de la fauna acuática durante las obras	Negativo	AID/ADA	Construcción	Directo	Inmediato	Corto Plazo	Reversible	Alta	Baja	Alta	Poco Mitigable	Alta	P.01 (5.1, 5.4, 5.9, 5.13 - monitoreo de calidad del agua costera), P.02 (5.1 a 5.3), P.06 (5.1), P.11 (5.1), P.12 (5.1 a 5.4), P.13	
	5. Fauna	5.02 - Alteración de hábitats de la fauna acuática durante la operación	Positivo/Negativo	AI/AID	Operación	Indirecto	Corto Plazo	Largo Plazo	Reversible	Positivo - Alta Negativo - Baja	Baja	Alta	Altamente Mitigable	Positivo - Alta Negativo - Media	P.09 (5.1, 5.3, 5.5), P.10 (5.2, 5.5, 5.6, 5.9), P.11 (5.1), P.12 (5.1 a 5.4), P.13	
		5.03 - Aumento de la diversidad de organismos acuáticos en la fase de operación	Positivo	AI/AID/ADA	Operación	Indirecto	Medio Plazo	Largo Plazo	Reversible	Alta	Media	Alta	Altamente Mitigable	Alta	P.09 (5.1, 5.3, 5.5), P.10 (5.2, 5.5, 5.6, 5.9), P.11 (5.1), P.12 (5.1 a 5.4), P.13	
		5.04 - Afectación de hábitats naturales y pérdida de individuos de fauna terrestre	Negativo	AID/ADA	Construcción	Directo	Inmediato	Corto Plazo	Reversible	Media	Baja	Moderada	Poco Mitigable	Moderada	P.01 (5.6, 5.7, 5.11), P.02 (5.1 a 5.3), P.05 (5.5, 5.6), P.13	
6. Áreas Protegidas	6.01 - Impacto en el Santuario Marino Arrecifes del Sureste	Negativo	AID/ADA	Construcción / Operación	Directo/Indirecto	Inmediato	Largo Plazo	Reversible	Construcción - Alta Operación - Baja	Baja	Alta	Altamente Mitigable	Media	P.01 (5.1, 5.2, 5.4, 5.9, 5.13 - monitoreo de calidad del agua costera), P.02 (5.1 a 5.3, 5.4), P.06 (5.1), P.09 (5.1, 5.3, 5.4, 5.5), P.10 (5.2, 5.5, 5.6, 5.9), P.11 (5.1), P.12 (5.1 a 5.4), P.13		
Medio Socioeconómico	7. Empleo y Economía Local	7.01 - Generación de puestos de trabajo en la fase de construcción	Positivo	AI	Construcción	Directo	Corto Plazo	Corto Plazo	Reversible	Cierto	Baja	Media		Media	P.02 (5.1 a 5.3), P.03 (5.1 a 5.3, 5.5), P.05 (5.1 a 5.3)	
		7.02 - Generación de puestos de trabajo en la fase de operación	Positivo	Difuso	Operación	Directo	Inmediato	Largo Plazo	Reversible	Cierto	Baja	Baja		Baja	P.03 (5.1 a 5.3), P.05 (5.1 a 5.3, 5.5), P.10 (5.2)	
		7.03 - Mantenimiento de la calidad de las playas e impulso en la actividad turística	Positivo	AI	Operación	Indirecto	Medio Plazo	Largo Plazo	Reversible	Alta	Alta	Alta		Alta	P.03 (5.1 a 5.3, 5.5), P.09 (5.1, 5.3, 5.4, 5.5), P.10 (5.2, 5.4, 5.5, 5.6)	
		7.04 - Impacto en los negocios debido a los cierres temporales de calles	Negativo	AID	Construcción	Indirecto	Inmediato	Corto Plazo	Reversible	Alta	Media	Alta	Poco Mitigable	Alta	P.01 (5.11), P.03 (5.1 a 5.5), P.07 (5.2, 5.3)	
	8. Infraestructura, Equipamiento y Servicios Públicos	8.01 - Impacto en las condiciones de tráfico y transporte público durante la construcción	Negativo	AID	Construcción	Directo	Inmediato	Corto Plazo	Reversible	Cierto	Baja	Media	Medianamente Mitigable	Media	P.01 (5.11), P.03 (5.1 a 5.5)	
		8.02 - Aumento del tráfico en las calles laterales	Negativo	AID	Construcción	Indirecto	Inmediato	Corto Plazo	Reversible	Alta	Media	Alta	Altamente Mitigable	Moderada	P.01 (5.11), P.03 (5.1 a 5.5)	
		8.03 - Interferencias con infraestructuras existentes	Negativo	AID	Construcción	Directo	Directo	Corto Plazo	Reversible	Alta	Baja	Baja	Altamente Mitigable	Baja	P.01 (5.2, 5.11), P.02 (5.1 a 5.3)	
	9. Salud y Seguridad de la Comunidad y de los Trabajadores	9.01 - Mejora de las condiciones de saneamiento y consiguiente impacto en la salud pública	Positivo	AI	Operación	Indirecto	Medio Plazo	Largo Plazo	Reversible	Cierto	Alta	Alta		Alta	P.09 (5.1, 5.3, 5.5, 5.6), P.10 (5.1, 5.2, 5.4, 5.5, 5.6, 5.9)	
		10. Calidad de Vida de la Población	10.1 - Molestias causadas por la necesidad de reubicar una vivienda	Negativo	ADA	Construcción	Directo	Directo	Permanente	Irreversible	Cierto	Baja	Alta	Poco Mitigable	Alta	P.02 (5.1 a 5.3), P.03 (5.1 a 5.5), P.07 (5.1 a 5.3)
			10.2 - Molestias causadas por las actividades de construcción	Negativo	AID	Construcción	Directo	Inmediato	Corto Plazo	Reversible	Alta	Alta	Alta	Altamente Mitigable	Media	P.01 (5.5, 5.7, 5.11), P.02 (5.1 a 5.3), P.03 (5.3, 5.4, 5.5), P.05 (5.2, 5.5, 5.6)
	10.3 - Molestias por olores y ruido en la fase de operación	Negativo	AID/ADA	Operación	Directo	Inmediato	Largo Plazo	Parcialmente reversible	Alta	Baja	Moderada	Altamente Mitigable	Baja	P.04 (5.1 a 5.6), P.10 (5.1, 5.2, 5.7, 5.8, 5.9)		
Riesgos																
Medio Físico	11. Suelo / relieve	11.01 - Riesgo de contaminación del suelo (por fugas, mala gestión de efluentes y residuos producidos)													P.01 (5.1, 5.3, 5.4, 5.8, 5.9, 5.11), P.02 (5.1 a 5.3), P.06 (5.1), P.09 (5.1), P.10 (5.1, 5.2, 5.4, 5.5, 5.9)	
		12.01 - Riesgo de alteración de la calidad de las aguas superficiales													P.01 (5.2, 5.4, 5.9, 5.11), P.02 (5.1 a 5.3), P.06 (5.1)	
	12.02 - Riesgo de contaminación de la capa freática														P.01 (5.3, 5.4, 5.8, 5.9, 5.11), P.02 (5.1 a 5.3), P.06 (5.1), P.09 (5.1, 5.6), P.10 (5.1, 5.4, 5.9)	
Medio Biológico	13. Áreas Protegidas	13.01 - Riesgo de impactos en el Refugio de Vida Silvestre Río Dulce													P.01 (5.2, 5.8, 5.9, 5.13 - monitoreo de cuerpos de agua), P.02 (5.1 a 5.3, 5.4), P.06 (5.1)	
		13.02 - Riesgo de impactos en el Monumento Natural Isla Catalina													P.10 (5.5, 5.6, 5.9), P.11 (5.1), P.13	
Medio Socioeconómico	14. Salud y Seguridad de la Comunidad y de los Trabajadores	14.01 - Riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores													P.01 (5.1, 5.4, 5.7, 5.11), P.02 (5.1 a 5.3), P.03 (5.4), P.04 (5.1 a 5.6), P.05 (5.2, 5.3, 5.4, 5.5), P.06 (5.2, 5.3, 5.5, 5.7, 5.8), P.09 (5.2, 5.3, 5.4), P.10 (5.1, 5.2), P.14 (5.1 a 5.6)	
		14.02 - Riesgos para la salud y la seguridad de la población más cercana a los frentes de obra durante la construcción													P.01 (5.7, 5.11), P.02 (5.1 a 5.3), P.03 (5.1 a 5.5), P.04 (5.1 a 5.6), P.05 (5.2, 5.4, 5.5, 5.6), P.06 (5.2, 5.4, 5.6, 5.8), P.09 (5.2, 5.4), P.10 (5.1, 5.2), P.14 (5.1 a 5.6)	
	15 - Calidad de Vida de la Población	15.01 - Riesgo de daños a la propiedad de terceros causados por las obras													P.03 (5.1 a 5.5), P.08 (5.1, 5.2)	

Estructura del Plan de Gestión Ambiental y Social

P.01 - Programa de Control Ambiental de la Construcción

- 5.1. Control de obras subacúfticas
 - 5.2. Prevención y control de procesos erosivos
 - 5.3. Prevención y control de la contaminación del suelo
 - 5.4. Gestión de agua y efluentes
 - 5.5. Control de calidad del aire y emisión de ruido y vibraciones
 - 5.6. Supresión de vegetación
 - 5.7. Gestión de áreas de apoyo
 - 5.8. Gestión de residuos
 - 5.9. Manejo de materiales peligrosos
 - 5.10. Procedimiento en caso de hallazgos fortuitos
 - 5.11. Control de tráfico de construcción
 - 5.12. Recuperación de áreas degradadas por las obras
 - 5.13. Monitoreo de parámetros de calidad ambiental afectados por la construcción
- Monitoreo de emisiones atmosféricas y de calidad del aire
Monitoreo de ruido
Monitoreo de efluentes tratados
Monitoreo de cuerpos de agua
Monitoreo de la calidad del agua costera
Monitoreo de la calidad del agua potable

P.02 - Programa de Gestión Ambiental y Social

- 5.1. Supervisión de la construcción
- 5.2. Procedimiento de garantía de conformidad
- 5.3. Coordinación de Planes y Programas Ambientales y Sociales del PGAS
- 5.4. Gestión de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero

P.03 - Plan de Participación de las Partes Interesadas

- 5.1. Mapeo y análisis de las partes interesadas del proyecto
- 5.2. Consulta pública con partes interesadas
- 5.3. Participación comunitaria
- 5.4. Mecanismo de manejo de reclamos
- 5.5. Seguimiento

P.04 - Programa de Salud y Seguridad Laboral

- 5.1. Procedimientos de salud y seguridad
- 5.2. Personal para el manejo de salud y seguridad
- 5.3. Requisitos mínimos para Procedimientos de Trabajo Seguro
- 5.4. Capacitación en seguridad ocupacional
- 5.5. Supervisión de salud y seguridad
- 5.6. Gestión de salud del trabajador

P.05 - Programa de Gestión del Trabajo y Condiciones Laborales

- 5.1. Preparación de una Política de Recursos Humanos
- 5.2. Contratación y capacitación laboral
- 5.3. Condiciones de trabajo y de empleo
- 5.4. Mecanismo de manejo de reclamos
- 5.5. Código de Conducta para los trabajadores
- 5.6. Educación ambiental y social de trabajadores

P.06 - Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Construcción

- 5.1. Plan de Acción de Emergencia en caso de derrames de productos peligrosos en cursos de agua, en el mar y sobre el suelo
- 5.2. Plan de Acción de Emergencia en caso de incendios
- 5.3. Plan de Acción de Emergencia en caso de colapso de las paredes de las zanjas, con riesgo a los trabajadores
- 5.4. Plan de Acción de Emergencia en caso de caída de vehículos y personas en zanjas
- 5.5. Plan de Acción de Emergencia en caso de accidentes de vehículos que transportan insumos y trabajadores
- 5.6. Plan de Acción de Emergencia en caso de otros accidentes de tráfico
- 5.7. Plan de Acción de Emergencia en caso de accidentes durante operaciones marítimas para instalación del emisario submarino
- 5.8. Plan de Acción de Emergencia en caso de eventos extremos, como sismos, desbordamientos y sequías, huracanes y tormentas tropicales, aumento de temperatura y olas de calor

P.07 - Plan de Reasentamiento y Compensaciones

- 5.1. Indemnización por el impacto en la vivienda y otras mejoras
- 5.2. Compensación por el impacto en los negocios
- 5.3. Reubicación temporal previa de ambulantes

P.08 - Programa de Reparación de Daños Causados por las Obras

- 5.1. Inspección cauterlar
- 5.2. Reposición de daños y perjuicios en la etapa de construcción (afectación temporal)

P.09 - Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Operación

- 5.1. Plan de Acción de Emergencia en caso de derrames de productos peligrosos en cursos de agua, en el mar y sobre el suelo
- 5.2. Plan de Acción de Emergencia en caso de incendios
- 5.3. Plan de Acción de Emergencia en caso de accidentes durante operaciones marítimas para mantenimiento del

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

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 el conjunto de acciones mencionadas en el cuadro arriba, 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. Según analizado en la **Sección 5.2.1.2.1**, el sistema de drenaje del All del Proyecto es escaso. El Proyecto será implementado en un área ubicada entre los ríos Dulce y Cumayasa, que drenan al mar Caribe. Además de estos dos ríos, no existen manifestaciones de escorrentía superficial que intercepten los colectores maestros a ser construidos como parte del Proyecto. Sin embargo, las obras del Colector Río Dulce, como el propio nombre indica, serán llevadas a cabo cerca de este río. Como este colector será implantado usando el método convencional con excavación de zanjas, las actividades de movimiento de tierras deberán exponer grandes superficies, lo que puede causar la pérdida de suelo por erosión. Por esta razón, durante los movimientos de tierra a ser llevados a cabo para implementación del Colector Río Dulce deberán intensificarse las medidas preventivas previstas en el P.01 del PGAS (**Capítulo 7.0**) para evitar la aparición de erosión y el consiguiente arrastre de material al curso de agua.

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 Prevención y 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, de control de las actividades de supresión de vegetación y de recuperación de áreas degradadas por las obras
- **Programa de Gestión Ambiental y Social:** actividades de gestión y supervisión de obras a ser llevadas a cabo por el Equipo de Gestión A&S del INAPA o por empresa de supervisión a ser contratada; Coordinación de Programas ambientales y sociales del PGAS
- **Programa de Gestión Ambiental y Social de la Fase de Operación:** medida de Gestión / Seguimiento de Áreas de Recuperación

Calificación del impacto resultante

Considerando la aplicación de las medidas propuestas, se atribuye a este impacto negativo la siguiente calificación: incidencia directa, probabilidad media de ocurrencia y alcance restringido a la AID. La inducción es inmediata y la duración es a corto plazo. Es un impacto reversible, y sus otras características se presentan en la matriz a continuación.

Calificación del impacto (atributos)			
Ocurrencia y/o intensificación de procesos erosivos			
Naturaleza	Negativo	Localización espacialización	y AID
Etapas de ocurrencia	Construcción/Operación	Incidencia	Directo
Temporalidad (Inducción)	Inmediato	Temporalidad (Duración)	Corto Plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Media
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Baja		
Importancia	Baja		
Mitigabilidad	Altamente Mitigable		
Importancia residual	Baja		

Impactos en los Recursos Hídricos

2.01 - 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 en superficie para construcción del pozo de salida del emisario y las maniobras de rescate de la microtuneladora, las cuales generan resuspensión de sedimentos y partículas en el agua.

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 del impacto, así como su intensidad, temporalidad y alcance espacial.

Un impacto de esta naturaleza es 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 Prevención, Mitigación y Monitoreo

Este impacto debe ser prevenido, 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 control de las actividades de microtunelación, de gestión de aguas y efluentes, de manejo de materiales peligrosos y de monitoreo de la calidad del agua costera
- **Programa de Gestión Ambiental y Social:** actividades de gestión y supervisión de obras a ser llevadas a cabo por el Equipo de Gestión A&S del INAPA o por empresa de supervisión a ser contratada; Coordinación de Programas ambientales y sociales del PGAS
- **Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Construcción:** Plan de Acción de Emergencia para la hipótesis accidental de derrame de productos peligrosos sobre cursos de agua y sobre el suelo

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 pueden 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. Es un impacto altamente mitigable, asociado a la capacidad de disolución de los océanos, lo que minimiza las consecuencias más duraderas de alteración de las propiedades fisicoquímicas de las aguas. Por lo tanto, la importancia residual se convierte en media.

Calificación del impacto (atributos)			
Alteración de la calidad del agua del mar por las obras del emisario			
Naturaleza	Negativo	Localización espacialización	y AID
Etapas de ocurrencia	Construcción	Incidencia	Directo
Temporalidad (Inducción)	Inmediato	Temporalidad (Duración)	Corto Plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Alta
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Media		
Importancia	Alta		
Mitigabilidad	Altamente Mitigable		
Importancia residual	Media		

2.02 - 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 / Unidad de Pretratamiento Avanzado 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, que consiste en 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 / Unidad de Pretratamiento Avanzado a través del emisario submarino tiene el potencial de causar cambios localizados en la calidad del agua costera. Sin embargo, según la información de diseño, la PTAR / Unidad de Pretratamiento Avanzado, combinada con el emisario submarino, tendrá una eficiencia que permitirá un efluente con concentración de coliformes totales de 1,000 NMP/100ML y concentraciones de coliformes totales y fecales de 1,000 NMP/100ML y 400 NMP/100ML, respectivamente, en la zona costera de Villa Hermosa y La Romana. El sistema de tratamiento también prevé la retención de sólidos groseros, la remoción de arenas y grasas por medio de decantación/flotación en canales aireados de flujo controlado, dotados de lamelas de decantación, y la retención complementar de sólidos finos por medio de tamices del tipo “step-screen”.

Además, hay que tener en cuenta la capacidad de dilución del volumen de agua de mar en relación con el caudal que se va a verter. Para evaluar esta capacidad, se realizó un cálculo centrándose en las estimaciones de dilución inicial del efluente y su impacto sobre la reducción de la concentración de contaminantes clave como Sólidos Suspendedos Totales (SST), Total de Nitrógeno Kjeldahl (TKN), Fósforo Total (PT), y Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO). Las características del Proyecto consideradas en los cálculos son las siguientes:

- **Caudales de Diseño:** dos condiciones de caudal son evaluadas: un promedio de 476 l/s y un máximo de 850 l/s.
- **Diferencia de Densidad:** considera una diferencia de densidad de 25 kg/m³ entre el efluente y el agua de mar.
- **Configuración del Difusor:** propone un difusor de 58 metros con 7 orificios de 355 mm de diámetro, optimizando la dispersión.
- **Profundidad de Descarga:** la descarga se efectúa a una profundidad de 50 metros para promover una mezcla vertical efectiva.
- **Corrientes:** incluye el efecto de una corriente perpendicular al difusor de 0.1 m/s en la dispersión del efluente.

Usando principios de ingeniería ambiental y dinámica de fluidos se ha estimado la dilución inicial y calculado las concentraciones esperadas de SST, TKN, PT, y DBO después de la dilución. Estas estimaciones ayudan a evaluar el impacto potencial sobre la calidad del agua. Como resultado, las concentraciones estimadas de los contaminantes después de la dilución inicial para los caudales promedio y máximo son las siguientes:

- Para el Caudal Promedio:
 - SST: 2.62 mg/l
 - TKN: 0.64 mg/l
 - PT: 0.07 mg/l
 - DBO: 2.91 mg/l
- Para el Caudal Máximo:
 - SST: 2.09 mg/l
 - TKN: 0.51 mg/l
 - PT: 0.056 mg/l
 - DBO: 2.33 mg/l

Estas concentraciones diluidas indican una reducción significativa en los niveles de contaminantes, demostrando la efectividad de la mezcla y dispersión del efluente bajo las condiciones de diseño propuestas.

En caso de una posible salida de funcionamiento de la PTAR / Unidad de Pretratamiento Avanzado, se espera un mayor impacto debido a la descarga del afluente crudo (sin tratamiento) con mayor concentración de sólidos y coliformes, que serán conducidos a través del emisario. Debido a que la descarga está prevista por gravedad, esto sólo generaría impactos localizados y temporales alrededor del punto de descarga. Sin embargo, podrían producirse impactos en la vida útil y/o el funcionamiento de los difusores, ya que la mayor concentración de sólidos podría obstruirlos y/o restringir el paso del efluente.

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) 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 Prevención, Mitigación y Monitoreo

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:** medidas de monitoreo del efluente tratado y de calidad del agua costera, medidas adicionales en caso de contingencia y de capacitación ambiental y social del equipo de mantenimiento

- **Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Operación:** Plan de Acción de Emergencia para las hipótesis accidentales de derrame de productos peligrosos durante actividades de mantenimiento, de salida de operación de la PTAR / Unidad de Pretratamiento Avanzado y de accidentes durante operaciones marítimas para mantenimiento del emisario submarino

Calificación del impacto resultante

Se trata de un impacto de la fase de operación, negativo, de ocurrencia en el ADA, pero de alcance en el AII. Tiene incidencia directa, inducción inmediata, corta duración, reversible y con baja probabilidad de ocurrencia. Se considera que tiene media magnitud y alta importancia. Es altamente mitigable, reduciendo la importancia residual para media.

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		
Mitigabilidad	Altamente Mitigable		
Importancia residual	Media		

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 las obras, la suspensión de material particulado es un factor resultante de todas las actividades de movimientos de tierras, incluidas as obras de instalación de las EBAR-01 y 02, de la PTAR / Unidad de Pretratamiento Avanzado, las excavaciones para apertura de zanjas, el manejo y operación de áreas de préstamo y de disposición de material excedente y movimientos de tierra para implantación de campamentos de construcción (si necesario).

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, pueden ocurrir emisiones fugitivas de las pilas de stock de materiales (cemento y arena, predominantemente), de 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.

Además de la suspensión de material particulado, la calidad del aire puede ser perjudicada por las emisiones de fuentes fijas, como plantas de concreto (si existen), y fuentes móviles, incluyendo la maquinaria (tractores, camiones, retroexcavadoras, motoniveladoras, máquinas de perforación, dragas y otros) y los vehículos ligeros y pesados para transportar trabajadores e insumos.

La naturaleza negativa de este impacto se minimiza por su corta duración, cesando al final de las actividades, y manifestándose 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 humidificando periódicamente el suelo expuesto.

Medidas de Prevención y 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, principalmente durante las excavaciones, movimiento de tierras y transporte de material excedente, medidas de monitoreo de emisiones atmosféricas y calidad del aire
- **Programa de Gestión Ambiental y Social:** actividades de gestión y supervisión de obras a ser llevadas a cabo por el Equipo de Gestión A&S del INAPA o por empresa de supervisión a ser contratada; Coordinación de Programas ambientales y sociales del PGAS; Gestión de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero

- **Plan de Participación de las Partes Interesadas:** comunicación social durante las obras y mecanismo de manejo de reclamos

Calificación del impacto resultante

Considerando la aplicación de estas medidas, este impacto negativo de la fase de implementación tiene incidencia directa y alcance principalmente en el AID y se extiende al AII debido a los accesos. Es de inducción inmediata y de corta duración. Es de ocurrencia cierta, pero totalmente reversible. 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 magnitud media, pero de importancia alta. Es altamente mitigable, bajando la importancia residual a media.

Calificación del impacto (atributos)			
Afectación de la calidad del aire en los frentes de trabajo y accesos durante la construcción			
Naturaleza	Negativo	Localización y espacialización	AID / AII
Etapas de ocurrencia	Construcción	Incidencia	Directo
Temporalidad (Inducción)	Inmediato	Temporalidad (Duración)	Corto Plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Cierto
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Media		
Importancia	Alta		
Mitigabilidad	Altamente mitigable		
Importancia residual	Media		

6.1.3.2

Medio Biótico

Impactos en la Flora y Vegetación

4.01 – Afectación de vegetación

Acciones impactantes	A.2.03 Remoción de la 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 y/o a lo largo de las vías de acceso existentes (carreteras, avenidas, calles, accesos, etc.), además de la utilización de microtunelación en tramos específicos del Proyecto (ver **Sección 4.4.2.3**), las intervenciones en áreas con vegetación nativa serán bastante reducidas.

En las áreas donde se construirá la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado y la EBAR-02 y la EBAR-01 hay vegetación antrópica (agrupación de árboles, pasto y vegetación herbácea

antropogénica) y áreas antropizadas (camino pavimentado, camino no pavimentado y ferrocarril). Solo en el área del pozo del emisario hay 23 m² de “Matorral Latifoliado Semi Húmedo” (ver **Tabla 5.3.2.1.b**).

En los tramos de los Colectores Maestro a ser construidos por el método convencional, con excavación de zanjas para la instalación de las tuberías, no será necesario suprimir la vegetación nativa, ya que las obras se llevarán a cabo en áreas antropizadas (que incluyen las siguientes categorías de uso del suelo: zona urbana, camino no pavimentado, camino pavimentado, suelo expuesto, ferrocarril y minería) y en áreas de vegetación antrópica (pasto, vegetación herbácea antropogénica, cultivo agrícola perenne, agrupación de árboles y cultivo agrícola anual).

Cabe aclarar que en los tramos a construir por microtunelación (algunos tramos de los colectores maestro, línea de impulsión, interceptor INT_01 y tramo terrestre del emisario) no habrá intervención superficial y, por tanto, no habrá impacto en la vegetación. No obstante, la **Tabla 5.3.2.1.b** muestra la cuantificación de la proyección en superficie de estos tramos subterráneos, que puede utilizarse para evaluar el impacto sobre la vegetación que se ha evitado adoptando la técnica de microtunelación.

La implantación del Proyecto implicará la limpieza de la vegetación herbácea-arbustiva en las zonas antropizadas y con vegetación antropogénica, y, en algunos casos, la tala de árboles aislados.

Los depósitos de materiales y áreas de descanso de trabajadores se implementarán preferiblemente en terrenos sin vegetación nativa. Sin embargo, puede ser necesario limpiar alguna vegetación tal vez presente en el terreno.

Durante la operación, no puede haber regeneración de la vegetación nativa en las zonas del Proyecto, especialmente en la EBAR-01, en el pozo del emisario y en el área de la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado y EBAR-02.

La línea base de vegetación y flora para este EIAS (**Sección 5.3.2.1**) evidenció la presencia de 05 especies protegidas y/o amenazadas en el área de estudio en el tramo terrestre del emisario (*Pilosocereus polygonus* – CACTACEAE – Cayuco, *Bucida buceras* – COMBRETACEAE – Gri gri, *Concarpus erectus* – COMBRETACEAE – Mangle Botón, *Guaiacum officinale* – ZIGOPHYLLACEAE – Guayacan y *Guaiacum santun* – ZIGOPHYLLACEAE – Guayacancillo); y una en el terreno de la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado y EBAR-02 (*Guaiacum officinale* – ZIGOPHYLLACEAE – Guayacan). En el área de la PTAR se registraron 02 especies endémicas de la flora del país (*Croton vaillantii* – Euphorbiaceae – Palo Santo y *Lantana leucocarpa* – Verbenaceae – Doña Sanica). Estas especies ocurren en otras localidades de la isla, y también en otros países, es decir, no son especies de distribución restringida y, en consecuencia, no se considera el área del Proyecto donde ocurren como hábitat crítico.

Así pues, debido al hecho de que la mayoría de las intervenciones se limitan a áreas antropizadas y/o con vegetación antrópica, con poca necesidad de eliminar vegetación nativa para ejecutar el Proyecto, además de la decisión de usar el método de microtunelación y de las características de

las especies registradas en las áreas objeto de intervención, no se esperan impactos significativos en la población de especies nativas.

Deberá prestarse especial atención a evitar intervenciones innecesarias en la vegetación nativa adyacente al Proyecto durante la ejecución de las obras.

Medidas de Prevención, Mitigación y Monitoreo

Las medidas de prevención y mitigación de este impacto, sistematizadas en el PGAS, son principalmente las de control de supresión de vegetación del **Plan de Control Ambiental de la Construcción** (ver **Sección 5.6 del P.01** en el **Capítulo 7.0**), para evitar cualquier impacto en la vegetación nativa adyacente al Proyecto, de control de erosión (**Sección 5.2 del P.01**), la gestión de áreas de apoyo (**Sección 5.7 del P.01**) y la recuperación de áreas degradadas por las obras (**Sección 5.12 del P.01**). La implementación efectiva de las medidas por parte del Contratista y subcontratistas se verificará a través de la medida de Supervisión de obras incluida en el **Programa de Gestión Ambiental y Social** del PGAS.

También se prevén medidas de monitoreo y compensación en el **Plan de Acción de Biodiversidad**.

Calificación del impacto resultante

Se trata de un impacto negativo de la fase de construcción, de incidencia directa, inducción inmediata y duración permanente. El impacto es cierto e irreversible. La magnitud y la importancia son bajas. Es un impacto altamente mitigable mediante el control ambiental durante las obras y también debido a las medidas de mitigación, monitoreo y compensación propuestas. Por lo tanto, la importancia residual se mantiene baja.

Calificación del impacto (atributos)			
Afectación de vegetación			
Naturaleza	Negativo	Localización y espacialización	ADA y entorno inmediato
Etapas de ocurrencia	Construcción	Incidencia	Directo
Temporalidad (Inducción)	Inmediato	Temporalidad (Duración)	Permanente
Reversibilidad	Irreversible	Probabilidad de ocurrencia	Cierto
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Baja		
Importancia	Baja		
Mitigabilidad	Altamente mitigable		
Importancia residual	Baja		

Impactos en la Fauna

5.01 - Alteración de hábitats de la fauna acuática durante las obras

Acciones impactantes	A.2.08 Obra civil A.2.09 Microtunelación A.3.04 Operación y mantenimiento del emisario
Componente Impactable	C.2.02 - Fauna

Análisis del impacto potencial

La alteración de los hábitats de la fauna acuática durante las obras se debe a la instalación del emisario submarino. Aun que la solución de usar la microtunelación para construcción del emisario sea una alternativa mucho menos impactante que el método de remolque y fondeo (ver Acción A.2.09 en la **Sección 6.1.2**), es importante considerar el impacto en el fondo marino principalmente en el punto final del emisario, a una profundidad de -50 m, local de construcción del pozo de salida e instalación del dispersor y donde se ejecutará la maniobra de rescate de la microtuneladora.

Además del impacto en el fondo marino en este punto donde se llevarán a cabo obras en superficie, también hay que tener en cuenta el impacto sobre la fauna acuática debido a vibraciones generadas por la acción de la microtuneladora a lo largo de todo el tramo de la tubería del emisario. También hay riesgo de contaminación del agua marina y consecuentemente de impacto en la fauna acuática por posibles accidentes con fugas de combustible o aceites y grasas durante los desplazamientos de las embarcaciones de transporte de equipos y trabajadores

En la zona de construcción del pozo de salida del emisario se producirá tanto una pérdida de sustrato bentónico como cambios significativos en la turbidez, que será mucho mayor hasta que la instalación de la tubería esté completamente terminada. Se ha previsto un aumento de la turbidez hasta que la operación de anclaje de la viga de rescate al cabezal de la microtuneladora se concluya. Después, se espera que la turbidez vuelva a sus características naturales hasta que el sistema esté operativo.

Como se ha visto en la **Sección 5.3.2.3**, los organismos acuáticos están más presentes en las zonas menos profundas (en torno a -32 metros). Por eso es importante considerar que las vibraciones resultantes de la microtunelación tienen el potencial de afectar también las especies nectónicas que pueden estar presentes a lo largo de todo el trazado de la tubería del emisario, hasta su salida. En la zona del pozo de salida el potencial de impacto en la fauna bentónica es muy bajo, ya que, en este punto, ubicado a -50 m, la fauna es escasa (ver **Sección 5.3.2.3**). De toda manera se trata de un cambio puntual y temporal, que finalizará cuando se concluyan las obras.

Medidas de Prevención, Mitigación y Monitoreo

Para prevenir, mitigar y monitorear los impactos en la fauna acuática durante la construcción, se implementarán las siguientes medidas:

- **Plan de Control Ambiental de la Construcción:** medidas de control de las actividades de microtunelación, de gestión de aguas y efluentes, de manejo de materiales peligrosos y de monitoreo de la calidad del agua costera.
- **Programa de Gestión Ambiental y Social:** actividades de gestión y supervisión de obras a ser llevadas a cabo por el Equipo de Gestión A&S del INAPA o por empresa de supervisión a ser contratada; Coordinación de Programas ambientales y sociales del PGAS.
- **Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Construcción:** Plan de Acción de Emergencia para la hipótesis accidental de derrame de productos peligrosos en el mar.
- **Programa de Monitoreo de la Biota Acuática Marina:** medidas de monitoreo de fitoplancton, zooplancton, organismos bentónicos, incluyendo corales y hierbas marinas, e ictiofauna;
- **Programa de Recuperación de Arrecifes de Coral,** que incluye la recuperación de corales en áreas del AII a ser definidas;
- **Plan de Acción de Biodiversidad (PAB),** con otras medidas de mitigación y compensación.

Calificación del impacto resultante

Teniendo en cuenta la aplicación de las medidas propuestas, este impacto negativo de la fase de construcción tiene alcance en el ADA y AID. Se trata de un impacto directo, de inducción inmediata y de corto plazo de duración (durante las obras). Es reversible y de alta probabilidad de ocurrencia. Es de baja magnitud, pero de alta importancia. Es poco mitigable, lo que mantiene alta la importancia residual.

Calificación del impacto (atributos)			
Alteración de hábitats de la fauna acuática durante las obras			
Naturaleza	Negativo	Localización espacialización	y ADA/AID
Etapas de ocurrencia	Construcción	Incidencia	Directo
Temporalidad (Inducción)	Inmediato	Temporalidad (Duración)	Corto Plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Alta
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Baja		
Importancia	Alta		
Mitigabilidad	Poco Mitigable		
Importancia residual	Alta		

5.02 - Alteración de hábitats de la fauna acuática durante la operación

Acciones impactantes	A.3.03 Operación y mantenimiento de la PTAR / Unidad de Pretratamiento Avanzado A.3.04 Operación y mantenimiento del emisario
Componente Impactable	C.2.02 - Fauna

Análisis del impacto potencial

Durante la fase de operación, el impacto en la fauna acuática tiene duplo vector. La parte positiva se asocia a la mejora de la calidad del agua de las playas asociada a la mejora de las condiciones de saneamiento por la implantación de la red de alcantarillado y de la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado de aguas residuales, lo que implica beneficios indirectos para la fauna acuática.

La parte negativa del impacto está asociada a una posible contaminación del agua marina en caso de mal funcionamiento del sistema. Problemas en la eficiencia del tratamiento en la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado, asociados a condiciones desfavorables de depuración debido a la acción del sol, el viento y la salinidad, producirán una descarga de efluente que no cumple las condiciones requeridas por la legislación dominicana (Resolución No. 0048/2023) y los requisitos de las guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad de la CFI, y pueden resultar en incumplimiento de las condiciones para aguas costeras Clase E establecidas en la Norma Ambiental de Calidad de Aguas Superficiales y Costeras, emitida por la Resolución No. 22/2012, impactando indirectamente la fauna acuática.

En este caso, dependiendo de las condiciones de las corrientes marinas y de los vientos, es posible que la contaminación sobrepase el ADA y el AID y alcance lugares más distantes. La modelización matemática prevista para evaluar la pluma de dispersión de los contaminantes ayudará a determinar la probabilidad de que se produzca esta contaminación, así como su alcance.

Medidas de Prevención, Mitigación, Monitoreo y Compensación

Para prevenir, mitigar, monitorear y compensar los impactos en la fauna acuática durante la operación, se implementarán las siguientes medidas:

- **Programa de Gestión Ambiental y Social de la Fase de Operación:** medidas de monitoreo del efluente tratado y de calidad del agua costera, medidas adicionales en caso de contingencia y de capacitación ambiental y social del equipo de mantenimiento.
- **Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Operación:** Plan de Acción de Emergencia para las hipótesis accidentales de derrame de productos peligrosos durante actividades de mantenimiento, de salida de operación de la PTAR / Unidad de Pretratamiento Avanzado y de accidentes durante operaciones marítimas para mantenimiento del emisario submarino.
- **Programa de Monitoreo de la Biota Acuática Marina:** medidas de monitoreo de fitoplancton, zooplancton, organismos bentónicos, incluyendo corales y hierbas marinas, e ictiofauna.
- **Programa de Recuperación de Arrecifes de Coral,** que incluye la recuperación de corales en áreas del AII a ser definidas;
- **Plan de Acción de Biodiversidad (PAB),** con otras medidas de mitigación y compensación.

Calificación del impacto resultante

Teniendo en cuenta la aplicación de las medidas propuestas, este impacto negativo de la fase de operación tiene alcance principalmente en el AID, pero puede extrapolar este límite durante la

fase de operación, alcanzando otras áreas del AII. Se trata de un impacto indirecto. Es reversible y tiene inducción de corto plazo y duración de largo plazo. La parte positiva del impacto tiene alta probabilidad de ocurrencia, y la parte negativa, baja probabilidad. Es de baja magnitud y de importancia media. Es altamente mitigable, lo que reduce la importancia residual de la porción negativa del impacto a media y mantiene alta la importancia residual de la porción positiva del impacto.

Calificación del impacto (atributos)			
Alteración de hábitats de la fauna acuática durante la operación			
Naturaleza	Positivo/Negativo	Localización espacialización	Y AID / AII
Etapa de ocurrencia	Operación	Incidencia	Indirecto
Temporalidad (Inducción)	Corto Plazo	Temporalidad (Duración)	Largo Plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Parte positiva – Alta Parte negativa - Baja
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Baja		
Importancia	Parte positiva – Alta Parte negativa - Alta		
Mitigabilidad	Altamente Mitigable		
Importancia residual	Parte positiva – Alta Parte negativa - Media		

5.03 - Aumento de la diversidad de organismos acuáticos en la fase de operación

Acciones impactantes	A.3.03 Operación y mantenimiento de la PTAR / Unidad de Pretratamiento Avanzado A.3.04 Operación y mantenimiento del emisario
Componente Impactable	C.2.02 - Fauna

Teniendo en cuenta el correcto funcionamiento del sistema, el efluente de la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado será descargado al mar a 1.5 km de la costa y a una profundidad de -50 m, y consecuentemente diluido, siempre que se cumpla con el caudal de vertido previsto (1 m³/s). Esta condición de diseño indica que el nuevo sistema podrá contribuir con la preservación de las playas de La Romana y Villa Hermosa y revertir problemas de contaminación actualmente causados por la deficiencia de saneamiento, con vertidos incontrolados de aguas residuales sin tratamiento (ver Acción A.3.04 en la **Sección 6.1.2**). Considerando este escenario, la mejora de la calidad del agua tiene potencial de causar cambios positivos en la composición de las comunidades de organismos bentónicos y nectónicos en las regiones menos profundas, pudiendo resultar una mayor riqueza y abundancia de especies.

Además, es posible considerar que las estructuras rígidas en la zona de salida del emisario podrían servir de sustrato para la colonización de diversas especies bentónicas locales, que podrían restablecerse en la zona. En este contexto, es importante mencionar que habrá un **Programa de**

Recuperación de Arrecifes de Coral (ver P.12 en el PGAS del (ver **Capítulo 7.0**) que se centrará en la recuperación de corales en la zona.

Medidas de Potenciación

Para potenciar el aumento de la diversidad de organismos *acuáticos* en la fase de operación, se implementarán las siguientes medidas:

- **Programa de Gestión Ambiental y Social de la Fase de Operación:** medidas de monitoreo del efluente tratado y de calidad del agua costera, además de medidas adicionales en caso de contingencia y de capacitación ambiental y social del equipo de mantenimiento.
- **Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Operación:** Plan de Acción de Emergencia para las hipótesis accidentales de derrame de productos peligrosos durante actividades de mantenimiento, de salida de operación de la PTAR / Unidad de Pretratamiento Avanzado, y de accidentes durante operaciones marítimas para mantenimiento del emisario submarino.
- **Programa de Monitoreo de la Biota Acuática Marina:** medidas de monitoreo de fitoplancton, zooplancton, organismos bentónicos, incluyendo corales y hierbas marinas, e ictiofauna.
- **Programa de Recuperación de Arrecifes de Coral,** que incluye la recuperación de corales en áreas del AII a ser definidas;
- **Plan de Acción de Biodiversidad (PAB),** con otras medidas de mitigación y compensación.

Calificación del impacto resultante

Teniendo en cuenta la aplicación de las medidas propuestas, este impacto de la fase de operación es positivo, centrado principalmente en el ADA y AID, pero con beneficios que pueden se extender al AII. Se trata de un impacto indirecto, de medio plazo de inducción y largo plazo de duración. Es reversible y de alta probabilidad de ocurrencia. Es de media magnitud, y alta importancia. Es altamente mitigable, lo que mantiene alta la importancia residual.

Calificación del impacto (atributos)			
Aumento de la diversidad de organismos acuáticos en la fase de operación			
Naturaleza	Positivo	Localización espacialización y	ADA/AID/AII
Etapas de ocurrencia	Operación	Incidencia	Indirecto
Temporalidad (Inducción)	Medio Plazo	Temporalidad (Duración)	Largo Plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Alta
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Media		
Importancia	Alta		
Mitigabilidad	Altamente Mitigable		
Importancia residual	Alta		

5.04 – Afectación de hábitats naturales y pérdida de individuos de fauna terrestre

Acción impactante	A.2.01 Movilización de trabajadores A.2.03 Remoción de vegetación y limpieza de los terrenos A.2.05 Flujos de vehículos, equipos, materiales y trabajadores a los frentes de trabajo
Componente impactable	C.2.02 – Fauna

Análisis del impacto potencial

Las actividades de desbroce para la construcción de la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado, la EBAR-02 y el pozo del emisario afectarán ambientes naturales, y consecuentemente algunas especies de fauna, en especial las más exigentes cuanto a la cualidad de hábitat. A pesar de la antropización de las áreas a ser afectadas, los levantamientos de campo de fauna han identificado la presencia de especies de fauna, incluso algunas con status de amenaza.

Aunque se trate de una zona ya antropizada y las especies presentes sean tolerantes a los cambios ambientales, la pérdida de parte de los hábitats remanentes reducirá el área de distribución de las especies más móviles, como las aves y los mamíferos, e implicará en el riesgo de disminuir la población de las menos móviles, como los anfibios.

La búsqueda por ambientes menos perturbados suele resultar en cambios en la dinámica de las comunidades silvestres, es decir, nuevos individuos pasan a ocupar ambientes que no eran utilizados por ellos, densificando así estas nuevas áreas, resultando en posibles aumentos en la competencia por recursos alimenticios y refugios, generando así fricciones entre especies territoriales como en el caso de varias especies de carnívoros y aves.

En el caso del Proyecto, la afectación es muy pequeña en comparación a las áreas desocupadas existentes en el entorno y que presentan uso del suelo y cobertura vegetal con características en su mayoría similares. Por lo tanto, se entiende que estas áreas circundantes tienen capacidad de soporte para albergar a las especies desplazadas sin provocar una gran acumulación y la consiguiente competencia por área y recursos.

Además de la afectación de hábitats, debe ocurrir el ahuyentamiento de la fauna durante la construcción debido al aumento del ruido local, al movimiento y operación de vehículos y maquinarias/equipos, y también por la presencia de trabajadores en los frentes de construcción. Esta perturbación actuará como un efecto inductor del desplazamiento de la fauna hacia regiones adyacentes. En consecuencia, este proceso contribuirá para los cambios en la dinámica de las comunidades ya discutidos anteriormente, además de aumentar el riesgo de accidentes con atropellamiento de fauna durante la construcción.

Medidas de Prevención y Mitigación

Para prevenir y mitigar este impacto se implementarán las siguientes medidas:

- **Plan de Control Ambiental de la Construcción:** medidas de control de las actividades de supresión de vegetación, incluyendo medidas de rescate de germoplasma y de ahuyentamiento y rescate de fauna, de control de tráfico de construcción y de gestión de áreas de apoyo.
- **Programa de Gestión Ambiental y Social:** actividades de gestión y supervisión de obras a ser llevadas a cabo por el Equipo de Gestión A&S del INAPA o por empresa de supervisión a ser contratada; Coordinación de Programas ambientales y sociales del PGAS.
- **Programa de Gestión del Trabajo y Condiciones Laborales:** Código de Conducta para Trabajadores y medidas de educación ambiental y social de trabajadores.
- **Plan de Acción de Biodiversidad (PAB),** con otras medidas de mitigación y compensación.

Calificación del impacto resultante

Aplicando las medidas propuestas, este impacto de la fase de construcción es negativo, de alcance en el ADA y AID, directo, inmediato y de corto plazo de duración. Es reversible y de media probabilidad de ocurrencia. Es de baja magnitud e importancia moderada. Es poco mitigable, lo que mantiene moderada la importancia residual.

Calificación del impacto (atributos)			
Afectación de hábitats naturales y pérdida de individuos de fauna terrestre			
Naturaleza	Negativo	Localización espacialización	y ADA/AID
Etapa de ocurrencia	Construcción	Incidencia	Directo
Temporalidad (Inducción)	Inmediato	Temporalidad (Duración)	Corto Plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Media
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Baja		
Importancia	Moderada		
Mitigabilidad	Poco Mitigable		
Importancia residual	Moderada		

Impactos en Áreas Protegidas

6.01 – Impacto en el Santuario Marino Arrecifes del Sureste

Acciones impactantes	A.2.05 Flujos de vehículos, equipos, materiales y trabajadores a los frentes de trabajo A.2.08 Obra civil A.2.09 Microtunelación A.3.03 Operación y mantenimiento de la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado A.3.04 Operación y mantenimiento del emisario
Componente Impactable	C.2.03 – Áreas Protegidas

Análisis del impacto potencial

Como se mencionó en la **Sección 3.4** y se muestra en la **Figura 3.4.m** y su detalle, el emisario submarino del Proyecto La Romana se encuentra en su totalidad dentro del Santuario Marino Arrecifes del Sureste, que es una gran área protegida que se extiende desde San Pedro de Macorís hasta Punta Cana, y que en el lugar donde se implantará el emisario tiene unos 58 kilómetros de ancho, medidos desde la costa hasta mar abierto.

Como ya se ha evaluado en el impacto 2.01, el emisario se construirá mediante microtunelación, lo que evitará los impactos que se asociarían al método de construcción alternativo de remolque y fondeo. Sin embargo, en su tramo final, donde se construirá el pozo de salida, las obras serán en superficie, y deberán provocar un cambio puntual en la calidad del agua marina, en especial un aumento de color, turbidez y sólidos suspendidos. Esto tendrá potencial de impacto en la fauna bentónica, pero muy bajo, ya que, en este punto, a -50 m, la fauna es escasa (ver **Sección 5.3.2.3**). Además, durante el desplazamiento de las embarcaciones de transporte de equipos y trabajadores también pueden ocurrir fugas de combustible o aceite, lo que contribuiría al impacto en la calidad del agua. Como ya se ha dicho, se trata de un cambio puntual y temporal.

Durante la operación, también puede producirse un impacto en la calidad del agua marina por el vertido del efluente tratado a través del emisario.

Sin embargo, como ya discutido en el impacto 2.02, el efluente tratado en la PTAR / Unidad de Pretratamiento Avanzado cumplirá las condiciones de calidad de agua para Clase E establecidas en la Norma Ambiental de Calidad de Aguas Superficiales y Costeras del Ministerio de Medio Ambiente de la República Dominicana emitida por la Resolución No. 022/2012. Esta clase E incluye las aguas *“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 cumplir estas características, el efluente tendrá concentración de coliformes totales de 1,000 NMP/100ML, y las concentraciones de coliformes totales y fecales en el agua marina deberán ser de 1,000 NMP/100ML y 400 NMP/100ML, respectivamente.

Además, como también mencionado en el impacto 2.02, cálculos de dilución llevados a cabo para otros contaminantes, como Sólidos Suspendidos Totales (SST), Total de Nitrógeno Kjeldahl (TKN), Fósforo Total (PT), y Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), resultaron que las concentraciones estimadas de los contaminantes después de la dilución inicial para los caudales promedio y máximo serán muy reducidas, demostrando la efectividad de la mezcla y dispersión del efluente bajo las condiciones de diseño propuestas.

El seguimiento a través de muestreo periódico de calidad del efluente tratado y de calidad del agua costera permitirá evaluar la eficiencia del tratamiento y la magnitud de este impacto e identificar situaciones de contingencia, como, por ejemplo, mal funcionamiento del sistema, con problemas en la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado que provocan el vertido de efluentes que no cumplen las condiciones de vertido de la Resolución No. 0048/2023 y de las guías

generales sobre medio ambiente, salud y seguridad de la CFI, asociados a condiciones desfavorables de viento, salinidad y luz solar que contribuyen a que la calidad del agua no cumpla las condiciones para aguas costeras Clase E establecidas en la Resolución No. 22/2012.

Medidas de Prevención y Mitigación

Para cumplir los requisitos de los párrafos 13 a 18 de la Norma de Desempeño 6 del MPAS del BID necesarios para que el Proyecto propuesto quede ubicado en esta Área Protegida, debe obtenerse la autorización de MIMARENA como organismo gestor. Además de la consulta al Ministerio, este impacto específico debe abordarse durante las consultas públicas del Proyecto, para que las partes interesadas conozcan y opinen sobre las características del componente del Proyecto que se va a construir dentro del Área Protegida, los impactos previstos y las medidas de prevención, mitigación y compensación a ser implementadas.

Como se ha visto en la **Sección 5.3.3.1**, el emisario se construirá en una parte del Santuario Marino que no se considera como zona de restricción definida en la propuesta de zonificación de su Plan de Manejo (ver **Figura 5.3.3.1.e**). Con ello se cumple el requisito de “actuar de manera congruente con los planes de gestión reconocidos por el gobierno” para el área protegida.

Por último, se propone elaborar y aplicar un Plan de Acción de Biodiversidad, con medidas compensatorias que se aplicarán como parte del Proyecto, así como un Programa de Recuperación de Arrecifes de Coral y otros programas y medidas que se describen a continuación., destinados a prevenir y controlar los impactos en la calidad del agua y en la fauna acuática dentro del Santuario Marino:

- **Plan de Control Ambiental de la Construcción:** medidas de prevención y control de procesos erosivos y sedimentación de cursos de agua, de control de las actividades de microtunelación, de gestión de aguas y efluentes, de manejo de materiales peligrosos y de monitoreo de la calidad del agua costera.
- **Programa de Gestión Ambiental y Social:** actividades de gestión y supervisión de obras a ser llevadas a cabo por el Equipo de Gestión A&S del INAPA o por empresa de supervisión a ser contratada; Coordinación de Programas ambientales y sociales del PGAS.
- **Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Construcción:** Plan de Acción de Emergencia para la hipótesis accidental de derrame de productos peligrosos sobre cursos de agua y sobre el suelo.
- **Programa de Gestión Ambiental y Social de la Fase de Operación:** medidas de monitoreo del efluente tratado y de calidad del agua costera, medidas adicionales en caso de contingencia y de capacitación ambiental y social del equipo de mantenimiento.
- **Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Operación:** Plan de Acción de Emergencia para las hipótesis accidentales de derrame de productos peligrosos durante actividades de mantenimiento, de salida de operación de la PTAR / Unidad de Pretratamiento Avanzado, eventos extremos y de accidentes durante operaciones marítimas para mantenimiento del emisario submarino.
- **Programa de Monitoreo de la Biota Acuática Marina:** medidas de monitoreo de fitoplancton, zooplancton, organismos bentónicos, incluyendo corales y hierbas marinas, e ictiofauna.

- **Programa de Recuperación de Arrecifes de Coral**, que incluye la recuperación de corales en áreas del AII a ser definidas.
- **Plan de Acción de Biodiversidad (PAB)**, con otras medidas de mitigación y compensación.

Calificación del impacto resultante

Considerando la aplicación de las medidas propuestas, este impacto negativo de las fases de construcción y operación está restringido al ADA y AID. Es directo en cuanto a la calidad del agua e indirecto para la fauna acuática. Es de inducción inmediata y de larga duración, porque se extiende a la operación. Es reversible y de alta probabilidad de ocurrencia durante las obras, pero de baja durante la operación. Es de baja magnitud, pero de alta importancia. Es altamente mitigable, lo que reduce la importancia residual a media.

Calificación del impacto (atributos)			
Impacto en el Santuario Marino Arrecifes del Sureste			
Naturaleza	Negativo	Localización espacialización	y ADA/AID
Etapa de ocurrencia	Construcción/operación	Incidencia	Directo / Indirecto
Temporalidad (Inducción)	Inmediato	Temporalidad (Duración)	Largo Plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Alta (construcción) / Baja (operación)
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Baja		
Importancia	Alta		
Mitigabilidad	Altamente Mitigable		
Importancia residual	Media		

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 trabajadores para las obras de construcción del Proyecto de Saneamiento La Romana 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 La Romana y Villa Hermosa. 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, Preparación de una Política de Recursos Humanos, Condiciones de trabajo y de empleo.
- **Programa de Gestión Ambiental:** actividades de gestión y supervisión de obras a ser llevadas a cabo por el Equipo de Gestión A&S del INAPA o por empresa de supervisión a ser contratada; Coordinación de Programas ambientales y sociales del PGAS.
- **Plan de Participación de las Partes Interesadas:** mapeo y análisis de las partes interesadas del proyecto, Consulta pública con partes interesadas y Participación comunitaria (incluyendo medidas de divulgación de la cantidad y tipo de puestos de trabajo disponibles, y requisitos necesarios para la contratación de mano de obra).

Calificación del impacto resultante

Con la aplicación de todas las medidas previstas, el impacto resultante de la fase de construcción es positivo y directo, con alcance en el AII. Es cierto, inmediato y de corta duración (periodo de construcción del Proyecto). Es totalmente reversible, 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	AII
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		
Mitigabilidad	-		
Importancia residual	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/Unidad de Pretratamiento Avanzado 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, incluida la operación y el mantenimiento de la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado y de las estaciones de bombeo, además del mantenimiento de las tuberías y del emisario.

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, se estima que se necesitarán entre 10 y 12 trabajadores para el mantenimiento de la red de alcantarillado, más dos personas para el mantenimiento de las estaciones de bombeo y seis personas para la operación de la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado. 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, Preparación de una Política de Recursos Humanos, Condiciones de trabajo y de empleo.
- **Plan de Participación de las Partes Interesadas:** mapeo y análisis de las partes interesadas del proyecto, Consulta pública con partes interesadas y Participación comunitaria (incluyendo 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:** Capacitación ambiental y social del equipo de mantenimiento.

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, debido al pequeño número de puestos de trabajo a ser generados.

Calificación del impacto (atributos)			
Generación de puestos de trabajo en la fase de operación			
Naturaleza	Positivo	Localización y espacialización	Difuso
Etapas de ocurrencia	Operación	Incidencia	Directo
Temporalidad (Inducción)	Inmediato	Temporalidad (Duración)	Largo Plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Cierta
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Baja		
Importancia	Baja		
Mitigabilidad	-		
Importancia residual	Baja		

7.03 – Mantenimiento de la calidad de las playas e impulso 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/Unidad de Pretratamiento Avanzado A.3.04 Operación y mantenimiento del emisario
Componente Impactable	C.3.01 - Empleo y economía local

Análisis del impacto potencial

Según el Plan para el Desarrollo Económico local de la Provincia La Romana del Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPyD), el sector turismo en la Provincia está enfocado a un turismo de naturaleza y playa. La Romana es líder en turismo de cruceros y náutico en el país. Según un informe publicado en el sitio web del Ministerio de Turismo¹, cifras del Banco Central (BC) muestran que en enero de 2024 la cantidad de cruceristas ascendió a 319,410 a través de 103 buques. El puerto de Puerto Plata fue el que recibió la mayor cantidad de visitantes, con un total de 242,057, equivalente al 75.7% del total, seguido de La Romana, con un 16.9% del total (54,151 pasajeros), y Samaná con 11,990 cruceristas (un 3.7% del total). También en el sector de eventos y

¹ <https://mitur.gob.do/noticias/republica-dominicana-tiene-un-enorme-potencial-para-desarrollar-el-turismo-nautico/>

convenciones MICE (*Meetings* -reuniones, *Incentives* - incentivos, *Conferences* - conferencias y *Exhibitions* - exhibiciones) es importante en la provincia.

Los datos del seguimiento de la calidad de las playas realizado por la ANAMAR – Autoridad Nacional de Asuntos Marinos indican que la playa de Cumayasa era de buena calidad en 2021, teniendo en cuenta los conjuntos de parámetros físicos, químicos y microbiológicos.

Sin embargo, este mismo Plan MEPyD menciona que existe un mal manejo de los residuos sólidos en la Provincia, que también no cuenta con alcantarillado, tratamiento de aguas residuales, ni drenaje pluvial.

Como se menciona en la **Sección 1.1**, solo el 3.6% de los hogares de la Provincia La Romana tiene inodoros conectados al sistema de alcantarillados, con la gran mayoría de hogares conectados a pozos sépticos (Plan Estratégico de COAAROM 2021-2024). En el municipio de la Romana, la solución utilizada por la población son los pozos sépticos, que contribuyen a contaminación del subsuelo y las aguas subterráneas porque no se realiza un tratamiento adecuado para su descarga y eso mismo sucede con un porcentaje mínimo de sistema de alcantarillado de proyectos privados.

La Romana, que es el municipio cabecera de la provincia, no dispone de una planta de tratamiento. Sólo hay una construida en la provincia, en el municipio de Guaymate, pero está inactiva.

Para mantener el buen estado de las playas e impulsar el sector turístico de forma sostenible, es necesario mejorar las condiciones de saneamiento de la Provincia, que actualmente son deficientes, como demuestran los datos anteriores. Esto será posible con la ejecución del Proyecto, que incluye la construcción de una red de alcantarillado que abarca los municipios de La Romana y Villa Hermosa, así como una PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado y un emisario submarino.

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:** medidas de monitoreo del efluente tratado y de la calidad del agua costera, de gestión de residuos sólidos y de capacitación ambiental y social del equipo de mantenimiento
- **Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Operación:** Planes de Acción de Emergencia para para los escenarios de derrames de productos peligrosos sobre cursos de agua y el suelo, eventos extremos y de salida de operación de la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado y de las estaciones de bombeo.

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.

Calificación del impacto (atributos)			
Mejora de la calidad de las playas y consiguiente impacto en la actividad turística			
Naturaleza	Positivo	Localización y espacialización	AII
Etapas de ocurrencia	Operación	Incidencia	Indirecto
Temporalidad (Inducción)	Medio Plazo	Temporalidad (Duración)	Largo Plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Alta
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Alta		
Importancia	Alta		
Mitigabilidad	-		
Importancia residual	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 la mayor parte de los colectores e interceptores, con excepción de algunos tramos descritos en la **Sección 4.4.2.3** que se instalarán a través de microtunelación.

En las calles donde la tubería se instalará usando el método convencional, 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. Los trabajos de instalación de tuberías de diámetro superior a 450 mm se realizan en tramos de 2 o 3 bloques. Los plazos de cierre de las calles en estos tramos deben ser, por lo general, de entre 30 y 60 días.

El inventario y mapeo de establecimientos comerciales llevado a cabo en las calles donde se instalarán las tuberías más grandes (diámetro igual o superior a 450 mm) resultó en un total de 182 negocios que pueden ser afectados por el cierre de la calle, 127 de ellos son pequeños, 45 son

medianos y 17 son grandes. Los negocios más comunes son las bodegas o colmados (18%), bancas de lotería (14%), almacenes (7%), ferreterías (6%) y talleres mecánicos de autos (6%).

En la **Sección 5.4.2.3** hay más datos sobre este mapeo de negocios. Como puede verse, a la gran mayoría de los negocios inventariados se puede acceder a pie, por la acera, sin necesidad de conducir hasta el establecimiento. Son excepciones los 11 talleres mecánicos de autos, los 3 talleres mecánicos de motos, las 6 cocheras, los 3 lugares de lavado de autos, los 2 comercios de venta de autos / motos y el grifo / estación de combustible, que dependen del acceso por la calle.

Além disso, há que se considerar não apenas o acesso dos fregueses aos estabelecimentos. Mesmo que este possam acessar os comércios pela calçada, a pé, os estabelecimentos dependem do acesso de veículos para recebimento de estoque, por exemplo.

Además de los comercios, es importante mencionar que en las calles que se cerrarán para las obras también se han mapeado lugares de servicios públicos o administrativos y 217 garajes no comerciales, de los cuales 109 son individuales (de viviendas) y 108 son de uso múltiple.

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 **Plan de Reasentamiento y Compensaciones**. Entre las medidas propuestas están: realizar una encuesta más detallada de los negocios a ser afectados, establecer criterios para definir los diferentes grados de afectación a los diferentes tipos de negocios, y definir 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 reversible, de ocurrencia cierta, de media magnitud y alta importancia. Es poco mitigable, requiriendo medidas de compensación, y por esto la importancia residual permanece alta.

Calificación del impacto (atributos)			
Impacto en los negocios debido a los cierres temporales de calles			
Naturaleza	Negativo	Localización y espacialización	AID
Etapas de ocurrencia	Construcción	Incidencia	Indirecto
Temporalidad (Inducción)	Inmediato	Temporalidad (Duración)	Corto Plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Alta
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Media		
Importancia	Alta		
Mitigabilidad	Poco mitigable		
Importancia residual	Alta		

Impactos en Infraestructura, Equipamiento Social y Servicios Públicos

8.01 - Impacto en las condiciones de tráfico y transporte público durante la construcción

Acciones impactantes	A.2.06 Cierre de calles
Componente Impactable	C.3.02 - Infraestructura, Equipamiento Social y Servicios Públicos

Como se ha mencionado en el impacto anterior (7.04), algunas calles necesitarán ser cerradas total o parcialmente para permitir la realización de las obras de instalación de tuberías de mayor diámetro a través del método convencional.

Incluso en los tramos en los que las tuberías se instalan mediante microtunelación, método mucho menos impactante y 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 las obras usando los dos métodos constructivos causarán un impacto en las condiciones del transporte público, donde hay este tipo de servicio.

Como se indica en la **Sección 5.4.2.5**, en el AID existen dos tipos principales de transporte público: el urbano, que recorre las principales calles de Villa Hermosa (Av. Prof. Juan Bosch, Calle Principal y Av. 1ra) en microbuses, minibuses y autos; y el interurbano, que brinda servicios en microbús y autobús y que transitan principalmente por la Av. Prof. Juan Bosch. En calles del municipio de La Romana, donde se proyectan tuberías mayores a 450 mm, no se identificó transporte urbano.

Se entiende que habrá impacto en la circulación de microbuses y minibuses en la Calle Principal y en la Av. 1ra, ya que la Av. Prof. Juan Bosch cuenta con 4 carriles, permitiendo que el tráfico continúe en los carriles donde no habrá obras.

Con el cierre de la Calle Principal y de la Av. 1ra, habrá que adaptar temporalmente las rutas de los microbuses 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 y taxis, el cierre de las calles con la interrupción de la circulación sólo debe producirse en las calles más estrechas donde la interrupción puede ser total mientras dure la excavación de las zanjas, la instalación de la tubería y la ejecución del asfalto. Ya en las calles más anchas, el uso de entibado permitirá el cierre parcial de la calle y la circulación controlada en la otra mitad.

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, 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**.

Calificación del impacto resultante

Se trata de un impacto de la fase de construcción, negativo, de ocurrencia en el AID, directo, de inducción inmediata y término al final de la acción impactante. Es reversible y de ocurrencia cierta. Se considera que tiene media magnitud y alta importancia. Es medianamente mitigable, manteniendo la importancia residual media.

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	Incidencia	Directo
Temporalidad (Inducción)	Inmediato	Temporalidad (Duración)	Corto Plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Cierto
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Baja		
Importancia	Media		
Mitigabilidad	Medianamente Mitigable		
Importancia residual	Media		

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

Para las calles más estrechas donde habrá cierre total para instalación de tuberías usando el método convencional, mientras duren las actividades de excavación de las zanjas, instalación de las tuberías y recomposición del asfalto, el tráfico deberá ser desviado a las calles laterales, sumándose a su tráfico habitual.

El desvío a calles más pequeñas que no están preparadas para una intensificación del tráfico, inclusive de vehículos pesados, puede provocar atascos, deterioro del pavimento, además de aumentar el riesgo de accidentes con vehículos y peatones.

Medidas de Mitigación

Para mitigación de este impacto, el **Plan de Control Ambiental de la Construcción** incluye una medida de Control de Tráfico de Construcción y un Plan de Cierre de Calles, que prevé, entre otras directrices, realizar las obras por tramos lo más cortos posible para reducir el tiempo de cierre de la calle y prever medidas para intensificar los trabajos, permitiendo reanudar lo antes posible el tránsito, además de medidas de comunicación, de señalización y seguridad y de ordenamiento de tráfico de vehículos y peatones. Estas medidas de comunicación deberán llevarse a cabo con el apoyo del equipo del **Plan de Participación de las Partes Interesadas**.

Calificación del impacto resultante

Se trata de un impacto de la fase de construcción, negativo, de ocurrencia en el AID, indirecto, de inducción inmediata y término al final de la acción. Es reversible y de alta probabilidad de ocurrencia. Se considera que tiene media magnitud y media importancia. Es altamente mitigable, resultando en importancia residual moderada.

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)	Corto Plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Alta
Magnitud e Importancia			

Calificación del impacto (atributos)	
Aumento del tráfico en las calles laterales	
Magnitud	Media
Importancia	Alta
Mitigabilidad	Altamente mitigable
Importancia residual	Moderada

8.03 - Interferencias con infraestructuras existentes

Acciones impactantes	A.2.07 Movimientos de tierra A.2.08 Obra civil
Componente Impactable	C.3.02 – Infraestructura, Equipamiento Social y Servicios Públicos

Análisis del impacto potencial

La excavación de las zanjas en calles urbanas tiene el potencial de causar interferencias en las redes de infraestructuras existentes, en particular las de utilidad pública, lo que puede implicar la interceptación de las mismas. En términos generales, este impacto presenta un carácter muy localizado, de corta duración, y de alcance y magnitud también restringidos.

Para la fase de operación del Proyecto, los posibles riesgos de interferencia estarían asociados a la necesidad de mantenimiento de las redes. Aunque sus efectos permanecen localizados y restringidos durante esta fase, la exposición a posibles accidentes es un factor permanente, que perdura durante toda la vida útil del Proyecto.

La principal consecuencia de estas posibles interferencias, está relacionada con las interrupciones temporales en la prestación de servicios, que pueden traer efectos indeseables para la población, así como para las instituciones públicas y las empresas privadas que hacen uso de los servicios prestados.

También puede ser necesario reubicar las redes, ampliando el período de interrupción de la prestación de los servicios.

Medidas de prevención y Mitigación

Para reducir el riesgo de daños a las redes y la interrupción de los servicios, el conjunto de medidas de *Gestión de las Actividades de Movimiento de Tierras y Medidas de Prevención y Control de Procesos Erosivos* incluido en el **Plan de Control Ambiental de la Construcción** prevé la identificación de las redes existentes antes del inicio de las excavaciones.

El equipo del Contratista también se encargará de comunicar y obtener una autorización de las respectivas concesionarias o entidades públicas responsables por las redes existentes con riesgo de impactos por las obras. Estas tratativas serán supervisadas por el equipo de gestión de INAPA.

También se prevé, como parte del Plan de Cierre de Calles (como parte del *Control de Tráfico de Construcción*), una medida destinada a evaluar la necesidad de cierres previos para reubicar interferencias de otras concesionarias (gas, otras).

Calificación del impacto resultante

Se trata de un impacto negativo, de incidencia directa y reversible, de alcance en el AID. Es de inducción inmediata y de corto plazo de duración, y de media probabilidad de ocurrencia, ya que se prevé el catastro previo de las redes.

Las medidas de adaptación del proyecto ejecutivo serán fundamentales para garantizar que la intersección con redes de infraestructuras existentes se realice teniendo en cuenta las características específicas técnicas y de ubicación de esas estructuras.

No es fortuito inferir que los efectos negativos son de baja magnitud y baja importancia, ya que pueden ser prevenidos y mitigados por el conjunto de medidas propuestas en diferentes Programas del PGAS, lo que mantiene como baja la importancia residual.

Calificación del impacto (atributos)			
Interferencias con infraestructuras existentes			
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	Baja		
Importancia	Baja		
Mitigabilidad	Altamente mitigable		
Importancia residual	Baja		

Impactos en la Salud y la Seguridad de la Comunidad y de los Trabajadores

9.01 - 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/Unidad de Pretratamiento Avanzado A.3.04 Operación y mantenimiento del emisario
Componente Impactable	C.3.01 - Empleo y economía local

Análisis del impacto potencial

El monitoreo de la calidad del agua en playas llevado a cabo por ANAMAR tiene un punto cercano al Proyecto, que es Cumayasa (coordenadas 18.392639 y -69.069083). En este punto, los datos de

2021 indican buenas condiciones para los tres grupos de parámetros, microbiológicos, físicos y químicos.

Figura 6.1.3.3.a

Ubicación del punto de monitoreo Cumayasa en relación al Proyecto de Saneamiento la Romana



En cualquier caso, como mencionado en la **Sección 1.1**, la cobertura de saneamiento en la Provincia La Romana es muy baja, tanto de distribución de agua potable como de red de alcantarillado.

En este sentido, ya forma parte del Plan Estratégico 2021-2024 de la COAAROM implementar acciones de mejora y expansión de esta cobertura, y también de construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales en La Romana y Villa Hermosa, y rehabilitación de la planta de Guayamate, con el objetivo de alcanzar una mejora ambiental y de salubridad.

Siendo una Provincia turística, también se debe considerar la contaminación de las playas asociada a esta actividad. Según los datos de PNUD (2005)², el turismo es responsable del 30% de la contaminación de las costas de la República Dominicana, ejerciendo fuertes presiones sobre los ecosistemas naturales.

El Proyecto de Saneamiento La Romana recogerá y tratará las aguas residuales de una población estimada de 333,649 personas (horizonte de proyecto 2054). 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 - FUNASA³ 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 diarrea, las lombrices, la sarna, el tracoma y la conjuntivitis.

El Proyecto La Romana 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 operación y mantenimiento como se describe en la **Sección 4.7**, asegurando que el sistema de recolección y tratamiento de las aguas residuales 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 Calidad del Efluente Tratado y de 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 están previstas Medidas Adicionales en Caso de Contingencia, principalmente en caso de fallo y interrupción temporal del funcionamiento de la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado.

Por fin, hay que mencionar el **Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Operación**, a ser desarrollado para los escenarios de derrames de productos peligrosos sobre cursos de agua y el suelo, fuga de aguas residuales y de salida de operación de la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado y de las estaciones de bombeo.

² PNUD. 2005. Informe sobre Desarrollo Humano 2005: hacia una inserción mundial incluyente y renovada. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Santo Domingo.

³<http://www.funasa.gov.br/saneamento-para-promocao-da-saude>

Calificación del impacto resultante

Con la aplicación de todas las medidas previstas, este impacto resultante de la fase de operación es positivo, indirecto, de ocurrencia cierta, de medio plazo de inducción y largo plazo de duración. Tiene un alcance en el AII, es reversible, de alta magnitud y alta importancia.

Calificación del impacto (atributos)			
Mejora de las condiciones de saneamiento y consiguiente impacto en la salud pública			
Naturaleza	Positivo	Localización y espacialización	AII
Etapa de ocurrencia	Operación	Incidencia	Indirecto
Temporalidad (Inducción)	Medio Plazo	Temporalidad (Duración)	Largo Plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Cierto
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Alta		
Importancia	Alta		
Mitigabilidad	-		
Importancia residual	Alta		

Impactos en la Calidad de Vida de la Población

10.1 - Molestias causadas por la necesidad de reubicar una vivienda

Acciones impactantes	A.2.04 Demolición de mejoras
Componente Impactable	C.3.04 – Calidad de Vida de la Población

Análisis del impacto potencial

Como se menciona en la **Sección 6.1.2** y se muestra en la **Figura 6.1.3.3.b** a continuación, en el centro del área donde se construirá la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado hay una vivienda ocupada, y que necesitará ser reubicada.

Figura 6.1.3.3.b
Vista de la vivienda ubicada en el terreno de la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado



Foto 01: Ingreso a la propiedad.



Foto 02: Vista de la vivienda al fondo, incluido un tendedero con ropa tendida.

Esta casa tiene unos 50 m² y podría reubicarse en un área remanente del propio terreno, que mide un total de 48.000 m². Esta reubicación en el propio terreno será posible ajustando el layout de la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado, que es flexible y permite esta modificación.

Medidas de Mitigación y Compensación

La legislación dominicana e internacional aseguran los derechos de evaluación justa y compensación por las mejoras afectadas.

La mitigación y compensación por este impacto ocurrirán principalmente a través del **Plan de Reasentamiento y Compensaciones** del PGAS, en el cual se prevén medidas para:

- Comunicación y consulta con las personas afectadas;
- Avalúo de la vivienda y otras mejoras afectadas, incluyendo el cultivo de árboles de mango, y la forma en que se reemplazará la vivienda, es decir, en área remanente de la propiedad o en otro terreno;
- Medidas para apoyar a los afectados en la mudanza.

Cualquier reclamación relacionada con el proceso de reasentamiento y compensaciones se gestionará a través del canal específico que se establecerá como parte del **Plan de Participación de las Partes Interesadas**.

Calificación del impacto resultante

Este impacto se caracteriza como negativo, restringido al ADA, que ocurre en la fase de construcción. Es de incidencia directa, de inducción inmediata y permanente. Es irreversible y de ocurrencia cierta. La magnitud se considera baja porque el impacto afecta solo una vivienda, pero la importancia es alta. Es poco mitigable, requiriendo compensación. La importancia residual permanece alta.

Calificación del impacto (atributos)			
Molestias causadas por la necesidad de reubicar una vivienda			
Naturaleza	Negativo	Localización y espacialización	ADA
Etapas de ocurrencia	Construcción	Incidencia	Directo
Temporalidad (Inducción)	Inmediato	Temporalidad (Duración)	Permanente
Reversibilidad	Irreversible	Localización y espacialización	Cierto
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Baja		
Importancia	Alta		
Mitigabilidad	Poco mitigable		
Importancia residual	Alta		

10.2 - 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 para transporte de todo tipo de material de construcción desde los campamentos de construcción hasta los frentes de trabajo y de 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 La Romana y de Villa Hermosa causará incomodidades a la población más cercana por el aumento del ruido y vibración, y también por emisiones atmosféricas de los equipos y vehículos a diésel.

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 Áreas de Apoyo, Control de Tráfico de Construcción), en el **Programa de Gestión del Trabajo y Condiciones Laborales** (Contratación y Capacitación Laboral, Educación Ambiental y Social 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;
- Realizar el mantenimiento de equipos y vehículos;
- Conducir el monitoreo visual de emisiones (escala Ringelmann) de los vehículos y maquinaria de construcción y retirar para mantenimiento aquellos con emisión de humo negro;
- 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 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. Es medianamente mitigable, resultando en importancia residual media.

Calificación del impacto (atributos)			
Molestias causadas por las actividades de construcción			
Naturaleza	Negativo	Localización y espacialización	AID
Etapas 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		
Mitigabilidad	Altamente mitigable		
Importancia residual	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/Unidad de Pretratamiento Avanzado
Componente Impactable	C.3.04 – Calidad de Vida de la Población

Análisis del impacto potencial

El Proyecto de Saneamiento La Romana prevé la instalación de una PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado y 2 estaciones de bombeo (EBAR-01 y EBAR-02), como ya se ha mencionado en el **Capítulo 4.0**. Posibles molestias causadas por emisión de olores y de ruido en la operación de estas instalaciones están asociadas a una serie de factores, entre ellos el uso y la ocupación del suelo en su entorno. Las molestias presuponen la presencia de receptores de estas emisiones.

La EBAR-01, por su ubicación en una región más urbana, es la que tiene mayor probabilidad de causar molestias por ruido durante el funcionamiento de equipos como bombas, motores eléctricos y elementos electromecánicos, además de ruido causado por las labores de mantenimiento y por la entrada y salida de camiones cada cierto tiempo. Sin embargo, es importante señalar que la población más cercana a la EBAR-01 está en el lado opuesto de la Avenida Francisco Alberto Caamaño Deñó, que tiene 4 carriles y es muy transitada, y esta población ya está acostumbrada al ruido provocado por este tráfico (**Figura 6.1.3.3.c**).

Sin embargo, como las EBAR son instalaciones que también emiten olores, pero menos que la PTAR, esta población que reside a lo largo de la Avenida Francisco Alberto Caamaño Deñó y que está a menos de 100 m de la EBAR-01, estará susceptible a esta incomodidad.

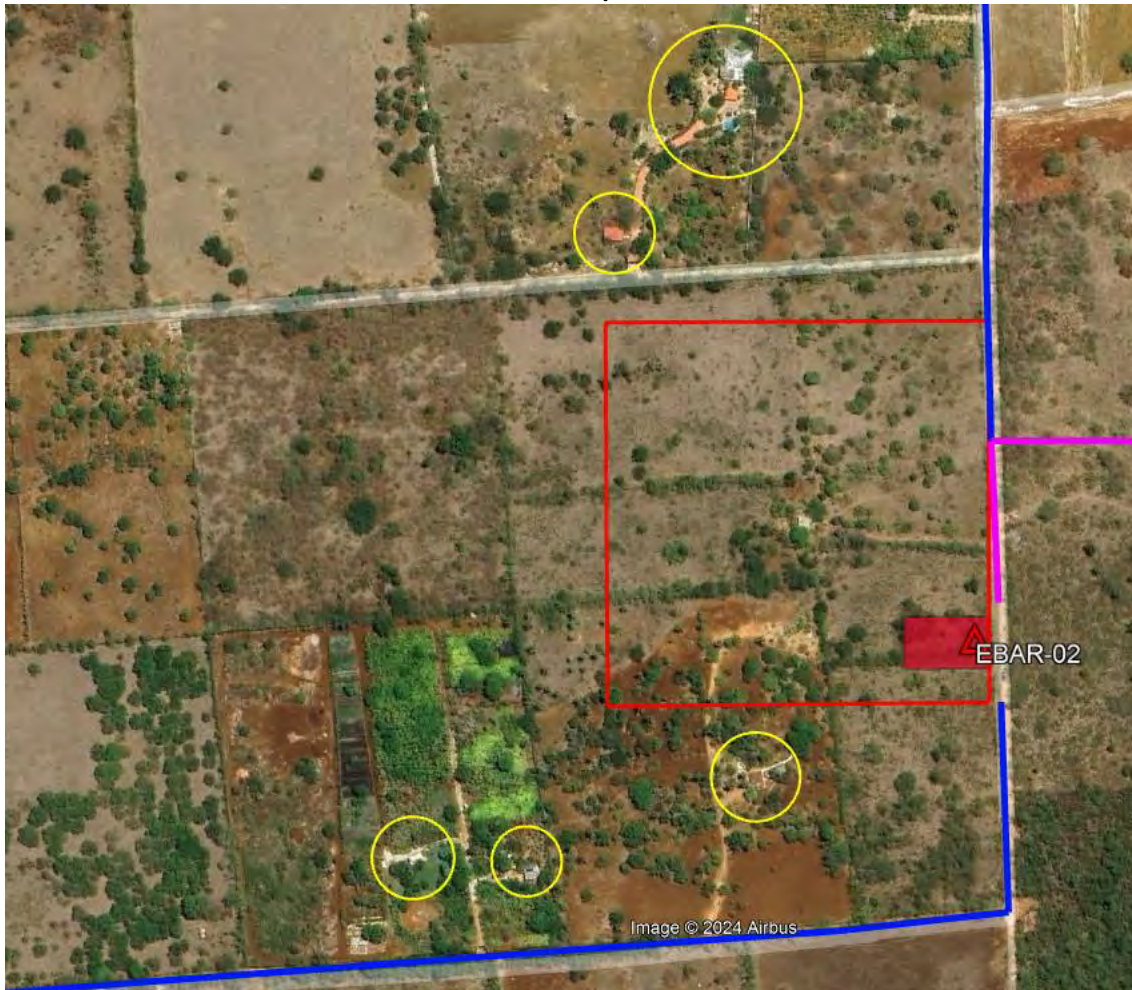
Figura 6.1.3.3.c
Vista del entorno de la EBAR-01



En el caso de la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado, que presenta mayor riesgo de emitir malos olores si no es bien operada, además de también emitir ruidos, el impacto es menor debido a que el entorno es muy desocupado. Hay solo unas pocas casas aisladas en el entorno (**Figura 6.1.3.3.d**), a distancias que varían de 40 a 140 m hasta los límites de la PTAR, cuyos residentes estarían susceptibles a estas incomodidades. La emisión de olores y ruido por en la operación de la PTAR puede representar una molestia también para los trabajadores.

Figura 6.1.3.3.d

Casas aisladas existente en el entorno de la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado



Varios gases generados por las aguas residuales son responsables de la percepción humana de los malos olores, entre ellos: el sulfuro de hidrógeno (H_2S), 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 previo⁴.

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 a lo residentes en el entorno, pero a depender de la dirección de los vientos, puede incluso molestar a los residentes más cercanos del barrio Cucama, que están a cerca de 500 m del terreno de la PTAR.

Por lo tanto, el control de las emisiones de gases para reducir los impactos en el medio ambiente y en la población tiene una importancia fundamental, ya que las emisiones de gases odorantes tienen un impacto real en las personas y en su bienestar.

Medidas de Prevención y Mitigación

En la fase de operación, la COAROM 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 contingencia, como, por ejemplo, la salida de operación de la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado.

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 las EBAR y la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado 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. Se considera la magnitud baja y la importancia moderada. Es altamente mitigable, lo que reduce la importancia residual a baja

Calificación del impacto (atributos)			
Molestias por olores y ruido en la fase de operación			
Naturaleza	Negativo	Localización y espacialización	ADA/AID
Etapas de ocurrencia	Operación	Incidencia	Directo

⁴ <http://etes-sustentaveis.org/control-odores-tratamiento-esgoto/>

Temporalidad (Inducción)	Inmediato	Temporalidad (Duración)	Largo Plazo
Reversibilidad	Parcialmente reversible	Probabilidad de ocurrencia	Baja
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Baja		
Importancia	Moderada		
Mitigabilidad	Altamente mitigable		
Importancia residual	Baja		

6.1.4

Identificación y Evaluación de Riesgos Asociados al Proyecto

Esta sección analiza los riesgos asociados al Proyecto sobre los componentes del Medio Físico, Biótico y Socioeconómico, y que no necesariamente se materializarán en forma de impactos negativos si las medidas propuestas son efectivas. Al final, se evalúa la calificación del eventual impacto asociado a este riesgo, en caso de que se materialice.

Como se observa, se identificaron 8 riesgos asociados al Proyecto, siendo 3 en componentes del Medio Físico y 2 del Medio Biótico, y 3 del Medio Socioeconómico.

La **Matriz 6.1.3.a** de la **Sección 6.1.3** muestra los riesgos y las medidas preventivas asociadas.

6.1.4.1

Medio Físico

Riesgo de Impactos en el Suelo/Relieve

11.01 - 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 Unidad de Pretratamiento Avanzado/PTAR A.3.04 Operación y mantenimiento del emisario
Componente Impactable	C.1.01 - Suelo / Relieve

Análisis del riesgo

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 Unidad de Pretratamiento Avanzado/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.

En los tramos en que la instalación de las tuberías 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 y campamentos de construcción.

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 arrecifales 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 Prevención

Este impacto debe ser prevenido, controlado y monitoreado mediante la aplicación de las siguientes medidas ambientales:

- **Plan de Control Ambiental de la Construcción:** medidas de prevención y control de 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 áreas de apoyo, de gestión de residuos y, en particular, de manejo de productos peligrosos

- **Programa de Gestión Ambiental y Social:** actividades de gestión y supervisión de obras a ser llevadas a cabo por el Equipo de Gestión A&S del INAPA o por empresa de supervisión a ser contratada; Coordinación de Programas ambientales y sociales del PGAS
- **Planes de Respuesta a Emergencias para las Fases de Construcción y Operación:** Plan de Acción de Emergencia para la hipótesis accidental de derrame de productos peligrosos sobre cursos de agua y sobre el suelo
- **Programa de Gestión Ambiental y Social para la Fase de Operación:** medidas de capacitación del equipo de operación y mantenimiento, de gestión de residuos sólidos, de monitoreo del efluente tratado y medidas adicionales en caso de contingencia

Calificación del impacto resultante

En vista de este conjunto de medidas preventivas, se considera que la probabilidad de ocurrencia del impacto es baja. En caso el impacto se manifieste, tendrá un vector negativo, se limitará al AID, con incidencia indirecta, de inducción inmediata, pero de corta duración. Este impacto es totalmente reversible, y de baja magnitud y baja importancia. Es altamente mitigable, manteniendo baja la importancia residual.

Calificación del impacto (atributos)			
Contaminación del suelo (por fugas, mala gestión de efluentes y residuos producidos)			
Naturaleza	Negativo	Localización y espacialización	AID
Etapa de ocurrencia	Construcción/Operación	Incidencia	Indirecto
Temporalidad (Inducción)	Inmediato	Temporalidad (Duración)	Corto Plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Baja
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Baja		
Importancia	Baja		
Mitigabilidad	Altamente mitigable		
Importancia Residual	Baja		

Riesgo de Impactos en los Recursos Hídricos

12.01 – Riesgo de 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
Componente Impactable	C.1.02 - Recursos hídricos

Análisis del riesgo

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, lo que provocaría un aumento en la turbidez y cambio consecuente en la calidad del agua.

Como se mencionó en el impacto 1.01, en el área del Proyecto, el sistema de drenaje es compuesto por los ríos Dulce y Cumayasa, que drenan al mar Caribe. Además de estos ríos, que no son directamente interceptados por el Proyecto, no hay otros cursos de agua que crucen los colectores maestros que se construirán.

Aunque el río Dulce no será interceptado por el Proyecto, estará muy cerca de la zona donde se construirá el Colector Maestro Río Dulce, lo que representa un riesgo de contaminación. Además, debido a la climatología de la zona, son posibles las escorrentías superficiales temporales que causan encharcamientos e inundaciones rápidas en zonas localizadas.

Cabe mencionar que aún no se ha determinado la ubicación de los campamentos de construcción ni de las áreas de préstamo y de disposición de material excedente, por lo que no se puede descartar la posibilidad de que se sitúen cerca de un curso de agua.

La alteración potencial en la calidad del agua puede estar relacionada con cambios en el color, un aumento de la turbidez y la concentración de sólidos suspendidos. Los posibles cambios químicos se deben principalmente a un posible aporte de nutrientes por arrastre de material de excavación hacia el río Dulce.

Además de la contaminación causada por arrastre de material desde las áreas donde se realizarán los movimientos de tierra, también puede ocurrir contaminación asociada a la operación de los campamentos de construcción y sus instalaciones, derivada de manejo inadecuado de productos contaminantes (combustibles, solventes y grasas en general) y de la mala gestión de efluentes y residuos sólidos.

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 donde se instalarán los colectores por el método convencional con excavación de zanjas. Se utilizarán compuestos de petróleo para esta actividad, algunos de ellos en forma líquida. Si se producen precipitaciones durante estas actividades, es posible que estos compuestos se lleven al río Dulce, el curso de agua más cercano a las obras, lo que puede causar un cambio en la calidad de sus aguas y en la playa donde desemboca.

Medidas de Prevención

Este impacto debe ser prevenido 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 áreas de apoyo y de manejo de materiales peligrosos
- **Programa de Gestión Ambiental y Social:** actividades de gestión y supervisión de obras a ser llevadas a cabo por el Equipo de Gestión A&S del INAPA o por empresa de supervisión a ser contratada; Coordinación de Programas ambientales y sociales del PGAS
- **Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Construcción:** Plan de Acción de Emergencia para la hipótesis accidental de derrame de productos peligrosos sobre cursos de agua y sobre el suelo

Calificación del impacto resultante

Durante las obras, los impactos directos sobre la calidad de las aguas continentales se pueden prevenir o minimizar. Por lo tanto, se considera que la probabilidad de ocurrencia de este impacto es baja. Sin embargo, si se manifiesta, su carácter es negativo, su alcance está limitado al AID, su incidencia es directa, la ocurrencia es inmediata y la duración es corta. Se considera que su magnitud e importancia son medias, y por ser altamente mitigable, su importancia residual se reduce a moderada.

Calificación del impacto (atributos)			
Alteración de la calidad de las aguas superficiales			
Naturaleza	Negativo	Localización espacialización y	AID
Etapa de ocurrencia	Construcción	Incidencia	Directo
Temporalidad (Inducción)	Inmediato	Temporalidad (Duración)	Corto Plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Baja
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Media		
Importancia	Media		
Mitigabilidad	Altamente Mitigable		
Importancia residual	Moderada		

12.02 - Riesgo de contaminación de la capa freática

Acciones impactantes	<ul style="list-style-type: none"> 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 riesgo

El riesgo de contaminación del agua subterránea durante la fase de obras se debe a la posible infiltración de efluentes domésticos, eventuales accidentes con combustibles u otras cargas tóxicas, contaminación durante las actividades de excavación por el método convencional o con microtuneladora especialmente en zonas cercanas a la línea de costa 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.

En la ciudad de La Romana, la isopieza de 10 m se encuentra justo al norte de la ciudad, a no más de 4-5 km de la línea de costa (ACUATER, 2000). 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 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 Prevención

Las siguientes medidas serán de fundamental importancia para la prevención 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 áreas de apoyo y de manejo de materiales peligrosos
- **Programa de Gestión Ambiental y Social:** actividades de gestión y supervisión de obras a ser llevadas a cabo por el Equipo de Gestión A&S del INAPA o por empresa de supervisión a ser contratada; Coordinación de Programas ambientales y sociales del PGAS

- **Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Construcción:** Plan de Acción de Emergencia para la hipótesis accidental de derrame de productos peligrosos sobre cursos de agua y sobre el suelo
- **Programa de Gestión Ambiental y Social de la Fase de Operación:** medidas de gestión de residuos sólidos y medidas adicionales en caso de contingencia
- **Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Operación:** Planes de Acción de Emergencia para las hipótesis accidentales de derrame de productos peligrosos sobre cursos de agua y sobre el suelo y de fuga de aguas residuales.

Calificación del impacto resultante

En vista de este conjunto de medidas, se considera que la probabilidad de ocurrencia de este impacto es baja. Sin embargo, caso el impacto se manifieste, este tendrá un vector negativo, limitándose al AID con una incidencia indirecta, de inducción inmediata, pero de largo plazo, ya que puede ocurrir en la operación. Se trata de un impacto reversible, de baja magnitud y media importancia. Si bien es difícil de revertir, siendo esta una condición factible, se considera poco mitigable. Por lo tanto, la importancia residual se mantiene como media.

Calificación del impacto (atributos) Contaminación de la capa freática			
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	Media		
Mitigabilidad	Poco mitigable		
Importancia Residual	Media		

6.1.4.2 Medio Biótico

Riesgo de Impactos en Áreas Protegidas

13.01 - Riesgo de impactos en el Refugio de Vida Silvestre Río Dulce

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
----------------------	--

	A.2.12 Pavimentación de las calles A.2.14 Operación de los campamentos de construcción
Componente Impactable	C.2.03 – Áreas Protegidas

Análisis del riesgo

Como se describe en la **Sección 5.3.3** y se muestra en la **Figura 6.1.4.2.a** a continuación, 2,264.51 m de tuberías se instalarán dentro de la zona de amortecimiento (ZA) del Refugio de Vida Silvestre Río Dulce, 1,937.51 m correspondientes al Colector Río Dulce, que está integralmente insertado en la ZA, y 327 m del Interceptor INT_01.

Según la Ley Sectorial de la Áreas Protegidas No. 202/2004 las ZA son áreas terrestres o marinas, públicas o privadas, aledañas a las áreas protegidas, sujetas a normas y restricciones de uso específico que contribuyen a la conservación e integridad de las áreas protegidas. En el caso del RVS Río Dulce, el propósito de su creación, según el Art. 1º del Decreto No. 90/2016, es garantizar la conservación de sus recursos naturales y una mejora en la calidad de vida de los habitantes de la provincia La Romana y sus alrededores.

Según el Art. 5º de la Resolución No. 0010/2018, que es específica sobre el manejo de las zonas de amortiguamiento, la ZA 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, siendo permitidas los siguientes usos dentro de la ZA: 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 m de altura), de menos de dos alturas (6 m de altura) siempre conforme las directrices del Plan de Manejo.





El RVS Río Dulce está clasificada en la categoría IV y no dispone de Plan de Manejo. Además, tanto el RVS Río Dulce como su ZA están en zona urbana, estando las calles donde se instalarán las tuberías ya implementadas dentro de la ZA.

De todos modos, las obras de construcción del alcantarillado presuponen un riesgo de impactos en esta Área Protegida, relacionados con el posible transporte de material sólido de las excavaciones al río Dulce, lo que provocaría un deterioro de la calidad del agua. También hay riesgo de contaminación del agua como resultado de posibles fugas de productos contaminantes (combustibles, solventes y grasas en general) o por mala gestión de efluentes y de los residuos sólidos.

Figura 6.1.4.2.a
 Proyecto La Romana en relación al Refugio de Vida Silvestre Río Dulce y su Zona de Amortecimiento



Leyenda:

	Tramo a ser construido por el método convencional con excavación de zanjas
	Tramo a ser construido por el método de microtunelación
	Refugio de Vida Silvestre Río Dulce
	Zona de Amortiguamiento (ZA) del Refugio de Vida Silvestre Río Dulce

Medidas de Prevención

Como medidas de prevención para evitar el impacto en esta área protegida se mencionan las siguientes:

- **Plan de Control Ambiental de la Construcción:** medidas para prevención y control de procesos erosivos y sedimentación, monitoreo de cuerpos de agua, medidas de gestión de residuos y de manejo de materiales peligrosos
- **Programa de Gestión Ambiental y Social:** actividades de gestión y supervisión de obras a ser llevadas a cabo por el Equipo de Gestión A&S del INAPA o por empresa de supervisión a ser contratada; Coordinación de Programas ambientales y sociales del PGAS
- **Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Construcción:** Plan de Acción de Emergencia para la hipótesis accidental de derrame de productos peligrosos sobre cursos de agua y sobre el suelo

Calificación del impacto resultante

Como se ha visto en la **Sección 6.1.3.1**, el impacto de ocurrencia o intensificación de erosiones (impacto 1.01) se consideró de baja importancia residual, ya que es altamente mitigable. El riesgo de alteración de la calidad del agua del río Dulce debido a los materiales arrastrados al río Dulce proveniente de las excavaciones del Colector Río Dulce y del Interceptor INT_01, o a una posible fuga de contaminantes o mala gestión de efluentes, residuos sólidos y materiales peligrosos también se consideró de baja probabilidad de ocurrencia. Por lo tanto, se considera que, si se implementa rigurosamente el conjunto de medidas preventivas definidas anteriormente y se monitorea este curso de agua durante las obras, el riesgo de impactos en el RVS Río Dulce se considera bajo.

Si el impacto se materializara, sería negativo, dentro del AID, durante la fase de construcción, indirecto, de inducción inmediata y corta duración. Es totalmente reversible y de baja magnitud e importancia. Dado que es altamente mitigable, la importancia residual sigue siendo baja.

Calificación del impacto (atributos)			
Impactos en el Refugio de Vida Silvestre Río Dulce			
Naturaleza	Negativo	Localización y espacialización	AID
Etapas de ocurrencia	Construcción	Incidencia	Indirecto
Temporalidad (Inducción)	Inmediato	Temporalidad (Duración)	Corto Plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Baja
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Baja		
Importancia	Baja		
Mitigabilidad	Altamente mitigable		
Importancia residual	Baja		

13.02 - Riesgo de impactos en el Monumento Natural Isla Catalina

Acciones impactantes	A.3.03 Operación y mantenimiento de la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado A.3.04 Operación y mantenimiento del emisario
Componente Impactable	C.2.03 – Áreas Protegidas

Análisis del riesgo

Los riesgos de impacto en el Monumento Natural Isla Catalina están relacionados principalmente con la fase de operación del Proyecto.

Como se muestra en detalle en la **Figura 3.4.m** de la **Sección 3.4**, el emisario estará a unos 2.2 kilómetros al oeste de esta área protegida, a que es un destino turístico y muy utilizado para actividades de buceo.

Existe un riesgo de impactos de la operación del Proyecto en esta área protegida, ya que el efluente a ser descargado por el emisario sólo será pretratado. Por otra parte, el punto de vertido estará a una profundidad de -50 m, y el caudal de vertido previsto es de sólo 1 m³/s, por lo que se espera que se diluya fácilmente.

Según Molinas (2024), la capacidad de dilución de efluentes de un emisario es condicionada por la estratificación por densidad derivada de variaciones térmicas y salinas. En ese contexto, la mezcla de efluentes de emisarios submarinos es condicionada por la presencia de capas diferenciadas y gradientes de densidad en el agua circundante a la terminación del emisario (difusores).

Estas capas pueden influir significativamente en la dispersión de los efluentes. Cuando hay una estratificación fuerte, es decir, una capa de agua más densa debajo de una capa menos densa, esta pycnoclina puede actuar como barrera que dificulte la mezcla vertical.

Adoptando datos del modelo global de reanálisis oceánica HYCOM+NCODA referentes al año de 2015, Molinas (2024) caracterizó la variabilidad estacional típica de la estructura vertical del océano.

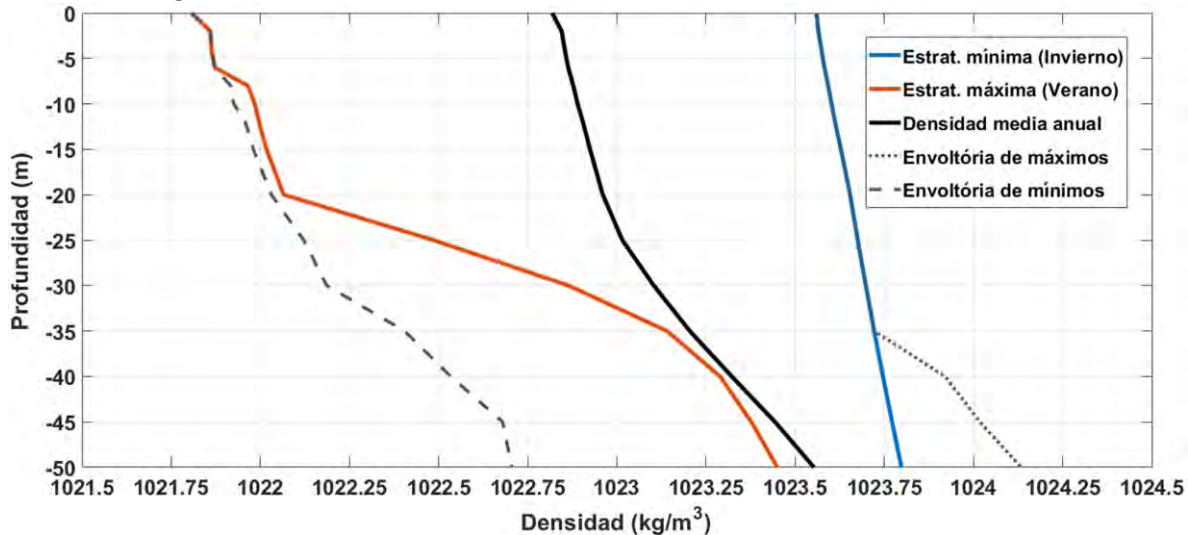
Considerando apenas los 50 metros superficial, o sea, la región de operación del emisario, durante la mayor parte del año se observa un patrón bastante homogéneo. Sin embargo, entre los meses de agosto y noviembre se observa un pycnoclina bien definido entre los 20 y los 40 metros de profundidad. Esta característica más estratificada ocurre debido a la combinación del calentamiento del aire con la ocurrencia de la estación lluviosa, dos características que tienden a disminuir la densidad de las aguas más cercanas a la superficie.

Usando un indicador denominado “Anomalía de Energía Potencial”, más conocido por medio de su sigla en inglés, PEA (*Potential Energy Anomaly*), Molinas (2024) ha cuantificado la variabilidad de la estratificación a lo largo del año, constatando que el pico de estratificación ocurre en octubre, con una intensidad más de 4 veces superior a lo que se observa en los meses de invierno.

La **Figura 6.1.4.2.b** expone este tipo de variabilidad estacional, exhibiendo directamente los perfiles de densidad de máxima y mínima estratificación, bien como el perfil promedio y los envoltorios de máximos y mínimos para todo el año.

Figura 6.1.4.2.b

Variabilidad anual de los perfiles de densidad a lo largo de los 50 metros superficiales de la columna de agua



Fuente: Molinas (2024).

Molinas (2024) señalan la importancia de que los datos proporcionados se refieren a un punto ubicado a 8 km de la costa, con una profundidad de 300 metros. En este contexto, la tendencia general sugiere que, en regiones más cercanas a la costa, la estratificación sea aún menor que la descrita anteriormente. Mismo considerando los perfiles de verano más estratificados, la diferencia entre la densidad en la superficie y a los 50 metros de profundidad es del orden de apenas 1.5 kg/m^3 ,

lo que no suele ser un problema que pueda llegar a perjudicar significativamente la capacidad de mezcla de los efluentes del emisario.

Aunque aún no se dispone de los resultados de una modelización de la pluma de dispersión de contaminantes, una evaluación previa de los datos sobre corrientes y vientos ya han llevado a la conclusión de que el viento será probablemente la principal forzante que actuará sobre el transporte de la pluma de efluentes del emisario submarino (MOLINAS, 2023).

Se supone, aunque esto debe confirmarse mediante trabajo de campo, que incluso cuando los efluentes se liberan a una profundidad de - 50 metros, habrá una columna de agua oceánica poco estratificada. En este escenario, la dispersión puede producirse a través de un proceso de convección desde el fondo hasta la superficie. El rápido ascenso del efluente hasta la superficie es crucial, ya que en este punto las condiciones de mezcla y depuración son ideales. La mayor influencia de las olas y las corrientes generadas por el viento aumenta la oxigenación del agua,

creando un entorno menos favorable para los patógenos procedentes de las aguas residuales. Además de las condiciones de mezcla y oxigenación, el aumento de la radiación solar en la superficie es el principal factor que contribuye a maximizar la tasa de mortalidad de los patógenos.

Según Molinas (2024), para abordar la influencia de la estratificación en la mezcla de efluentes de emisarios submarinos, es necesario recurrir a modelos matemáticos que simulen la dinámica específica de las condiciones locales y puedan prever la dispersión de efluentes en diferentes escenarios climáticos. Después de recopilar datos oceanográficos, se procederá al modelado de la dinámica oceánica y la dispersión de contaminantes para validar las hipótesis formuladas para el Proyecto.

Considerando las corrientes, Molinas (2024) menciona que el patrón de las corrientes meridionales es caracterizado por una celda de circulación en donde el flujo en la superficie ocurre en dirección a la costa (norte) mientras que los flujos en subsuperficie ocurren en dirección al océano (sur). Esto ocurre debido a la dominancia de vientos del cuadrante este, que, bajo el efecto de la aceleración de Coriolis, generan un desplazamiento de las capas superficiales de océano hacia la derecha de la dirección dominante del viento (transporte de Ekman).

Asociando este contexto al funcionamiento del emisario submarino, se tiene que, en un primer momento, junto al fondo, los efluentes lanzados tenderán a desplazarse en dirección al océano. A medida que la pluma de efluentes sube por la columna de agua debido a su baja densidad, al aproximarse de los 20 metros superficiales, esta tendencia se revierte y la pluma presentará una tendencia de transporte en dirección a la costa. Conclusiones sobre estas tendencias y el grado de dilución y depuración de la pluma de efluentes a lo largo de este proceso solo serán posibles por medio del modelaje, pero se destaca que la intensidad de estas corrientes perpendiculares a la costa es muy baja, nunca superando los 20 cm/s, de manera que se espera que los flujos zonales sean dominantes.

Considerando la componente zonal de las corrientes oceánicas, Molinas (2024) afirma que existe una dominancia en subsuperficie del transporte en dirección al este, mientras que en la superficie ocurre una alternancia de la dirección, veces a este y otras a oeste. Los histogramas polares (tipo rosa de los vientos) elaborados con base en la combinación de las dos componentes del flujo discutidas muestran que, pese a la existencia de algún grado una alternancia de direcciones, en la superficie dominan corrientes del orden de 20 cm/s en la dirección oeste-noroeste, mientras que a 50 metros de profundidad dominan corrientes también del orden de 20 cm/s, pero en la dirección este-sureste.

Por fin cabe destacar que la intensidad de las corrientes oceánicas que caracterizan el borde de la plataforma continental sur de la República Dominicana es muy débil, difícilmente superando los 20 cm/s. Siendo así, según Molinas(2024), se espera que en la región costera los fenómenos oceánicos de larga escala tengan poca relevancia sobre regiones con profundidades menores que 50 metros, siendo el viento probablemente la principal forzante que actuará sobre el transporte de la pluma de efluentes del emisario submarino.

Para evaluar la forzante viento, Molinas (2024) informa que se adquirieron 20 años de datos del modelo global de reanálisis meteorológica ERA5, que permitieron verificar una dominancia absoluta de vientos amenos del cuadrante este, con intensidades promedias variando entre 4 y 5 m/s. Considerando la variabilidad estacional, se evidencia que los vientos promedios más intensos son observados en el invierno, mientras que octubre es el mes en que se observan los vientos más amenos. En términos de variabilidad de la dirección de los vientos, en invierno domina la dirección este-noreste, mientras que en el final de la primavera dominan los vientos de este y este-sureste.

En que pese la dominancia de vientos amenos del cuadrante este, existen eventos intensos de hasta 15 m/s, predominantemente de la dirección sur-sudoeste, probablemente asociados al paso de tormentas tropicales por la región. Esta constatación es fundamental para la definición de los escenarios de modelaje que serán elaborados futuramente.

Según Molinas (2024), en general de tiene un patrón de vientos muy favorable para la dilución y dispersión de los efluentes vertidos por el emisario, haciendo con que estos fluyan predominantemente hacia la dirección oeste, alejándose de la Isla Catalina, contribuyendo para la preservación de la calidad del agua en esta área protegida.

Además, el diseño de la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado ha previsto un tratamiento que removerá sólidos gruesos, arena, grasa y sólidos finos, y que deberá lograr una eficiencia que permita un efluente con concentración de coliformes totales de 1,000 NMP/100ML y concentraciones de coliformes totales y fecales de 1,000 NMP/100ML y 400 NMP/100ML en el agua costera, respectivamente.

En vista de ello, puede concluirse que el área protegida no verá perturbadas sus condiciones naturales, cumpliendo la legislación vigente.

Con base en estos resultados, se considera haber un riesgo mayor de impacto en el área del Monumento Natural en caso de mal funcionamiento del sistema, con perjuicio a la eficiencia del tratamiento en la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado, asociado con un cambio en el patrón de vientos, causando que la pluma de contaminación alcanzara la Isla Catalina.

Medidas de Prevención

Además de las medidas de operación y mantenimiento a ser rigurosamente cumplidas para la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado y el emisario, incluyendo el monitoreo de calidad del efluente a ser vertido, se llevará a cabo el monitoreo de la calidad del agua costera como parte del **Programa de Gestión Ambiental y Social de la Fase de Operación**, a través de la cual será posible evaluar si el riesgo evoluciona hacia una condición de impacto. Además del punto de monitoreo cerca del difusor del emisario, que ya forma parte de la red de muestreo para la línea base, se debe incluir un punto cerca de la Isla Catalina. De este Programa también se menciona la medida en caso de contingencia

También se prevé el **Programa de Monitoreo de la Biota Acuática Marina** que presenta medidas para evaluar posibles alteraciones en fitoplancton y zooplancton, organismos bentónicos

(incluyendo corales), flora marina y peces. También en este Programa se debe incluir un punto de muestreo cerca de la Isla.

Por fin, en el caso de manifestación del impacto, se establecen medidas compensatorias en el **Plan de Acción de Biodiversidad**.

Calificación del impacto resultante

Se considera que el riesgo de impactos en el Monumento Natural Isla Catalina es bajo. Sin embargo, si este impacto de la fase de operación se materializa, será negativo, de ocurrencia en el All, indirecto, de medio plazo de inducción y largo plazo de duración, reversible y de baja magnitud y alta importancia. Es altamente mitigable, resultando en importancia residual media.

Calificación del impacto (atributos) Impactos en el Monumento Natural Isla Catalina			
Naturaleza	Negativo	Localización y espacialización	All
Etapas 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		
Mitigabilidad	Altamente mitigable		
Importancia residual	Media		

6.1.4.3

Medio Socioeconómico

Riesgo de Impactos en la Salud y la Seguridad de la Comunidad y de los Trabajadores

14.01 - Riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores

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 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/Unidad de Pretratamiento Avanzado A.3.04 Operación y mantenimiento del emisario
Componente Impactable	C.3.03 – Salud y la Seguridad de la Comunidad y de los Trabajadores

Análisis del riesgo

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.

También se ha mencionado, entre las actividades de riesgo en la fase de construcción, el transporte de equipos, maquinaria, insumos y trabajadores. Este aumento del tráfico a lo largo de las carreteras, caminos y calles a ser utilizados por los vehículos de obra incrementará el riesgo de accidentes con otros vehículos.

Las obras de construcción del emisario también están asociadas al riesgo de accidentes con embarcaciones, así como al riesgo de accidentes con los trabajadores que participan en la maniobra de rescate de la microtuneladora.

Durante la operación también existen riesgos de accidentes para los trabajadores que participarán en el mantenimiento de la red de alcantarillado, y para los operadores y responsables del mantenimiento de las estaciones de bombeo y de la PTAR, pero especialmente para los que se encargarán del mantenimiento del emisario submarino, cuyas actividades implican el uso de embarcación y la realización de buceo.

Medidas de Prevención

Debido al riesgo identificado, se proponen las siguientes medidas de prevención (sistematizadas en el PGAS, principalmente en el **Programa de Salud y Seguridad Laboral**, en el **Plan de Control Ambiental de la Construcción**; y en el **Programa de Gestión del Trabajo y Condiciones Laborales**:

- Implementar las medidas de Programa de Salud y Seguridad Laboral para la fase de construcción, cumpliendo con los requisitos de la legislación dominicana y con la NDAS 2 del BID en lo que respecta a condiciones de trabajo y salud y seguridad. Este Programa debe ser implementado por el Contratista, debiendo preverse esta obligatoriedad en el contrato a ser firmado. El Contratista será responsable de la implementación del Programa de Salud y Seguridad Laboral y del automonitoreo para verificar el cumplimiento de sus medidas, abarcando también el cumplimiento por parte de los subcontratistas). El Equipo de Gestión Ambiental y Social (A&S) del INAPA será responsable de la supervisión externa del cumplimiento del Programa, incluida la identificación de situaciones de incumplimiento, y de sus medidas correctivas;
- Asegurar que tanto el Contratista como el Equipo de Gestión 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 particular en el comedor y los baños;
- Garantizar condiciones de alojamiento adecuadas para los trabajadores, incluso en casas alquiladas en La Romana y Villa Hermosa;
- Antes de comenzar el trabajo, los trabajadores deben estar capacitados en: (a) riesgos potenciales asociados con las actividades que emprenderán; d) procedimientos de trabajo seguro (PTS) y 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 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;
- Capacitar y concientizar a todos los trabajadores del proyecto sobre las acciones preventivas y de control de contagio de la COVID-19;
- Notificar a las autoridades de salud pública correspondientes sobre la existencia de cualquier caso de COVID-19 en el proyecto.

Cabe mencionar también el **Plan de Prevención y Atención de la Violencia de Género**, que incluye medidas para prevenir y abordar la violencia sexual y de género entre los trabajadores. También

se resalta el mecanismo de manejo de reclamos para trabajadores como parte del **Plan de Participación de las Partes Interesadas** (y del **Programa de Gestión del Trabajo y Condiciones Laborales**).

Además, hay medidas a ser detalladas como parte del **Plan de Respuesta a Emergencias para las Fases de Construcción** (para las hipótesis accidentales de incendios, colapso de las paredes de las zanjas, accidentes de vehículos que transportan insumos y trabajadores, accidentes durante operaciones marítimas para instalación del emisario submarino, y eventos extremos) y **Operación** (para las hipótesis accidentales de incendios, accidentes durante operaciones marítimas para mantenimiento del emisario submarino, y eventos extremos).

También se aplican las medidas del **Programa de Gestión Ambiental y Social** y la supervisión y Capacitación Ambiental y Social del Equipo de Mantenimiento como parte del **Programa de Gestión Ambiental y Social de la Fase de Operación**.

Calificación del impacto resultante

Considerando la aplicación correcta y eficaz de las medidas de prevención propuestas, se considera que el impacto tiene media probabilidad de ocurrencia.

Si el impacto se materializa, será negativo, directo, con incidencia principalmente en el ADA, pero se extendiendo al AII por el riesgo de accidentes de tráfico con vehículos y embarcaciones durante los flujos de vehículos, equipos y trabajadores. Es un impacto de inducción inmediata y de largo plazo, ya que se extiende a la operación. Generalmente es reversible, pero puede tener consecuencias irreversibles. Tiene media magnitud y media importancia. Es altamente mitigable, y por lo tanto la importancia residual se reduce a moderada.

Calificación del impacto (atributos)			
Impacto en la salud y la seguridad de los trabajadores durante las obras			
Naturaleza	Negativo	Localización y espacialización	ADA/AII
Etapas de ocurrencia	Construcción/Operación	Incidencia	Directa
Temporalidad (Inducción)	Inmediato	Temporalidad (Duración)	Largo Plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Media
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Media		
Importancia	Media		
Mitigabilidad	Altamente mitigable		
Importancia residual	Moderada		

14.02 - 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 riesgo

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 enfermedades contagiosas o transmitidas por vectores. 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);
- Un posible aumento del contagio de COVID-19;
- Un posible aumento de infecciones de transmisión sexual, como resultado del contacto entre el contingente de trabajadores y la población local.

Además de los riesgos para la salud de la comunidad, hay que se considerar que la presencia de los trabajadores durante las obras puede ser una fuente de perturbación e incluso conflicto con la población más cercana a los campamentos de construcción, alojamientos y frentes de obra, por el consumo excesivo de alcohol, posibles actos menores de criminalidad y otros comportamientos inapropiados.

Además, el tráfico de los vehículos pesados de obras por las calles urbanas, con entorno densamente ocupado, aumenta el riesgo de accidentes con otros vehículos y con peatones. Este riesgo de accidentes también puede aumentar para los residentes en las calles que recibirán el tráfico de microbuses y minibuses desviados de sus rutas, y para los que viven en las calles laterales que recibirán el tráfico adicional de vehículos que hoy utilizan las calles que se cerrarán completamente para la instalación de las tuberías.

Por fin, es importante mencionar el riesgo asociado a una posible caída de peatones en las zanjas durante el tiempo que permanezcan abiertas.

Medidas de Prevención

El conjunto de medidas destinadas a prevenir este impacto incluye:

- Establecer y hacer cumplir el Código de Conducta para todos los trabajadores involucrados en las obras, incluyendo 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 en sus contratos de trabajo. El incumplimiento de este código debe estar asociado con sanciones salariales y, en situaciones graves, el despido de infractores;

- Emprender 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;
- Instalar cercos de protección alrededor de las zanjas en lugares de circulación de personal.

Estas medidas estarán sistematizadas principalmente en el **Programa de Salud y Seguridad Laboral** y en el **Programa de Gestión del Trabajo y Condiciones Laborales** (con énfasis en el Código de Conducta, en la Capacitación y en la Educación ambiental y social de trabajadores), que abarcan las fases de construcción y operación.

Además de estas, durante las obras hay medidas a ser implementadas como parte del **Plan de Control Ambiental de la Construcción** (principalmente el Control de Tráfico y las medidas de Gestión de Áreas de Apoyo), del **Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Construcción** (para las hipótesis accidentales de incendios, caída de vehículos y personas en zanjas, otros accidentes de tráfico y eventos extremos), del **Plan de Prevención y Atención de la Violencia de Género**, y del **Programa de Gestión Ambiental y Social**.

Durante la operación, hay medidas a ser implementadas como parte del **Programa de Gestión Ambiental y Social de la Fase de Operación** (supervisión y capacitación ambiental y social del equipo de mantenimiento) y del **Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Operación** (para las hipótesis accidentales de incendios y eventos extremos).

También hay medidas que son parte del **Plan de Participación de las Partes Interesadas**.

Calificación del impacto resultante

Con las medidas de prevención propuestas, se considera que el impacto tiene media probabilidad de ocurrencia.

Si incluso con las medidas propuestas el impacto se materializa, será negativo, restringido a la fase de construcción, de alcance en el AID y también en el AII, teniendo en cuenta los accesos. Será directo, de inducción inmediata y de corto plazo de duración. Es reversible, tiene media magnitud y media importancia. Es medianamente mitigable, y por lo tanto la importancia residual se mantiene media.

Calificación del impacto (atributos)			
Impacto para la salud y la seguridad de la población más cercana a los frentes de obra durante la construcción			
Naturaleza	Negativo	Localización y espacialización	AID/AII
Etapa de ocurrencia	Construcción	Incidencia	Directa
Temporalidad (Inducción)	Inmediato	Temporalidad (Duración)	Corto Plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	Media
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Media		
Importancia	Media		
Mitigabilidad	Medianamente mitigable		
Importancia residual	Media		

Riesgo de Impactos en la Calidad de Vida de la Población

15.01 - 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 riesgo

El método de microtunelación, descrito en la **Sección 4.4.2.3**, se utilizará en las obras del emisario, para evitar impactos en el agua marina y la fauna acuática, pero también se utilizará en algunos tramos de la red de alcantarillado en las calles del casco urbano. 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 en la estabilidad del suelo se caracterizará mediante una inspección y registro de las características visibles de las estructuras situadas en la zona del Proyecto y la identificación de aquellas 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 Prevención y Mitigación

Antes de iniciar las actividades de construcción, el área técnica del Contratista debe definir el área a ser potencialmente impactada por vibraciones y deformación del terreno debido a las actividades de microtunelación. En esta área se conducirá una inspección visual de la situación estructural de las edificaciones, a ser llevada a cabo por un equipo multidisciplinario, en presencia del propietario u ocupante de la casa o edificio inspeccionado. Las Inspecciones consisten en el recorrido conjunto (el equipo multidisciplinario anteriormente mencionado y el propietario y/u 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**.

Además, se aplican todas las medidas del **Plan de Participación de las Partes Interesadas**.

Calificación del impacto resultante

Se considera que este impacto tiene media probabilidad de ocurrencia, principalmente en los tramos de los Colectores Río Dulce y Doña Olga_01 a ser ejecutados por microtunelación. Si se produce, será negativo, de inducción inmediata durante la microtunelación y de corto plazo. Es reversible, de baja magnitud y media importancia. Es poco mitigable, manteniendo la importancia residual como media.

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)	Corto Plazo
Reversibilidad	Reversible	Probabilidad de ocurrencia	de Media
Magnitud e Importancia			
Magnitud	Baja		
Importancia	Media		
Mitigabilidad	Poco mitigable		
Importancia residual	Media		

6.1.5

Análisis de Riesgos de Desastres y Cambios Climáticos – La Romana

Marco General

En esta sección se presenta un análisis preliminar de riesgos de desastres y cambio climático asociados a el Proyecto La Romana. Se entiende que el sitio, debido a su particularidad, estará expuesto a diversos tipos de riesgos, como se ha verificado en estudios anteriores sobre este tema y en la línea base.

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 N° 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 de 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.

Hay que señalar, no obstante, que los resultados aquí presentados no se derivan de un análisis independiente de riesgos y desastres, sino que sólo pretenden incorporar la cuestión al estudio de impacto ambiental del proyecto. Por lo tanto, la secuencia de pasos metodológicos llega hasta el Paso 3 - Narrativa.

Figura 6.1.5.a
Marco general para la implementación de la metodología de análisis de riesgo de desastres naturales y cambio climático



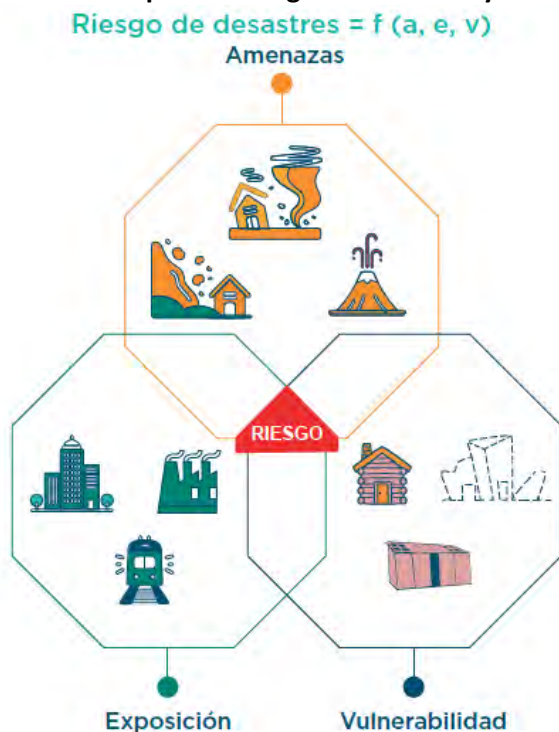
Fuente: Adaptado de BID, 2019.

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.

La **Figura 6.1.5.b** a continuación representa esquemáticamente la interrelación entre los 3 (tres) factores intervinientes, descritos anteriormente, y su punto de intersección, que representa precisamente el riesgo de los proyectos a los desastres naturales y al cambio climático, el objetivo final de la evaluación propuesta en este estudio.

Figura 6.1.5.b
Cómo se compone el riesgo de desastres y cambio climático



Fuente: BID, 2019.

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.

Consideración sobre los Modelos Climáticos

En este ARD, también se consideró la evaluación de los efectos del cambio climático en cada una de las amenazas. En este sentido, además del análisis de los estudios técnicos sobre el tema (ya realizados por el consultor para otras regiones de la República Dominicana) y los informes de las organizaciones multilaterales, se realizaron varias consultas en plataformas de datos sobre el cambio climático y, en la medida de lo posible, con atención especial a los resultados regionales de los futuros escenarios climáticos para la región sureste de la República Dominicana.

Para el análisis de las proyecciones climáticas basadas en los escenarios del *International Panel on Climate Change* (IPCC), se consideraron los datos de las estaciones de precipitaciones y temperaturas controladas por la Oficina Meteorológica Nacional (ONAMET) procedentes de varios estudios (como presentado en la **Sección 5.2.1.1.2** de este EIAS), bien como de los datos de

WorldClim 1, que permitieron la operación de reducción de la escala de análisis local, adaptando los escenarios de 8 (ocho) *Global Circulation Model* (GCM) disponibles en el *Coupled Model Intercomparison Project* (CMIP-5) a las normas del *Assessment Report* (AR-5).

Los 8 (ocho) GCM consultados y los respectivos países en los que se desarrollaron son:

1. NorESM-1 - Noruega
2. MPI-ESM-LR - Alemania
3. MRI-CGCM3 - Japón
4. MIROC5 - Japón
5. HadGEM2-ES - Inglaterra
6. GISS-E2-R - Estados Unidos
7. CNRM-CM5 - Francia
8. CCSM-4 - Estados Unidos

En los escenarios se consideraron los períodos 2041-2060 (pronóstico de 2050) y 2061-2080 (pronóstico de 2070) aplicados a la *Representative Concentration Pathway* (RCP) 2.6; 4.5; 6.0; y 8.5. Cabe señalar que para la comparación con las características climáticas actuales de temperatura y precipitación, considerando el período de base de 1961-1990, se tomó como principal GCM el CCSM-4 que mejor representa el comportamiento de El Niño y La Niña en la región del Caribe, fenómenos fundamentales para la climatología del área de estudio, además de presentar una definición espacial más detallada que los demás, utilizando una cuadrícula de latitud y longitud respectivamente de $0,9^\circ \times 1,25^\circ$, aproximadamente $900 \text{ m} \times 125 \text{ km}$.

La RCP 2.6 considera que las emisiones de dióxido de carbono (CO_2) disminuirán de 2013 a cero en un período de 60 años. Este escenario considera las propuestas más agresivas de mitigación del cambio climático con una fuerza radiactiva de 2.6 W/m^2 . La RCP 4.5 se refiere a un escenario estabilizador con el uso de tecnologías de baja emisión y captura intensa de carbono; aplicación de tasas de emisión basadas en los cambios de uso de la tierra y una fuerza radiactiva de 4.5 W/m^2 . La RCP 6.0 es también un escenario considerado como un estabilizador que considera las crecientes emisiones de CO_2 hasta el 2080, siendo un 25% más alto que en la RCP 4.5 y una fuerza radiactiva de 6.0 W/m^2 . La RCP 8.5, por otra parte, representa el peor escenario proyectado por el IPCC, basado en un crecimiento demográfico descontrolado; pocos cambios tecnológicos y energéticos; emisiones de CO_2 tres o cuatro veces superiores a los niveles preindustriales y una fuerza radiactiva de 8.5 W/m^2 .

El Índice de Riesgo Climático Global, desarrollado por *Germanwatch* (Eckstein, 2020), analiza en qué medida un país determinado ya ha sido afectado por el cambio climático y, según el informe publicado en 2020, la República Dominicana ocupa el puesto 99, considerando el año base 2018 y, considerando el período histórico 1999-2018, su posición es la 50. Aunque el país no se encuentra entre los que más han sufrido el cambio climático o sus efectos adversos hasta la fecha, esta posición debe considerarse con cautela, ya que este índice puede variar considerablemente de un año a otro y, por lo tanto, no indica una resistencia a largo plazo.

Sin embargo, el análisis de la modelización del clima mundial y después de las operaciones de *downscaling* aplicadas a la región de interés de este Proyecto muestra los posibles efectos adversos debidos al cambio climático, en particular en las tasas de precipitaciones, la temperatura y las olas de calor, los huracanes y las tormentas tropicales, la elevación del nivel del mar, las inundaciones y las sequías.

Matriz de Riesgo

El método elegido para la evaluación de riesgos en este ARD fue la matriz de riesgos. Esta metodología de evaluación consiste en una combinación de criterios basados en la frecuencia de ocurrencia de un evento determinado, y criterios relacionados con el alcance de los impactos de esos eventos (severidad). A continuación, en la **Tabla 6.1.5.a**, se presenta una matriz genérica que demuestra la evaluación de varias Amenazas (Am_n) frente a un grupo de Atributos de Evaluación (AE_m). Para cada conjunto de atributo y amenaza, se debe considerar la determinación de una categorización de afectación (CA). En cada línea horizontal, la suma de los resultados individuales de cada atributo debe indicar el resultado final de riesgo para una amenaza determinada (Resultado de riesgo).

Tabla 6.1.5.a
Matriz genérica de evaluación de riesgos

Proyecto:	<i>Identificación del proyecto o grupo de proyectos evaluado</i>						
Amenazas	Atributos de evaluación						Resultados
	AE ₁	AE ₂	AE ₃	AE ₄	(...)	AE _m	Riesgo
Am ₁	CA ₁₁	CA ₁₂	CA ₁₃	CA ₁₄	(...)	CA _{1m}	RR ₁
Am ₂	CA ₂₁	CA ₂₂	CA ₂₃	CA ₂₄	(...)	CA _{2m}	RR ₂
Am ₃	CA ₃₁	CA ₃₂	CA ₃₃	CA ₃₄	(...)	CA _{3m}	RR ₃
(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)
Am _n	CA _{n1}	CA _{n2}	CA _{n3}	CA _{n4}	(...)	CA _{nm}	RR _n

Fuente: JGP, 2020.

Donde el resultado final del riesgo (RR_n) para una amenaza determinada (Am_n) se da a través de la siguiente ecuación:

$$RR_n = \sum_{i=1}^m CA_{ni}$$

Es decir,

$$RR_n = CA_{n1} + CA_{n2} + CA_{n3} + CA_{n4} + \dots + CA_{nm}$$

En este ARD, el proceso de análisis de riesgo fue estructurado a partir de 3 (tres) etapas principales de implementación: i) Definición de los criterios de evaluación, con el establecimiento de los atributos a evaluar para cada una de las amenazas, así como las categorías de riesgo a determinar para cada atributo de evaluación; ii) Determinación de los valores a asignar a cada una de las categorías de afectación, a fin de permitir el cálculo y la priorización comparativa de los riesgos de cada una de las amenazas de desastres naturales a las que están sujetos el Proyecto, y; iii) Ensamblaje de las Matrices de Riesgo, como tales.

Sobre la base de los criterios de la magnitud de los daños potenciales, la frecuencia histórica de los desastres naturales, los efectos transversales del cambio climático, así como la identificación del universo susceptible de recibir algún tipo de efecto en función de la ocurrencia de amenazas, se identificaron 8 (ocho) atributos de evaluación, que se enumeran a continuación:

- Magnitud o extensión geográfica del daño
- Frecuencia de ocurrencia
- Efectos del cambio climático
- Impactos en las infraestructuras y operaciones de los proyectos
- Impactos en los trabajadores
- Impactos en las comunidades aledañas (o afectación de negocios)
- Impactos en el medio ambiente
- Efectos de la implementación del proyecto

Es importante señalar que este último atributo se definió con el fin de demostrar los posibles efectos que la ejecución del Proyecto puede generar sobre las amenazas prioritarias identificadas, es decir, representa un "camino inverso" en el que se propone evaluar si el Proyecto puede exacerbar, mitigar o incluso no generar ningún tipo de interferencia en la ocurrencia de eventos de desastres naturales para la región.

En este ARD 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.

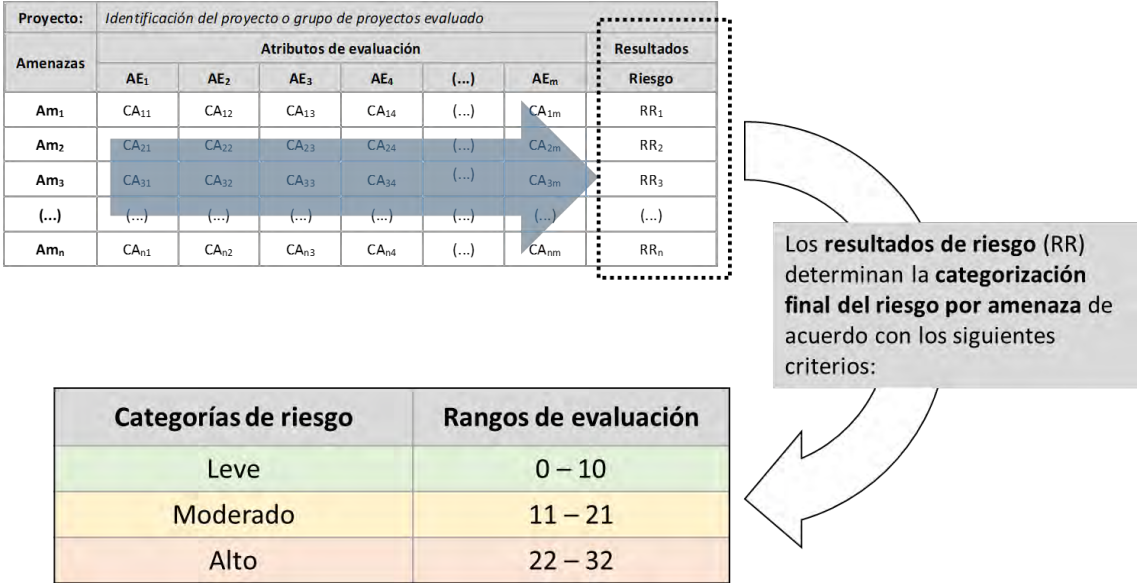
En la **Tabla 6.1.5.b** que figura a la continuación se presenta el marco general de los criterios de evaluación, con los atributos y categorías de afectación seleccionados, así como los valores de afectación determinados para cada una de esas categorías. Cabe señalar que este cuadro es la base para la construcción de las Matrices de Riesgo del Proyecto.

Tabla 6.1.5.b
Criteria 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	Categoría que representa la situación en la que cualquiera de los atributos de la evaluación no se ven afectados por la amenaza evaluada.	Daños causados puntualmente en las estructuras del Proyecto	Daños se extienden sobre una parte considerable de las estructuras	Daños extensos a todas las estructuras del Proyecto
Frecuencia de ocurrencia			Las amenazas rara vez se manifiestan en las áreas de influencia de los proyectos	Las amenazas se manifiestan de manera moderada en las zonas del Proyecto	Las amenazas afectan a las áreas de influencia de la mayoría del Proyecto
Efectos del cambio climático			Efectos poco notables o restringidos a los proyectos del Programa	Efectos moderados se verifican en una parte del Proyecto	Efectos causan un efecto significativo en la mayoría o en todo el 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 del Proyecto	Afectan significativamente a las estructuras y operaciones de la mayoría del Proyecto; o afectan gravemente a una parte específica
Impactos en los trabajadores			Poco o los trabajadores del proyecto o, en general, afectan ligeramente a los trabajadores	Afecta moderadamente a los trabajadores del Proyecto	Afecta significativamente a los trabajadores del Proyecto
Impactos en las comunidades aledañas (o afectación de negocios)			Impactos socioeconómicos leves y/o impactos ocasionales en las comunidades aledañas	Impactos socioeconómicos moderados en las comunidades aledañas de una parte 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 de una parte del Proyecto	Impactos significativos en el medio ambiente para todo el Proyecto
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
Valores de Asignación			- 2	0	+ 1

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, como se demuestra en el diagrama de flujo que figura a continuación (**Figura 6.1.5.c**):

Figura 6.1.5.c
Obtención de los resultados finales de categoría de riesgo por amenaza evaluada



Fuente: JGP, 2020.

En el presente ARD se consideró la elaboración de una Matriz de Riesgo independiente para cada amenaza, donde se presenta una interpretación para cada atributo de evaluación considerado. Al final, se presenta una Matriz conjunta para todo el Programa y la narrativa con el resultado principal de la ARD.

En el contexto del Proyecto se consideró las siguientes amenazas:

- Aumento de temperatura e olas de calor
- Huracanes e tormentas tropicales
- Inundación costera
- Inundación por desbordamiento y sequías
- Sismos

Las amenazas relacionadas con los eventos de tsunami no se abordan en este estudio debido a la ausencia de registros históricos que prueben la ocurrencia de estos fenómenos en las áreas de influencia del Programa. Tampoco se evaluaron los acontecimientos relacionados con grandes movimientos bruscos de masas (deslizamientos) debido a las características topográficas generales de las zonas de inserción del proyecto, eminentemente planas, en las que tales acontecimientos no demuestran la potencialidad de ocurrencia. En la zona de estudio tampoco se registran volcanes, lo que también justifica la no inclusión de esta amenaza en el presente ARD.

Matriz 6.1.5.a
Resumen del análisis de los riesgos de aumento de temperatura y olas de calor

Atributos de Evaluación	Categorización	Comentarios
Extensión geográfica del daño	Alto	Los aumentos de temperatura y las olas de calor tienden a cubrir toda la zona del Programa de forma indiscriminada.
Frecuencia de ocurrencia	Moderado	Para la temperatura hay un claro patrón de aumento del orden de 1°C a 3°C en las últimas décadas, tanto para las temperaturas mínimas como para las máximas. Se espera que este patrón continúe a largo plazo.
Efectos del cambio climático	Alto	Probable aumento de la temperatura entre 2°C y 3°C en 2050 y entre 3°C y 6°C en 2070. Olas de calor podrán ocurrir anualmente si la temperatura supera los 2°C; o a cada 2 o 3 años si la temperatura supera los 1,5°C por encima de los promedios preindustriales.
Impactos en las infraestructuras y operaciones de los proyectos	Leve	A mediano y largo plazo, el aumento del desgaste de los materiales de construcción; la mayor necesidad de actividades de mantenimiento.
Impactos en los trabajadores	Leve	Especialmente los trabajadores asignados a actividades al aire libre pueden sufrir agotamiento, insolación, deshidratación y enfermedades repentinas asociadas con el calor, si no se proporcionan lugares de descanso o rutinas de trabajo adecuadas.
Impactos en las comunidades aledañas (o afectación de negocios)	Moderado	Aumento de las enfermedades relacionadas con el calor como la deshidratación, los dolores de cabeza, los mareos, entre otras. A largo plazo, posibles daños a las actividades agrícolas y pesqueras.
Impacto en el medio ambiente	Leve	Alteración de la cubierta vegetal y mayor riesgo de procesos erosivos, aunque la zona es plana.
Efectos de la implementación del proyecto	No afecta	No se esperan impactos del proyecto propuesto en relación con esta amenaza.

Matriz 6.1.5.b

Resumen del análisis de los riesgos de huracanes y tormentas tropicales

Atributos de Evaluación	Categorización	Comentarios
Extensión geográfica del daño	Alto	Los huracanes e tormentas tropicales tienden a cubrir toda la zona del Programa de forma indiscriminada, una vez que el Proyecto se ubica en la zona costera.
Frecuencia de ocurrencia	Leve	Tendencia de aumento de frecuencia con La Niña y reducción con El Niño. En general, la región no está influenciada por estas amenazas, excepto por los huracanes de categoría 5.
Efectos del cambio climático	Moderado	Están fuertemente relacionados con El Niño y La Niña. Pronósticos basados en los modelos climáticos no son concluyentes. Estudios generales apuntan para un aumento de las tormentas tropicales cada temporada.
Impactos en las infraestructuras y operaciones del Proyecto	Leve	Debido a la característica del Proyecto, con red subterránea, no espera efectos de gran magnitud de los huracanes tampoco de las tormentas.
Impactos en los trabajadores	Leve	Los impactos directos en los trabajadores deben ser de baja magnitud, considerando las medidas preventivas y los sistemas de alerta de evacuación temprana.
Impactos en las comunidades aledañas (o afectación de negocios)	Alto	Interrupciones de tráfico, suspensión temporal de servicios urbanos como el suministro de electricidad y agua. También puede causar la pérdida de casas, propiedades, daños a la salud e incluso la pérdida de vidas en casos graves.
Impacto en el medio ambiente	Moderado	Aumento de la carga de sedimentos, sedimentación y acumulación de material en puntos sensibles de los cursos de agua de los ríos y los dispositivos de drenaje, deterioro de la calidad del agua y agravamiento de los procesos naturales de inundación.
Efectos de la implementación del Proyecto	Leve	El Proyecto no genera ningún efecto directo de aumento o disminución de los eventos de huracanes y tormentas tropicales en la región. Sin embargo, las consecuencias de esos eventos (e.g. inundaciones) pueden verse exacerbadas si no se incorporan medidas adecuadas de mitigación y control en la ingeniería de las estructuras.

Matriz 6.1.5.c

Resumen del análisis de los riesgos de inundación costera

Atributos de Evaluación	Categorización	Comentarios
Extensión geográfica del daño	Moderado	Las zonas del Programa expuestas al posible aumento del nivel medio del mar son las situadas más cerca de la zona costera y las regiones cuya altimetría está muy próxima al nivel medio del mar.
Frecuencia de ocurrencia	Leve	A pesar de las limitaciones inherentes al análisis de los datos sobre el nivel medio del mar para la región de estudio en relación con el Programa, los datos generales indican que para la región del Caribe el aumento es de unos 3,0 mm/año.
Efectos del cambio climático	Moderado	Se consideraron los resultados promedios del aumento del nivel del mar según los escenarios del IPCC: RCP 2,6 - 44 cm / RCP 4,5 y 6,0 - 53 cm / RCP 8,5 - 74 cm.
Impactos en las infraestructuras y operaciones del Proyecto	Leve	Con el tiempo, es posible que con la subida del nivel ocurra alteración entre los niveles topográficos de las redes con disminución de la velocidad de escurrimiento.
Impactos en los trabajadores	No afecta	No se espera efectos de esta amenaza sobre los trabajadores
Impactos en las comunidades aledañas (o afectación de negocios)	Moderado	A largo plazo, en el caso de las comunidades más cercanas a la costa, puede haber repercusiones económicas vinculadas a los cambios en los ecosistemas costeros, la diversidad biológica y la disponibilidad de especies para la pesca, los daños a los cultivos agrícolas y los daños a las viviendas.
Impacto en el medio ambiente	Moderado	A largo plazo, tiene el potencial de causar impactos asociados con el aumento de la erosión costera, la alteración de las líneas de costa, la dinámica de las playas, la inmersión de la costa baja, la intrusión de agua salada y la modificación de los ecosistemas costeros.
Efectos de la implementación del proyecto	No afecta	No se espera que la aplicación del Programa agrave o mitigue esta amenaza.

Matriz 6.1.5.d

Resumen del análisis de los riesgos de inundación por desbordamiento y sequías

Atributos de Evaluación	Categorización	Comentarios
Extensión geográfica del daño	Moderado	Las sequías pueden afectar a toda la región del Programa de forma indiscriminada, aunque que la zona llueve aproximadamente 1.500 mm anuales. El sistema de drenaje es escaso, sin existir manifestaciones de escorrentía superficial que intercepten los colectores maestros. No obstante, debido a la climatología de la zona, pueden ocurrir encharcamientos e inundaciones rápidos en zonas localizadas.
Frecuencia de ocurrencia	Alto	Las inundaciones en la región del Programa son frecuentes, especialmente las asociadas a fuertes lluvias y tormentas.
Efectos del cambio climático	Moderado	La región del Programa cuenta con una buena tasa de precipitación anual total. También es posible que aumenten los episodios de fuertes lluvias.
Impactos en las infraestructuras y operaciones del Proyecto	Moderado	Aunque que la red sea subterránea, no se descarta la posibilidad de que cuando de la ocurrencia de lluvias fuertes y inundaciones, la escorrentía superficial llegue en la red.
Impactos en los trabajadores	Leve	Las interrupciones temporales del tráfico local deberían generar dificultades para llegar al trabajo. Los trabajadores deben evitar el movimiento y las actividades en las zonas inundadas durante las fuertes lluvias. En períodos críticos de sequía, puede haber una mayor incidencia de enfermedades respiratorias (empeoramiento de la calidad del aire).
Impactos en las comunidades aledañas (o afectación de negocios)	Alto	En el caso de las comunidades situadas en zonas inundadas, daños a la salud en general, pérdida de vidas, pérdida de viviendas y bienes, fuentes de ingresos, suspensión del suministro de productos y servicios a la región. Durante los períodos de sequía extrema, puede haber una falta de agua para satisfacer las demandas básicas y daños a los cultivos agrícolas.
Impacto en el medio ambiente	Alto	Los fenómenos de inundación deberían provocar la erosión de los terraplenes de los ríos y el encenagamiento de los tramos inferiores, el deterioro de la calidad del agua de los ríos y los efectos en la diversidad biológica marina y de los estuarios. Las sequías intensas tienen el potencial de generar pérdidas de vegetación e individuos de la fauna. Posibles casos de incendios.
Efectos de la implementación del proyecto	Leve	Puede representar una exacerbación de los fenómenos de inundación si no se adoptan estructuras hidráulicas de tamaño adecuado.

Matriz 6.1.5.e

Resumen del análisis de los riesgos de sismos

Atributos de Evaluación	Categorización	Comentarios
Extensión geográfica del daño	Alto	Todas las áreas del Programa, incluidas las estructuras operacionales, las estaciones de bombeo, alcantarillado, así como las comunidades aledañas, están expuestas a esta amenaza de forma indiscriminada.
Frecuencia de ocurrencia	Moderado	Los terremotos son fenómenos que no tienen una pauta o frecuencia de ocurrencia definida, lo que hace que su previsibilidad se limite a un corto período de tiempo antes de que ocurra el evento.
Efectos del cambio climático	No afecta	El cambio climático no está relacionado con el aumento o la disminución de los eventos sísmicos.
Impactos en las infraestructuras y operaciones del Proyecto	Alto	Potencial para causar graves daños estructurales e incluso el colapso de las estructuras, vuelco de equipos, ruptura redes, daños a las estructuras de bombeo y emisario.
Impactos en los trabajadores	Alto	Durante estos eventos, existe un alto potencial para que los trabajadores sufran lesiones menores o graves, incluso la pérdida de vidas. Las interrupciones del tráfico pueden afectar el acceso al trabajo.
Impactos en las comunidades aledañas (o afectación de negocios)	Alto	Las comunidades aledañas a el Proyecto deben sufrir grandes daños, pérdida de viviendas, daños a la salud de las personas, incluyendo la posible pérdida de vidas. Se espera una suspensión temporal de los servicios básicos.
Impacto en el medio ambiente	Moderado	Gran generación de desechos y escombros que pueden causar contaminación ambiental. Pueden producirse derrames y fugas accidentales de productos químicos debido a fallos en las estructuras.
Efectos de la implementación del proyecto	No afecta	No se espera que la aplicación del Programa tenga ningún efecto de exacerbación o minimización de esta amenaza.

En cuanto al aumento de la temperatura y la aparición de olas de calor, cabe señalar que los datos históricos de la República Dominicana muestran un aumento de los valores a un ritmo de 0.10°C por década. Los registros muestran que los aumentos fueron más intensos durante el período comprendido entre junio y noviembre, con una tasa de aumento de 0.13°C.

El aumento de la temperatura media y la propagación de las olas de calor, naturalmente, tienen el potencial de afectar prácticamente a toda la troposfera inferior. En el contexto del Proyecto en estudio, se infiere que todos los trabajadores estarán expuestos al aumento de la temperatura y a las olas de calor. Durante las obras, es seguro que se realizarán trabajos al aire libre, donde la incidencia directa del sol puede intensificar las molestias térmicas. En esta etapa se incluyen en el conjunto expuesto todos los sitios que se utilizarán en las obras de construcción, como almacenes, ambiente de administración, comedores, patios de almacenamiento, entre otros.

A corto plazo, no se espera que las posibles olas de calor puedan generar ningún tipo de impacto notable en las estructuras utilizadas del Proyecto. En cambio, a mediano y largo plazo, cabe esperar que el aumento gradual de las temperaturas medias en la región, así como el incremento de la ocurrencia de olas de calor, se asocie a un aumento del desgaste de los materiales, especialmente relacionado a los procesos de dilatación térmica.

Asociados a la aparición de olas de calor se producen episodios prolongados de sequía. Además de los eventos térmicos, las sequías afectan indistintamente a toda la región del Programa, pero no son frecuentes. Aunque existe la posibilidad de que los eventos de sequía afecten la dinámica de vida de los trabajadores y de las comunidades aledañas, es poco probable que afecten el buen funcionamiento de las estructuras del proyecto.

En cuanto a la ocurrencia de huracanes y tormentas, cabe señalar que 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, la ocurrencia 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, siendo más intensos en la región sur del país.

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. Está claro que este tipo de eventos tiene el potencial de causar daños a las estructuras del Proyecto, pero en intensidad relativa, o sea, las redes presentan menor vulnerabilidad cuando comparadas con las estructuras en superficie, como por ejemplo las estaciones de bombeo.

Las zonas del Programa están expuestas al posible aumento del nivel medio del mar. A pesar de las dificultades inherentes a la cobertura de los datos sobre el nivel medio del mar en la región del Caribe, se puede considerar que el aumento del mismo en la región se ha aproximado a la variación medida a nivel mundial. Estudios más recientes de la NOAA

presentan una tasa de aumento para el Océano Atlántico de unos $3,0 \pm 0,4$ mm/año. Según el Climate Change Knowledge Portal que analizó los datos del nivel del mar para la República Dominicana considerando el período histórico entre 1993 y 2015, existe una tendencia creciente en las variaciones del nivel del mar,

El aumento del nivel del mar puede causar impactos de variados tipos, que tienen el potencial de influir en la dinámica de las actividades económicas. Entre el conjunto de impactos podemos mencionar el aumento de la erosión costera, la baja sumersión de la costa, la modificación de los ambientes, la intrusión salina, entre otros. En el caso del Proyecto, la subida del nivel del mar puede provocar cambios en la dinámica de funcionamiento de la red, especialmente al modificar los niveles de descarga.

Por último, cabe mencionar que la zona del Programa está expuesta a la ocurrencia de terremotos y tsunamis. Toda la zona del Programa, incluidos sus alrededores, está expuesta a esta amenaza de forma indiscriminada. Tanto los terremotos como los tsunamis tienen el potencial de causar graves daños estructurales e incluso el colapso de las estructuras del Programa, el fallo de los equipos, la ruptura del alcantarillado y estaciones.

Aunque el área de estudio es vulnerable a los efectos de los cambios climáticos, no se espera que la aplicación del Programa tenga ningún efecto de exacerbación o minimización de estas amenazas.

En vista de lo anterior, el análisis se resume en la **Matriz 6.1.5.f** a continuación.

Matriz 6.1.5.f

Matriz de riesgos de desastres y cambios climáticos

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 Programa)	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	14 (Riesgo Moderado)
Huracanes y tormentas tropicales	Alto (Puede afectar parte considerable de todos los componentes del Programa)	Leve (Baja ocurrencia directamente en el área del Programa)	Moderado (Estudios apuntan para un aumento de las tormentas tropicales cada temporada)	Leve (Efectos leves en superficies (estación bombeo) y leve en las redes subterráneas)	Leve (Sistemas de vigilancia y alerta y medidas preventivas minimizan los efectos)	Alto (Impactos significativos para las comunidades que rodean el Proyecto; 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)	16 (Riesgo Moderado)
Inundación costera	Moderado (pero limitado a las zonas costeras)	Leve (Ocurrencia a largo plazo)	Moderado (Efectos consistentes y constantes a lo largo del tiempo)	Leve (Efectos imperceptibles en la práctica, o sólo perceptibles a largo plazo)	No afecta	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)	No afecta	10 (Riesgo Leve)

Matriz 6.1.5.f
Matriz de riesgos de desastres y cambios climáticos

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	
Desbordamiento y sequías	Moderado (Importante zona de inundaciones o encharcados debido a las planuras)	Alto (Alta frecuencia en la zona urbana de La Romana)	Moderado (Eventos extremos deben ser exacerbados en la región del Programa)	Moderado (puede afectar moderadamente las redes en casos excepcionales)	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)	Leve (Puede exacerbar inundaciones si no se adoptan estructuras hidráulicas adecuadas)	20 (Riesgo moderado a alto)
Sismos	Alto (Daños pueden extenderse a toda la región del Programa)	Moderado (Efectos a largo plazo)	No afecta	Alto (Puede causar graves daños a las estructuras y la suspensión de la operación del Proyecto)	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	22 (Alto Riesgo)

En síntesis, las amenazas presentes en el área de influencia del Proyecto presentan un riesgo leve o moderado de provocar catástrofes naturales. Las inundaciones costeras tienden a producirse a largo plazo y el potencial de afectar a las estructuras del proyecto se limita a alteraciones en los niveles y/o intensidad de bombeo durante la explotación (riesgos leves). El aumento de las temperaturas y las olas de calor también pueden tener efectos a largo plazo sobre el desgaste de los materiales debido a la dilatación térmica; durante la explotación, los mayores riesgos están asociados a cuestiones de salud y seguridad de los trabajadores, en particular cuando se realizan trabajos al aire libre y/o en recintos cerrados (construcción de redes subterráneas) (riesgos moderados). Las tormentas tropicales y los huracanes son fenómenos naturales que se producen en la región del Caribe y especialmente en la República Dominicana. Considerando los registros históricos, la región donde se localiza el Programa no es la más crítica en términos estadísticos. Sin embargo, se entiende que, debido a los cambios en la dinámica climática actual, estos fenómenos pueden ser más frecuentes e intensos en la región, por lo que su clasificación se consideró moderada.

Los riesgos de corrimientos de tierras e inundaciones se consideraron de moderados a altos, dada la llanura del terreno local y la existencia de zonas de inundación natural. Además, la prensa informa con frecuencia de inundaciones en la zona urbana de La Romana. Una vez mal dimensionados o debido a fallos de ingeniería durante la ejecución, estos riesgos pueden verse exacerbados por el proyecto, contribuyendo a aumentar la intensidad de las inundaciones. Por último, existen elevados riesgos de terremotos que, dependiendo de su intensidad, podrían causar graves daños a la estructura del proyecto.

Considerando los niveles de amenaza identificados, la estimación de la criticidad y la vulnerabilidad de las intervenciones de infraestructura y los niveles de exacerbación del riesgo, una clasificación de riesgo Moderada para el Programa es adecuada.

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 de Saneamiento La Romana 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, implementación 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 y riesgos evaluados para el proyecto en el **Capítulo 6.0**.

Los Planes y Programas del PGAS, y las medidas relacionadas, aseguran que todos riesgos del Proyecto sean prevenidos y todos los impactos directos e indirectos sean abordados, mitigados y/o compensados.

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 Ambiental y Social (MPAS) del BID y otras normas internacionales aplicables. Estos requisitos internacionales pueden demandar la necesidad de capacitación de los equipos del INAPA y de COAAROM en estas salvaguardas, y, si corresponde, puede ser necesario refuerzo de estos equipos o incluso el apoyo de consultoría especializada, que trabajará bajo supervisión y coordinación del INAPA.

Todas las actividades que demanden la ejecución del PGAS deben ser consideradas en los costos del Proyecto.

Los Planes y Programas que forman parte de este PGAS se detallan a continuación.

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 de Saneamiento La Romana.

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, de las Estaciones de Bombeo, de la Unidad de Pretratamiento Avanzado/PTAR y del emisario) 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 - A&S o de empresa consultora a ser 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 La Romana. 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 (o de empresa de supervisión a ser contratada).

3. Legislación Aplicable

Se aplica toda la legislación dominicana e internacional relacionada con el control de la contaminación (ver **Sección 2.2.3** del Marco Legal en el **Anexo 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) 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 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 (propia o contratada).

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 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 (**Sección 5.10**), y en Vegetación y Flora, para actuar antes y durante las actividades de supresión de la vegetación, para las acciones de rescate de germoplasma (**Sección 5.6**).

5. Metodología de Implementación

Las secciones a continuación detallan las medidas que componen este Plan, y que serán llevadas a cabo por el Contratista y los subcontratistas, bajo la supervisión ambiental a ser implementada por el Equipo de Supervisión del INAPA, que 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.

5.1. 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 y de la Isla Catalina (**Figura 5.1.a del P.01**), quienes serán debidamente comunicados.

Se exigirá un entrenamiento del personal que operará equipos que utilicen combustible, de forma a prevenir accidentes con fugas, facilitar la identificación de ese tipo de accidente y la adopción de medidas adecuadas, que estarán detalladas en el Plan de Respuesta a Emergencias en el ámbito del P.06.

Se mantendrán actualizados los sistemas de señalización y de emergencia para atender a episodios de escenarios accidentales, incluyendo el entrenamiento adecuado del personal embarcado.

Figura 5.1.a del P.01

Área donde se implementará el emisario submarino e la Isla Catalina



Base: Google Earth.

Se realizará el monitoreo de agua para comprobar el aumento de la turbidez provocado por las obras de instalación del pozo de salida del emisario submarino, y eventual contaminación por productos peligrosos, con vistas a evaluar impactos asociados (ver medida de Monitoreo de Calidad de Agua Costera en la **Sección 5.13**).

5.2. 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 diseño. 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 las áreas de excavación y movimientos de tierra y también los campamentos de construcción y las áreas de préstamo y de disposición 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 orientación del flujo sobre las áreas de suelo expuesto debe ajustarse constantemente para garantizar que los flujos fluyan hacia los dispositivos de drenaje.
- Los dispositivos de retención de sedimentos que se pierden por erosión en las áreas de movimiento de tierra deben limpiarse constantemente.
- En caso de que se verifique el arrastre material a un curso de agua cercano a las áreas de movimientos de tierra, el Equipo de Supervisión del INAPA (propio o contratado) se encargará de su remoción, preferiblemente de forma manual.
- De manera similar, siempre que se depositen sedimentos en el sistema de drenaje, se procederá a su limpieza.
- Se realizará la protección selectiva de 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.

Específicamente para la excavación de las zanjas y las actividades de microtunelación:

- El equipo que se utilice para excavación de las zanjas debe ser el adecuado para el tipo de excavación. Para 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 y la microtunelación, el Contratista deberá realizar búsquedas de interferencias, para no dañar las tuberías, cajas, cables, postes y otros elementos o estructuras en la zona afectada 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.
- 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 tabloncillos 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 zanjas. 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 cavidades causadas por el agua subterránea;
 - Evitar la rotura del talud de la zanja;
 - Reducir la necesidad de entibar los taludes de la zanja;
 - Reducir los peligros para el tránsito de vehículos y trabajadores.
- El material excavado que sea apropiado para rellenar las zanjas se depositará junto a las mismas, a una distancia equivalente a la profundidad de la excavación. En los tramos donde exista vegetación nativa en el entorno, la tierra excavada no se depositará en estas zonas preservadas, sino en una zona antropizada próxima. Si el material no es apropiado para uso, será transportado a la zona de depósito de material excedente.

Específicamente para áreas de préstamo (AP) y depósitos de material excedente (DME), las medidas a ser adoptadas son:

- En los 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 y libre de vegetación nativa 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 AP o DME.
- Cualquier ocurrencia de erosión y sedimentación requerirá una acción correctiva inmediata.
- El cuidado con el sistema de drenaje descrito en el conjunto de medidas arriba también debe adoptarse en las AP y DME.
- En los 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 las AP, la excavación también debe progresar en un régimen de horizontalización. En estaciones secas, se pueden permitir pendientes de hasta 2.5 m de altura.
- La excavación en AP no debe exceder el límite de 1 m 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 (ver P.02), 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.

5.3. 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, el río Dulce y otras áreas sensibles cerca de las obras.
- 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 (o taller comercial del municipio a ser usado), 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.
- Se implementarán kits de emergencia en ubicaciones apropiadas de los campamentos de construcción y frentes de obra, con equipo suficiente para manejar al menos los niveles iniciales de un derrame.

5.4. 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 (si hay) 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 No. 0048/2023. Si el efluente tratado se vierte en la red de alcantarillado, deben respetarse los límites de

la Tabla 3 de la Resolución No. 0048/2023. Si se vierte en un curso de agua, deben tenerse en cuenta los límites de la Tabla 4 de esta misma Resolución y también los estándares establecidos por las Guías Generales sobre medio ambiente, salud y seguridad de la CFI, adoptándose los límites 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, en caso de que se instale una planta de concreto en el campamento de construcción. El tratamiento será efectuado en base a la caracterización física y química del efluente, garantizando el cumplimiento de los estándares establecidos en la Tabla 3 de la Resolución No. 0048/2023 (descarga en la red de alcantarillado) o en la Tabla 4 de esta misma normativa y en las Guías Generales de la CFI (considerarse los límites más restrictivos), en caso de descarga en curso de agua. La posibilidad de reúso del efluente será considerada siempre la mejor opción.
- 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.

5.5. 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 el 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 de áreas con gran concentración de trabajadores. 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 (caso se instale), deben protegerse para evitar la dispersión de partículas.
- La planta de concreto (si hay) se ubicará lo más lejos posible de áreas pobladas del 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.
- Para asegurar el cumplimiento de los límites de emisión atmosférica establecidos por las normativas dominicanas y las Guías Generales sobre medio ambiente, salud y seguridad de la CFI, se llevará a cabo el monitoreo del nivel de polvo, de emisiones de fuentes fijas y el monitoreo visual de emisiones (escala Ringelmann) de los vehículos y maquinaria, según lo establecido en la **Sección 5.13**.

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.

- Para garantizar que los niveles de ruido cumplen los límites de ruido establecidos por la Norma NA-RU-001-03 y las Guías Generales de la CFI (considerarse los más restrictivos), principalmente en las áreas administrativas y comedores de los campamentos de construcción y en los frentes de obra con casas muy cerca, se llevará a cabo un monitoreo de ruido (véase **Sección 5.13**).
- 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 MIMARENA, 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.

5.6. Supresión de Vegetación

- Se estima que la necesidad de suprimir la vegetación en el Proyecto La Romana es muy limitada, ya que las tuberías serán instaladas en las carreteras y calles urbanas. En las áreas de instalación de la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado y EBAR-02 y de la EBAR-01 hay solo vegetación antrópica, formada por agrupación de árboles, pasto y vegetación herbácea antropogénica. Solo en el área del pozo de salida del emisario hay 23 m² de “Matorral Latifoliado Semi Húmedo”.

Actividades previas al desbroce

- 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.
- Antes del desbroce también se llevará a cabo el ahuyentamiento previo y rescate de la fauna presente en las áreas, por un especialista de fauna con convenio firmado con el Contratista. El rescate de fauna está dirigido a especies de escasa movilidad, como los anfibios, serpientes, pequeños mamíferos de hábitos fosoriales y semifosoriales. En el caso del ahuyentamiento de la fauna se enfocará a los animales con mayor capacidad de locomoción, principalmente, los mamíferos medianos y grandes, que serán ahuyentados pasivamente hacia áreas adyacentes sin necesidad de captura.
- Los miembros del equipo de ahuyentamiento utilizarán instrumentos y materiales que emitirán un sonido agudo (por ejemplo, cuernos, objetos metálicos, silbato y otros). Todos

los miembros trabajarán con ropa protectora adecuada, como botas, guantes, piñeras y pantalones gruesos para evitar accidentes. A partir de procedimientos sincronizados y dirigidos, la fauna con mayor capacidad de movilidad será desplazada para otros fragmentos de vegetación o áreas cercanas que no serán afectados por el desbroce.

- Los animales serán preferentemente ahuyentados. El rescate sólo se realizará con animales de poca movilidad o que se hayan encontrado heridos.
- Todos los animales que se encuentren heridos serán rescatados y enviados a clínicas veterinarias de La Romana o Villa Hermosa para evaluar su estado de salud. Posteriormente, todos los animales recibirán los cuidados necesarios antes de ser enviados a las zonas de liberación y/o a instituciones depositarias en caso de muerte.
- Los animales que se consideren sanos y aptos para su liberación serán liberados en zonas próximas a los lugares de captura. Es importante que las zonas de liberación estén situadas en áreas con vegetación similar a la de las zonas de captura, situadas cerca del registro y que no se verán impactadas por las obras. Los fragmentos de vegetación aptos para recibir a los animales serán evaluados en el campo por el equipo de fauna, eligiendo prioritariamente los más próximos al lugar de captura.
- Si se encuentran nidos o madrigueras activas en el área de desbroce, estos serán marcados con cinta de señalización, georreferenciados y luego rescatados;
- Se creará una base de datos de todos los animales rescatados y/o recogidos, que contendrá la siguiente información: lugar de captura (con coordenadas), identificación taxonómica (la menor posible), destino final (incluyendo coordenadas en caso de liberación), así como sus condiciones físicas y clínicas en el momento del rescate y otra información que se considere relevante.

Actividades de desbroce

- La supresión de vegetación y limpieza de las áreas de la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado, estaciones de bombeo y pozo de salida del emisario estará limitada al estrictamente necesario y será conducida de modo que no se altere la vegetación adyacente al perímetro desbrozado.
- 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. Si no tiene utilidad, se debe dar otro destino a este material. En este caso, se debe considerar que, según la Ley No. 57/2018, 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 se almacenará en pilas en el borde del área desbrozada y será posteriormente utilizado en la recuperación de las áreas degradadas por las obras. El suelo orgánico no utilizable será llevado a las áreas de depósito de material excedente.
- 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 de la escorrentía. Todas las pilas de tierra estarán rodeadas de contención para impedir el arrastre de material.

5.7. Gestión de Áreas de Apoyo

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 siguientes criterios:

- 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 de alcantarillado. 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.
- Las áreas de instalación de los campamentos deben ser aprobadas por el Concejo Municipal del respectivo municipio, que es el órgano autorizado para la aprobación del Uso de Suelo según la Ley No. 176-07 del Distrito Nacional y los Municipios.
- 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 y otros receptores críticos cercanos, si hay.
- 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 y que los trabajadores de fuera ocuparán casas alquiladas en los municipios.
- 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 atendimento a las recomendaciones de potabilidad para consumo humano de la Organización Mundial de la Salud (OMS).
- Se distribuirán bebederos de agua potable en todas las áreas de trabajo, con verificación periódica de la potabilidad del agua.
- Se implementarán sistemas para el uso eficiente y racional del agua.
- El agua residual de los baños, comedor y otras áreas del campamento de construcción será direccionada para la red pública de alcantarillado (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 las ciudades de La Romana y Villa Hermosa.
- 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.
- Se dará preferencia a no almacenar combustible en el campamento de construcción, sino comprarlo en las gasolineras de las ciudades.
- Caso se almacene combustible y lubricantes en el campamento, se usará 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 área especial del Depósito de Residuos, que tendrá suelo impermeable y 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.
- Si instalada planta de concreto en el campamento, se ejecutará la limpieza constante de la caja de decantación incorporada en el sistema de drenaje alrededor de la misma, para asegurar que su efectividad se mantenga siempre. También se ejecutará la limpieza periódica del 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.
- El residuo de aceite lubricante separado en la caja de decantación con sifón se almacenará en contenedores adecuados para su posterior entrega a una empresa especializada.
- 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 de la CFI (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 del campamento de construcción deben cumplir con los estándares establecidos en el documento *Workers Accomodation: Process and Standards* de la CFI. Estos estándares también deben ser cumplidos en las casas alquiladas para alojamiento de trabajadores.
- 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.
- Se debe proporcionar temperatura adecuada y condiciones de ventilación en las instalaciones del campamento.
- 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 depósitos de combustible (si hay) y el comedor y áreas administrativas.
- Si se utilizan generadores de energía para el suministro de electricidad, éstos serán instalados tan lejos como sea posible de comedor, áreas administrativas y alojamiento (si hay) 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.
- 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.

5.8. Gestión de Residuos

El manejo de los residuos sólidos tendrá como objetivo reducir los riesgos de contaminación del suelo y agua. Con este fin, se establecerán pautas a ser seguidas por el Contratista en la clasificación, almacenamiento y disposición final de los residuos generados durante las obras.

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 dominicanas 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 a cielo abierto.
- 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 (**Sección 5.6**).
- 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 área especial del Depósito de Residuos, que deberá ser 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 relleno sanitario.
- 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.
- 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 (con excepción de ramas y hojas, que podrán ser quemados de forma controlada, como mencionado en la **Sección 5.6**).

5.9. Manejo de Materiales Peligrosos

- Los operadores de máquinas y equipos recibirán capacitación en prevención de derrames / fugas como parte del Plan de Respuesta a Emergencias (en el ámbito del P.06), que también incluirá ejercicios específicos acerca de productos peligrosos como parte de la capacitación brindada sobre los procedimientos de respuesta a emergencias.
- Los productos químicos peligrosos deben almacenarse en el almacén del campamento de construcción. 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 frente de trabajo, se puede permitir que se repare en el sitio, pero el hecho debe notificarse al Equipo de Supervisión 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 el almacén del campamento 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 almacén. 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 todos los almacenes de productos peligrosos.
- Los almacenes serán marcados y/o identificados apropiadamente y se mantendrá un registro de productos químicos almacenados en ellos.
- 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.
- Cilindros de gas serán almacenados lejos de fuentes directas de calor localizado o de sustancias 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.
- 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 o fugas. La capacidad de contención

secundaria siempre será al menos un 20% mayor que la capacidad del contenedor más grande dentro del área.

- 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.
- El área de almacenamiento de combustible, si hay, estará señalizada, indicando claramente al personal el tipo de actividades permitidas y las precauciones necesarias. Los tanques de almacenamiento de combustible tendrán una contención secundaria con las válvulas correspondientes.

Manejo en situación de derrames de productos peligrosos

Para derrames mayores los procedimientos a seguir son los especificados en el Plan de Respuesta a Emergencias a ser detallado en el ámbito del P.06. Para los menores se deben aplicar los siguientes procedimientos:

- El Contratista y los subcontratistas mantendrán los equipos de control de incendios y de control de derrames (incluidos los tampones y la película plástica) necesarios en ubicaciones estratégicas del campamento de construcción.
- Todos los derrames en áreas de suelo expuesto o durante en carreteras/calles usadas por los vehículos de obra, 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.
- 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 productos peligrosos. La capacitación incluirá al menos procedimientos de identificación del derrame, comunicación, seguridad de los trabajadores y contención del derrame.

5.10. 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.

5.11. 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 del Proyecto para transportar residentes locales, excepto en el caso de emergencias médicas, ni se transportarán más pasajeros que la carga máxima del vehículo.
- En las carreteras/calles usadas por los vehículos de obra, 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.

- Específicamente en la carretera donde se instalará un tramo del Interceptor INT_02 y donde el trabajo de campo de socioeconomía ha identificado la existencia de 8 haciendas o casas de campo ubicadas en este tramo, además del uso de entibado para permitir la continuidad del tráfico en la mitad de la carretera, se instalarán pasarelas metálicas (ver ejemplo en la **Figura 5.11.a del P.01**) para el acceso de vehículos en cada entrada de la parte de estas 8 propiedades que se ubiquen en el lado de la carretera donde se instalará la tubería.

Figura 5.11.a del P.01

Ejemplo de pasarela metálica a ser instalada sobre la zanja para acceso



Fuente: <https://www.manutan.pt/pt/map/passadico-para-valas-com-balastrada-de-seguranca-dobrael>.

- 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 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 (escala 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 P.03.
- 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.
- Hay calles que se cerrarán completamente durante las obras y otras que se cerrarán parcialmente, debido al diámetro de la tubería, a la anchura de la calle o incluso a la adopción de la entibación (ver **Sección 4.4.2.1**). En todas estas situaciones se instalará la señalización de tráfico, peatonal y de seguridad necesaria y debidamente autorizada.
- 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 de Obras 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**).

5.12. 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.

- El terreno del campamento será reconformado, lo que incluye la nivelación del área y la estabilización de las pendientes de corte y relleno y se reorganizarán los sistemas de drenaje.
- Todos los surcos, barrancos y quebradas deben recuperarse mediante la adopción de medidas no estructurales o estructurales.
- 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.
- 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 las 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);
 - 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).

5.13. Monitoreo de Parámetros de Calidad Ambiental Afectados por la Construcción

El monitoreo de los parámetros de calidad ambiental afectados por la construcción será responsabilidad del Contratista, supervisado por el Equipo de Supervisión del INAPA (propio o contratado) 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 de calidad del aire antes del inicio de las obras. Los resultados se deben comparar a los límites establecidos por la Norma NA-AI-

001-03 y los estándares de las Guías Generales sobre medio ambiente, salud y seguridad de la CFI y los de la OMS (2021) (lo más restrictivo) (ver **Tabla 5.13.a del P.01**).

Tabla 5.13.a del P.01
Estándares de calidad del aire

Contaminantes atmosféricos		NA-AI-001-03	Guías generales de la CFI	OMS 2021
Partículas suspendidas totales (PTS)	Media anual	80		
	Media 24 h	230		
MP _{2.5} (µg/m ³)	Media anual	15	10	5
	Media 24 h	65	25	15
MP ₁₀ (µg/m ³)	Media anual	50	20	15
	Media 24 h	150	50	45
O ₃ (µg/m ³)	Media 8 h	160	100	100
	Media 1 h	250	-	-
NO ₂ (µg/m ³)	Media anual	100	40	10
	Media 1 h	400	200	-
	Media 24 h	300	-	25
SO ₂ (µg/m ³)	Media anual	100	-	-
	Media 24 h	150	20	40
	Media 1 h	450	-	-
	Media 10 min	-	500	-
CO (µg/m ³)	Media 8 h	10,000	-	-
	Media 1 h	40,000	-	-
	Media 24 h	-	-	4,000
Hidrocarburos (no metano) (µg/m ³)	Media 3 h	160		
Plomo (Pb) (µg/m ³)	Media trimestral	1.5		
	Media anual	2.0		

Obs. En rojo, los límites de la normativa nacional que son menos restrictivos que los internacionales.

- Las emisiones de material particulado (PM₁₀ and PM_{2.5}) de las plantas de concreto y de agregados serán medidas por el Contratista con medidores electrónicos al menos una vez cada trimestre. Los resultados se compararán con los límites de la Tabla 3.1 de la Norma NA-AI-002-03 y los estándares de las Guías Generales sobre medio ambiente, salud y seguridad de la CFI (lo más restrictivo) (ver **Tabla 5.13.b del P.01**). La conformidad será verificada en un punto de monitoreo que estará ubicado a 50 metros de la fuente, en la dirección del viento (viento a favor).
- Las emisiones de fuentes fijas como generadores de energía serán monitoreadas por el Contratista al menos semestralmente, incluyendo materiales particulados, NO_x, SO₂ y CO, y deberán cumplir con los límites de la Tabla 3.1 de la Norma NA-AI-002-03 y con los estándares de las Guías Generales sobre medio ambiente, salud y seguridad de la CFI (lo más restrictivo) (ver **Tabla 5.13.b del P.01**).
- El monitoreo de material particulado (PM₁₀ and PM_{2.5}) con medidores electrónicos también se conducirá en los frentes de construcción. Este monitoreo se llevará a cabo por el Contratista mensualmente en las calles a ser excavadas y que tienen casas cercanas. Los resultados se compararán con los límites de la Norma NA-AI-002-03 y con los estándares de las Guías Generales sobre medio ambiente, salud y seguridad de la CFI (lo más restrictivo). Los puntos de monitoreo estarán ubicados a 50 metros de la fuente, en la dirección del viento (viento a favor).

Tabla 5.13.b del P.01
Límites de emisión de fuentes fijas

Contaminantes atmosféricos	NA-AI-002-03	Guías generales de la CFI
MP _{2,5} (mg/Nm ³)	Media anual	-
	Media 24 h	-
MP ₁₀ (mg/Nm ³)	Media anual	-
	Media 24 h	150 (existente) a 200 (nueva)
O ₃ (mg/Nm ³)	Media 8 h	100 µg/m ³
NO ₂ (mg/Nm ³)	Media anual	-
	Media 1 h	2,200 (existente) a 2,000 (nueva) (motor a oleo o diésel)
SO ₂ (mg/Nm ³)	Media 24 h	-
	Media 10 min	2,200 (existente) a 2,000 (nueva)
CO (mg/Nm ³)	Media 8 h	1,150

Obs. En rojo, los límites de la normativa nacional que son menos restrictivos que los internacionales.

- Se llevará a cabo también el monitoreo de calidad del aire en puntos cerca de las casas más cercanas a los frentes de excavación, con periodicidad trimestral. Los puntos de medición deberán ser los mismos de la primera campaña de línea base, para permitir la comparación.
- Pueden realizarse mediciones adicionales a las periódicas en caso de quejas relacionadas con emisiones atmosféricas o deterioración de la calidad del aire en el marco del Mecanismo de Manejo de Reclamos del P.03.
- Las emisiones vehiculares y del equipo de construcción deberán cumplir los límites establecidos en la Tabla 3.2 de la Norma NA-AI-002-03 y las Guías Generales sobre medio ambiente, salud y seguridad de la CFI (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. Los vehículos y equipos que emitan humo negro serán retirados para mantenimiento.

Monitoreo de ruido

- Se debe realizar una primera campaña de línea base antes del inicio de las obras para todos los monitoreos de ruido ambiental que se describen a continuación.
- Las mediciones de ruido 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 P.03 señalar queja relacionada con el ruido.
- Se cumplirán los límites de la Norma NA-RU-001-03 y de las Guías Generales sobre medio ambiente, salud y seguridad de la CFI (las más restrictivas) (ver **Tabla 5.13.c del P.01**).

Tabla 5.13.c del P.01
Estándares de ruido

Categorías de áreas	Ruido exterior dB(A) - Norma NA-RU-001-03		Ruido exterior dB(A) - Guías Generales de la CFI	
	Diurno (7 am – 9 pm)	Nocturno (9 pm – 7 am)	Diurno (7 am – 10 pm)	Nocturno (10 pm – 7 am)
Áreas II – Zona residencial				
• Área residencial	60	50	55	45
• Área residencial con industrias o comercios alrededor	65	55		

Obs. En rojo, los límites de la normativa nacional que son menos restrictivos que los internacionales.

Monitoreo de efluentes tratados

- En caso de existir red de alcantarillado en la región del campamento de construcción, antes de descargar los efluentes industriales (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) en la red, estos efluentes deben ser previamente monitoreados por el Contratista para cumplir con los estándares requeridos por ley. Se deben cumplir los límites de la Tabla 3, Art. 12 de la Resolución No. 0048/2023 (descarga de aguas residuales industriales a sistemas de alcantarillado). La frecuencia del monitoreo será mensual.

Tabla 5.13.d del P.01

Valores máximos permisibles para descarga de aguas residuales industriales a sistemas de alcantarillado

Parámetros	Valores máximos permisibles
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5)	250 mg/L
Demanda química de oxígeno (DQO)	600 mg/L
Fósforo total (P _{tot})	10 mg/L
Nitrógeno total (N _{tot})	40 mg/L
Sólidos suspendidos totales (SST)	400 mg/L
Grasas y aceites	30 mg/L
pH	6 - 9

- Si no hay red en la zona del campamento, estos efluentes deben eliminarse en fosas sépticas o tratarse para su vertido en un curso de agua, en cuyo caso deben monitorearse para que cumplan los límites de la Tabla 4, Art. 14 de la Resolución No. 0048/2023 (valores máximos permisibles para descargas industriales a las aguas superficiales). El análisis completo de los parámetros de la Tabla 4 debe realizarse cada mes.

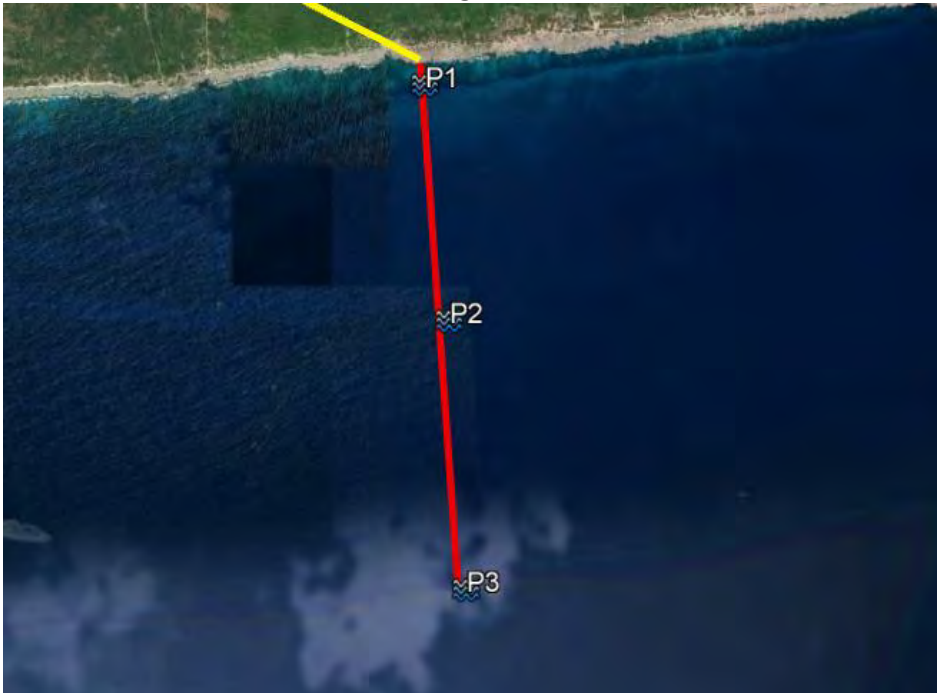
Monitoreo de cuerpos de agua

- En caso de vertido de efluentes tratados en cuerpos de agua, estos también deben ser monitoreados. En dicho monitoreo, se deben cumplir los límites de la Norma Ambiental de Calidad de Aguas Superficiales y Costeras, emitida por la Resolución No. 22/2012.
- 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 *in situ* utilizando una sonda multiparámetro:
 - oxígeno disuelto
 - pH
 - temperatura del agua
 - salinidad
 - turbidez
 - transparencia
- Un análisis completo de los parámetros establecidos para aguas Clase E en la Norma de Calidad del Agua Superficiales y Costeras (emitida por la Resolución No. 022/2012) (ver Tabla 4.3 también será conducido periódicamente, para comprobar alteraciones de calidad decurrentes de las obras y posibles cambios debidos a fugas de productos peligrosos.
- Se proponen 3 puntos de monitoreo durante las obras, en el inicio y fin del emisario, y en el punto central, como se muestra en la siguiente **Figura 5.13.a del P.01**.
- 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.

Figura 5.13.a del P.01
Puntos de monitoreo de calidad del agua costera durante las obras



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

Para monitorear la implementación de este Plan se proponen los siguientes indicadores:

Medida	Indicadores
Control de Obras Subacuáticas	<ul style="list-style-type: none"> • Índice de accidentes entre embarcaciones o de otro tipo en la zona de instalación del emisario submarino (efectividad de la señalización de orientación y seguridad)
Prevención y control de procesos erosivos	<ul style="list-style-type: none"> • Evidencia de implementación de dispositivos de prevención de erosiones en los frentes de trabajo y áreas de apoyo
Prevención y Control de la Contaminación del Suelo	<ul style="list-style-type: none"> • 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
Manejo de materiales peligrosos	
Gestión de agua y efluentes	<ul style="list-style-type: none"> • Número de baños en relación con el número total de trabajadores • Número de baños específicos para mujeres en relación con el número de trabajadoras • Evidencias de que se ha contratado a una empresa autorizada para eliminar los efluentes de los baños químicos y de que la destinación se ha hecho correctamente • Distancia máxima de los baños a cada frente de trabajo • Número de no conformidades relacionadas con la contaminación por efluentes de las actividades de hormigonado registradas a través de la supervisión de obras conducida en el ámbito del Programa de Gestión Ambiental y Social (P.02)
Control de emisiones atmosféricas	<ul style="list-style-type: none"> • Evidencia del humedecimiento del suelo • Evidencia de protección con lona de los camiones de transporte de tierra • Número de quejas relacionadas con las emisiones atmosféricas de obras registradas a través del Mecanismo de Manejo de Reclamos del Plan de Participación de las Partes Interesadas • Número de quejas relacionadas con las emisiones atmosféricas de obras atendidas/resueltas
Control de emisión de ruido y vibraciones	<ul style="list-style-type: none"> • Evidencias del mantenimiento periódico de los vehículos y equipos • Evidencias del cumplimiento de los límites de horario de construcción • Evidencias de comunicación a los residentes cercanos sobre las actividades generadoras de ruido • 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 • Número de quejas relacionadas con el ruido atendidas/resueltas

Medida	Indicadores
Supresión de vegetación	<ul style="list-style-type: none"> • Número de trabajadores que han recibido capacitación ambiental en relación con el número total de trabajadores implicados en la supresión de la vegetación • Realización del rescate de germoplasma antes del desbroce • Realización del ahuyentamiento y rescate de fauna antes del desbroce • Volumen de madera reutilizada en las obras en relación con el total de vegetación suprimida • Número de registros de no conformidades ambientales registradas a través de la supervisión del P.02 relacionadas a las actividades de supresión de vegetación
Gestión de áreas de apoyo	<ul style="list-style-type: none"> • Evidencias de la instalación de áreas de apoyo en lugares antropizados • Evidencias de que se han instalado extintores en las áreas de apoyo y del seguimiento de su validez • Evidencias de la instalación de medidas de protección en los lugares donde se almacenan o manipulan productos peligrosos • Evidencia de cumplimiento de los estándares en alojamientos, comedores y baños
Gestión de residuos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> • Inventarios periódicos de los residuos generados en los frentes de trabajo y áreas de apoyo • Cantidad de residuos sólidos destinados en relación con el total de residuos generados • Evidencia de los manifiestos de transporte de residuos • Evidencia de regularidad de los lugares de destinación y empresas contratadas para destinación de residuos especiales/peligrosos
Protocolo en caso de hallazgos fortuitos	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de trabajadores entrenados en el protocolo de hallazgos fortuitos
Control de tráfico de construcción	<ul style="list-style-type: none"> • 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
Recuperación de áreas degradadas por las obras	<ul style="list-style-type: none"> • Número de áreas recuperadas en relación al total de áreas degradadas por las obras
Monitoreo de parámetros de calidad ambiental afectados por la construcción	
Monitoreo de emisiones atmosféricas y de calidad del aire	<ul style="list-style-type: none"> • Realización de la campaña de línea base de calidad del aire antes de las obras • Evidencia de monitoreo de calidad del aire en los mismos puntos en la periodicidad requerida • Evidencia del monitoreo de emisiones de gases en la periodicidad requerida y número de vehículos y equipos monitoreados en relación con el total • Evidencia del monitoreo de material particulado en la periodicidad requerida y en el total de puntos propuestos • Evidencia del monitoreo de emisiones de fuentes fijas y número de equipos monitoreados en relación con el total

Medida	Indicadores
Monitoreo de ruido	<ul style="list-style-type: none"> Realización de la campaña de línea base de ruido antes de las obras Evidencia del monitoreo de ruido en la periodicidad requerida y en el total de puntos propuestos
Monitoreo de efluentes tratados	<ul style="list-style-type: none"> Evidencia del monitoreo de efluentes industriales (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) tratados, vertidos en red de alcantarillado o vertidos en cursos de agua
Monitoreo de cuerpos de agua (en caso de vertido de efluentes industriales en cuerpos de agua)	<ul style="list-style-type: none"> Evidencia del monitoreo de calidad del agua en la periodicidad requerida y cantidad de puntos y muestras realizados (en caso de
Monitoreo de calidad del agua costera	<ul style="list-style-type: none"> Evidencia del monitoreo de calidad del agua costera en la periodicidad requerida y en el total de puntos propuestos
Monitoreo de la calidad del agua potable	<ul style="list-style-type: none"> Evidencia del monitoreo de potabilidad del agua en la periodicidad requerida y cantidad de muestras realizadas

Los indicadores generales de desempeño de este Plan son:

- Evidencias de la inclusión de las medidas de control ambiental de obras como anexo al contrato firmado con cada Contratista;
- Número de no conformidades (NC) registradas a través de la supervisión de obras conducida en el ámbito del Programa de Gestión Ambiental y Social (P.02);
- Número de no conformidades (NC) corregidas dentro del plazo establecido.

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:
 - evidencia de implementación de medidas de control de emisión de polvo;
 - evidencias y resultados de medición de emisiones de humo negro de vehículos y equipos;
 - evidencia del mantenimiento preventivo y correctivo para reducir la emisión de humo negro;
 - resultados del monitoreo de nivel de material particulado (incluyendo PM₁₀ y PM_{2.5});
 - resultados del monitoreo de emisiones de fuentes fijas (materiales particulados, NO_x, SO₂ y CO).
- Control de la contaminación del suelo y del agua:
 - cuantificación y evidencia de la implementación y mantenimiento de equipos de control de la contaminación del suelo y el agua, tales como tanques sépticos, 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 industriales descargados en la red de alcantarillado o en cuerpos de agua (si es el caso);
 - Resultados del monitoreo de la calidad del agua en cuerpos de agua que reciban efluentes (si es el caso).
- Gestión de residuos sólidos: inventarios de residuos y cuantificación y pruebas de recogida, segregación, almacenamiento, manifiestos de transporte de residuos, y eliminación de residuos.
 - Regularidad ambiental: permisos de operación, licencias ambientales, permisos de uso de agua, certificado de regularidad ambiental de proveedores, permisos ambientales de áreas de apoyo bajo la responsabilidad del Contratista.
 - Registro de acciones de mantenimiento tomadas en los accesos, de instalación de señalización 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;
 - Registros de actividades de implementación de proyectos de recuperación de áreas degradadas.
 - Registro de medidas de control de supresión de vegetación, indicando:
 - Evidencia y registro de las actividades de rescate de germoplasma y de ahuyentamiento y rescate de fauna.
 - 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 La Romana.

Las medidas de recuperación de áreas degradadas comienzan después de que finalice el uso de cada área y pueden prolongarse hasta el inicio de la operación.

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 Dirección General de Seguridad de Tránsito y Transporte Terrestre (DIGESETT).

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 la obra, que, además de impedir el arrastre de tierra o residuos hacia las zonas adyacentes al área de trabajo, también se utilizan para guiar el flujo 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 pasarelas peatonales transversales.

7.2

P.02 - Programa de Gestión Ambiental y Social

1. Justificación del Programa

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;
- 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 No. 64/2000, Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales;
- Resolución No. 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 No. 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 No. 13/2014, que emite el “Compendio de Reglamentos y Procedimientos para Autorizaciones Ambientales de la República Dominicana. Deroga la Resolución N° 09/2013;
- Resolución No. 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

INAPA cuenta con sistema de gestión integrado (SGI) pero solo de calidad y antisoborno. No cuenta con un sistema de gestión ambiental y social estructurado ni procedimientos de gestión ambiental y social. Por lo tanto, adoptará 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.

El Equipo de Gestión 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.

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.

5.1. 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;
 - 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:
 - 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 marina en la zona del emisario y en el límite de la Isla Catalina;
 - 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 que deben cumplir el Contratista y los subcontratistas, en especial las previstas en el P.01 - Plan de Control Ambiental de la Construcción (PAC). Esta verificación se llevará a cabo a través de una 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 – ver Sección 5.13 del P.01), destácase 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.

5.2. 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.

5.3. 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 (P.01), el Programa de Salud y Seguridad Laboral (P.04) y el Programa de Gestión Laboral del Trabajo y Condiciones Laborales (P.05), que serán 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.

5.4. 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 de Greenhouse Gas Protocol¹.

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 CO₂ equivalente anual, el Equipo del INAPA (en los primeros 18 meses de operación) y después el Equipo de Gestión A&S de la COAAROM 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:

¹ <https://ghgprotocol.org/ghg-emissions-calculation-tool>.

Medida	Indicadores
Unidad Gestora y funciones	<ul style="list-style-type: none"> • Evidencia de la formación del Equipo de Gestión A&S, incluidos los profesionales ambientales, sociales y de salud y seguridad en el trabajo • Evidencia de la contratación, como parte del Equipo de Gestión A&S, de profesionales de supervisión suficientes para el número de frentes de trabajo del Proyecto • Número de auditorías periódicas del desempeño ambiental, social y de salud y seguridad • Número de reuniones de planificación de la construcción a las que ha asistido • Efectividad del cronograma de obras del Proyecto • Número de informes de cumplimiento ambiental, social y de salud y seguridad producidos en la periodicidad establecida
Supervisión de obras	<ul style="list-style-type: none"> • Número de inspecciones ambientales realizadas por tipo de área, actividad, etc. en el periodo • Número de no conformidades (NNC) registradas en el periodo • Número de no conformidades (NNC) corregidas dentro del plazo establecido en el periodo
Coordinación de planes y programas ambientales y sociales del PGAS	<ul style="list-style-type: none"> • Número de informes de Planes y Programas del PGAS emitidos dentro del cronograma de implementación • Frecuencia de reuniones de coordinación entre Planes y Programas • Consolidación de evidencia e información de progreso de todos los Planes y Programas del PGAS
Gestión de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero	<ul style="list-style-type: none"> • Cálculo de las emisiones de gases de GEI de la fase de construcción al final de las obras • Cálculo anual de emisiones de GEI en la operación (si es el caso)

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, evaluaron la implementación del plan o programa con base en la comparación de las actividades planificadas y realizadas, y realizará un análisis crítico de los resultados. Estos informes se adjuntarán a los informes mensuales de supervisión y seguimiento ambiental y social. Estos 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. Para MIMARENA, por ejemplo, los informes requeridos son los de cumplimiento ambiental (ICA).

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 de Saneamiento La Romana.

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.

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 COAAROM 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 No. 64/2000, Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales;
- Resolución No. 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 No. 13/2014, que emite el “Compendio de Reglamentos y Procedimientos para Autorizaciones Ambientales de la República Dominicana. Deroga la Resolución N° 09/2013;
- Resolución No. 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 No. 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 No. 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 No. 05/2002).

Instrumentos Internacionales

- NDAS 1 - Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales
- NDAS 2 - Trabajo y Condiciones Laborales
- NDAS 5 - Adquisición de Tierras y Reasentamiento Involuntario
- NDAS 9 - Igualdad de género
- NDAS 10 - Participación de las Partes Interesadas y Divulgación de Información

Procedimientos del INAPA y COAROM

INAPA y COAROM cuentan con el Portal 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 (UEP) 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 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 COAAROM; 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 de los municipios de La Romana y Villa Hermosa;
- 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;
- Instituciones gubernamentales (Ministerio de Obras Públicas, Ministerio de Salud Pública, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales – MIMARENA);
- Población de La Romana y Villa Hermosa 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 COAAROM;
- Otros equipos del INAPA y de la COAAROM;
- 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.

Partiendo del mapeo de actores ya llevado a cabo como parte del EIAS para la línea de base social (véase la **Sección 5.5.1**), el Equipo de Gestión A&S del INAPA ampliará los contactos teniendo en cuenta los grupos arriba y llevará a cabo un inventario completo y detallado de las partes interesadas. Este inventario guiará las actividades de comunicación y consulta y asegurará que cualquier persona afectada directa o indirectamente por el Proyecto y otras partes interesadas (autoridades, ONGs, etc.) serán informadas permanentemente sobre las actividades de implementación y sobre las medidas de gestión ambiental y social aplicables y que forman parte de los compromisos asumidos por el INAPA y por COAAROM en el PGAS.

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 y garajes no comerciales, 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 un proceso de 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 incorporan a la versión final del EIAS y del PGAS. En el **Anexo 2 del EIAS** se presenta el Plan de Consultas preparado para el Proyecto.

Según el Plan de Consultas, las consultas están asociadas a un proceso previo de convocatoria, que incluye los siguientes canales de divulgación/invitación para lograr la mayor presencia posible de afectados: invitación directa, envío de invitación por correo, email y WhastApp, instalación de carteles y pancartas, comunicados a través de la prensa escrita y de la radio, y divulgación con auto parlantes móviles.

El material informativo (*folder*) a ser enviado junto con la invitación, incluirá información sobre lugar, fecha y horario de cada consulta y 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 incentivar y garantizar la participación de las mujeres, creando condiciones para que tengan la oportunidad de participar y manifestarse. Para ello, se enviarán invitaciones a asociaciones en que las mujeres participan y se organizan (ver lista en el Plan de Consulta del **Anexo 2** del EIAS).

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.

5.3. Participación Comunitaria

5.3.1. Comunicación Social Durante las Obras

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 La Romana y Villa Hermosa, principalmente aquella que vive y trabaja en las calles donde se instalará el sistema de alcantarillado, pero se puede ampliar a otras áreas cercanas y a otras 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 AID durante la construcción, con periodicidad trimestral, para brindar información sobre temas ambientales y sociales de interés específico para las comunidades. Entre los temas, se incluyen los siguientes:

- Avance de las actividades de construcción;
- Políticas de contratación, oportunidades de empleo y capacitación de trabajadores locales;
- Oportunidades para proveedores de bienes y servicios para las obras;
- Calendario de cierre de calles;
- Información sobre actividades que emiten ruido y su duración;
- Programas de concientización sobre salud y seguridad;
- Cuestiones ambientales y sociales;
- Reglas de comportamiento previstas en el Código de Conducta de trabajadores, incluyendo prohibición de actos de acoso o abuso sexual contra mujeres, niños, niñas y personas de diversas orientaciones sexuales de la comunidad;
- 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, ayuntamientos, 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.

Comunicación entre el INAPA y el Contratista y subcontratistas

A medida que comienza las obras del Proyecto, 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 a ser comunicados a la comunidad;
- Revisión de las quejas recibidas y el estado de las actividades realizadas para resolverlas;
- Número estimado de empleos y selección, contratación y capacitación de trabajadores locales;

- Campamentos de obra y relaciones entre trabajadores y la población local;
- Conflictos entre 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 equipo de relaciones comunitarias del Contratista 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 con partes interesadas internas

Las comunicaciones con los trabajadores durante la construcción serán en gran parte responsabilidad del Contratista, pero se notificarán al INAPA en los informes mensuales a ser producidos por la empresa. En estos informes, el Contratista incluirá información sobre los siguientes temas divulgados a sus trabajadores:

- 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.

5.3.2. 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. Este compromiso de divulgación se extenderá a la fase de operación, a ser cumplido por el Equipo de Gestión A&S de la COAAROM.

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 COAAROM, la publicación en periódicos y otros.

Las campañas de divulgación durante las obras serán trimestrales y en operación serán semestrales.

Las páginas web del INAPA y de la COAAROM (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 Saneamiento La Romana 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 COAAROM. 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 La Romana y Villa Hermosa sobre el mecanismo de reclamos del Proyecto y los canales de contacto disponibles, que 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 se debe evaluar la disponibilidad, entre los canales para envío de reclamos, 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.

En el comienzo de las obras, se colgarán carteles en ubicaciones visibles y accesibles de La Romana y Villa Hermosa, 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 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 COAAROM 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 COAAROM (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:

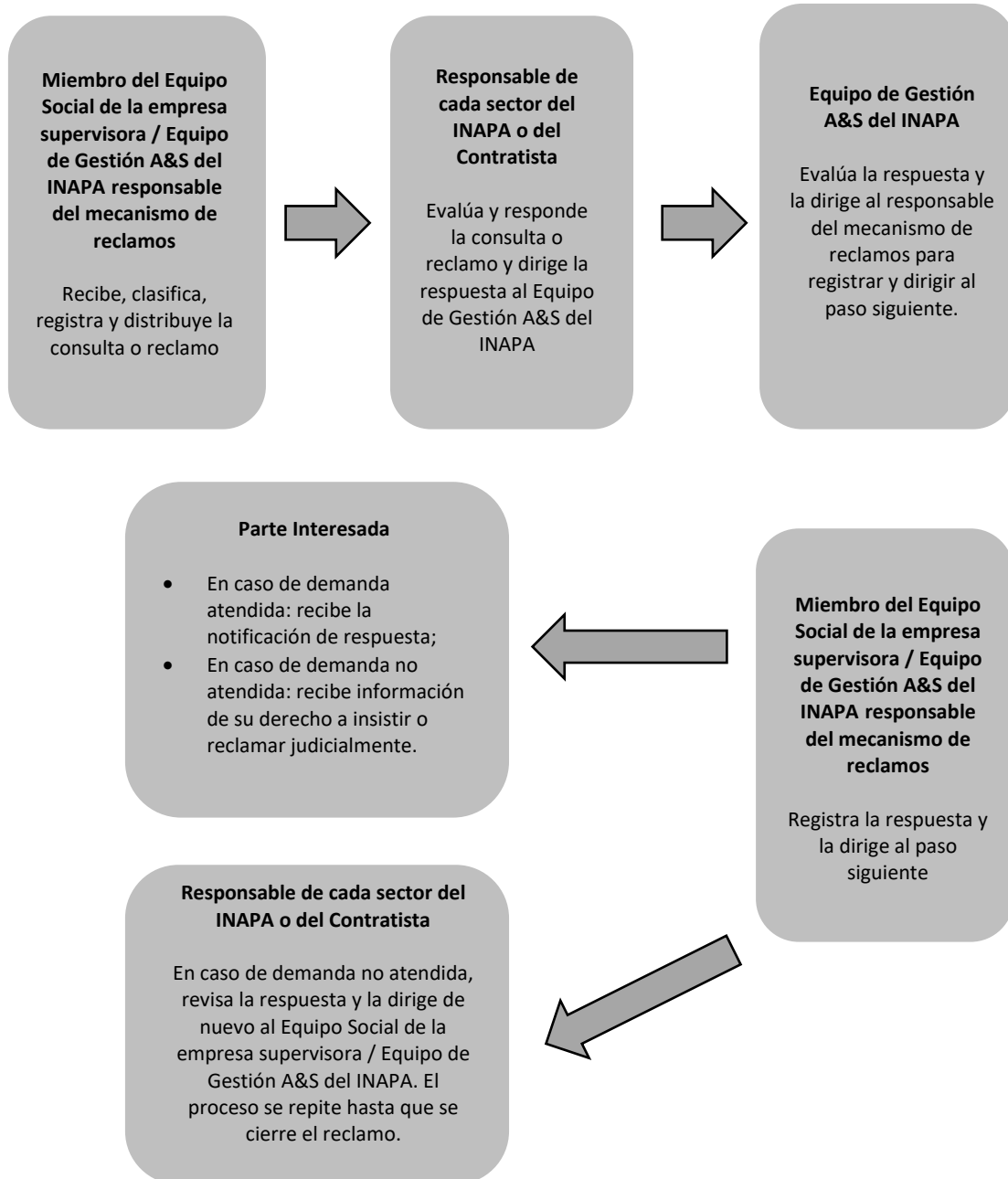
- Las consultas, quejas, denuncias, inquietudes o sugerencias serán recibidas, clasificadas y registradas según la información requerida por el sistema de registro de reclamos mencionadas anteriormente;
- Las consultas, quejas, denuncias, inquietudes o sugerencias se distribuirán al sector correspondiente del INAPA o a los Contratistas y subcontratistas, según corresponda;
- 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, con la notificación a la parte interesada. 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), también debe ser registrada en el sistema y contener una justificación adecuada;
- El demandante será informado de su derecho a insistir en la consulta o queja hasta que se consiga el cierre del caso;
- La respuesta se entregará por escrito en todos los casos;
- El demandante será informado de la posibilidad de reclamar judicialmente si así lo desea.

Figura 5.4.1.a del P.03**Etapas del mecanismo de manejo de reclamos**

Los roles y responsabilidades por estas acciones están en el esquema de la siguiente **Figura 5.4.1.b del P.03**.

Figura 5.4.1.b del P.03
Roles y responsabilidades



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 dirigida 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 paraliquen 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 COAAROM 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.

El INAPA y el 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 las áreas de apoyo del Proyecto, que deben sellarse y garantizar la confidencialidad del demandante. El mecanismo de reclamos debe disponer de un canal alternativo específico para las denuncias de violencia sexual y de género, de forma que se garantice el anonimato y la confidencialidad, como por ejemplo una línea de ayuda independiente o un número de celular específico para este tipo de denuncias.

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. A este respecto, se resalta que el coordinador de Relaciones Comunitarias del Contratista, responsable de mecanismo de reclamos, debe estar específicamente capacitado para manejar las reclamaciones de violencia sexual y de género y discriminación de género, orientación sexual y/o identidad de género, y para tratar las denuncias

de manera confidencial, compasiva, empática, respetuosa y sensible, sin discriminación y sin emitir juicios.

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. Seguimiento

El Equipo Social de la empresa supervisora / Equipo de Gestión A&S de INAPA se asegurará de que se lleve a cabo una revisión periódica de la implementación del Plan de Participación de las Partes Interesadas, centrada en la implementación efectiva del Plan, teniendo en cuenta 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, incluyéndose las siguientes verificaciones:

- Consultas públicas: revisión de comentarios de las partes interesadas y del *feedback* que se les proporcionan;
- Métodos y materiales de divulgación: tipos, frecuencia y lugar de divulgación de información del Proyecto;
- Gestión de expectativas;
- Actitudes y percepciones de la comunidad sobre el Proyecto;

- Mecanismo de manejo de consultas y reclamos;
- Ajustes de implementación, incluida la adecuación de personal y metodología;
- Informes.

6. Indicadores de Efectividad

Se proponen los siguientes indicadores para el Plan:

Medida	Indicadores
Mapeo y Análisis de las Partes Interesadas del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión y ampliación del mapeo de actores del Proyecto
Consulta Pública con Partes Interesadas	<ul style="list-style-type: none"> • Número de autoridades contactadas en relación al número de autoridades identificadas en el del mapeo de actores • Número de autoridades efectivamente presentes en la consulta • Número de invitaciones enviadas a la población y autoridades • Número de participantes en cada consulta en relación al número de invitaciones • Número de mujeres que participan en la consulta en relación con el público total • Número de carteles instalados en comparación con lo planeado • Número de publicaciones en periódicos • Número de horas de divulgación a través de auto parlantes móviles en comparación con lo planeado • Porcentaje de consultas respondidas • Número de días para responder a consultas (máximo 10 días)
Comunicación social durante las obras	<ul style="list-style-type: none"> • Preparación de informes mensuales del Contratista dirigidos al Equipo Social de la empresa supervisora / Equipo de Gestión A&S de INAPA • Número de boletines preparados y distribuidos a la población, ya sea por correo, WhatsApp o en puntos de distribución • Número de reuniones celebradas entre el Equipo Social de la empresa supervisora / Equipo de Gestión A&S de INAPA y los Contratistas • Número de reuniones celebradas entre el Equipo Social de la empresa supervisora / Equipo de Gestión A&S de INAPA y los Contratistas • Evidencia de publicaciones en el sitio web del INAPA y en la prensa con la periodicidad prevista (trimestral)
Divulgación continua del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Evidencia de publicaciones en el sitio web del INAPA y de la COAAROM y en la prensa con la periodicidad prevista (semestral)
Mecanismo de manejo de reclamos de partes interesadas externas	<ul style="list-style-type: none"> • Evidencias de la divulgación del mecanismo de manejo de reclamos y los canales disponibles • Evidencia de implementación y divulgación de canal específico para denuncias de violencia sexual y de género • Evidencia de implementación y divulgación de canal específico para quejas y consultas del proceso de compensación de los impactos en negocios

Medida	Indicadores
	<ul style="list-style-type: none"> • Evidencia de formación y actualización continua del sistema de registro de reclamos • Tasa de manejo de quejas y respuestas dentro del plazo especificado • Número de quejas atendidas/resueltas en relación con el total recibido
Mecanismo específico para reclamos dirigidos al contratista en la fase de construcción	<ul style="list-style-type: none"> • Evidencias de la divulgación del canal del mecanismo de manejo de reclamos del Contratista • Evidencia del entrenamiento del equipo de comunicación social del Contratista • Evidencia de formación y actualización continua del libro de registros consolidado de reclamos del Contratista • Tasa de manejo de quejas y respuestas dentro del plazo especificado • Número de reuniones celebradas entre el Equipo Social de la empresa supervisora / Equipo de Gestión A&S de INAPA y el Contratista • Envío de los reclamos recibidos por los subcontratistas dentro de las 24 horas establecidas • Evidencias de la instalación y divulgación de los buzones de sugerencias en las áreas de apoyo del Proyecto • Evidencia de implementación y divulgación de canal específico para denuncias de violencia sexual y de género
Seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Evidencias de la revisión periódica de las medidas del Plan

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 COAAROM 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 pueden ser requeridas 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.

7.4

P.04 – Programa de Salud y Seguridad Laboral

1. Justificación del Programa

Las obras de construcción del alcantarillado, de las EBAR, PTAR y emisario implicarán actividades con riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores, incluyendo movimientos de tierra, manejo de cargas, transporte, operación de maquinaria y equipo, manipulación de productos peligrosos, trabajo en altura, instalación eléctrica, tala de vegetación, 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, que deben cumplir el Contratista y los subcontratistas en la fase de construcción y el propio INAPA y COAAROM en la operación.

Las normas de salud ocupacional deberán cumplir con los requisitos de la legislación dominicana relacionada con la salud y seguridad en el trabajo (SST) además de los requisitos internacionales aplicables.

En este sentido, en el contrato a ser establecido con el Contratista y otras empresas contratadas para las obras se debe incluir la obligatoriedad de implementación de este Programa, 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, y el propio INAPA y COAROM en la operación, con el fin de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos que existen o pueden existir en el lugar de trabajo.

El Programa también tiene como objetivos:

- 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 para 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 a 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 los trabajadores;
- 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

Se aplica toda la legislación establecida en la **Sección 2.2.7** del **Marco Legal** presentado en el **Anexo 1**, además de los requisitos internacionales aplicables en materia de salud y seguridad en el trabajo.

Instrumentos Internacionales

- NDAS 1 - Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales
- NDAS 2 - Trabajo y Condiciones Laborales
- Convenios de la OIT ratificados por la Republica Dominicana (ver **Sección 2.2.7** en el **Anexo 1**)

4. Responsabilidades

El Contratista será responsable de la implementación de los procedimientos de salud y seguridad durante las obras. El INAPA será responsable de la supervisión, comprobando la conformidad con los requisitos mínimos de salud y seguridad que serán cumplidos por el Contratista y por los subcontratistas y proveedores, incluyendo el cumplimiento de los PTS. El Contratista será responsable de garantizar el cumplimiento de los subcontratistas y proveedores.

El Contratista debe estructurar equipo de salud y seguridad en el trabajo y el INAPA contará con un técnico de salud y seguridad como parte del equipo de supervisión para verificar el cumplimiento de los PTS en los frentes de trabajo.

En la fase de operación, el INAPA se encargará de asegurar que los técnicos de COAAROM responsables de la operación reciban la formación necesaria para cumplir los procedimientos de SST.

5. Metodología de Implementación

5.1. Procedimientos de Salud y Seguridad

El profesional de salud y seguridad que formará parte del Equipo de Gestión A&S del INAPA elaborará los procedimientos de salud y seguridad que se seguirán durante las obras y otras actividades del Proyecto. Estos procedimientos, así como otras actividades que se describirán en este Programa, se incluirán como anexo a los contratos con los Contratistas.

Entre los procedimientos a ser elaborados está el de supervisión, a ser adoptado en las inspecciones de SST a ser realizadas por el Equipo de Gestión A&S del INAPA (o de la consultora a ser contratada), para verificar la conformidad por parte del Contratista, subcontratistas y proveedores.

5.2. Personal para el manejo de salud y seguridad

Para el manejo de los temas de salud y seguridad el Contratista debe contar con un gestor de Salud y Seguridad en el Trabajo (SST) como parte del equipo. A depender de las normas y leyes locales, en base a la cantidad de trabajadores y el tipo de servicio que se desarrolle, podrá ser

necesario tener más profesionales de SST. Son funciones del gestor de Salud y Seguridad del Contratista:

- Asegurar que toda la maquinaria, equipo, instalaciones y actividades de construcción sean inspeccionadas rutinariamente en los aspectos de salud y seguridad;
- Informar a los trabajadores de todo riesgo que se presente;
- Instruir a los trabajadores en los procedimientos de trabajo seguro - PTS para evitar lesiones;
- Proporcionar los equipos de protección personal y colectivo (EPP y EPC) necesarios y adecuados para cada tipo de actividad;
- Asegurar que se provean condiciones de trabajo adecuadas a todos los trabajadores;
- Coordinar la capacitación en salud y seguridad;
- Asegurar que se cuente con primeros auxilios y asistencia médica para trabajadores;
- Contar con recursos apropiados para responder a las emergencias;
- Coordinar la investigación de accidentes.

5.3. Requisitos mínimos para Procedimientos de Trabajo Seguro - PTS

El profesional de SST del equipo de INAPA debe detallar PTS para las actividades a continuación. Estos PTS deberán ser incorporados al contrato a ser firmado con el Contratista y deben ser cumplidos también por todos los subcontratistas.

1. Transporte, manipulación y almacenamiento de materiales
2. Transporte de materiales peligrosos
3. Transporte de personas
4. Almacenamiento y manipulación de combustibles y materiales inflamables
5. Operación de maquinaria y equipo
6. Excavaciones
7. Obras de concreto
8. Trabajos en altura
9. Tala de árboles
10. Trabajo con riesgo eléctrico
11. Trabajo subacuático
12. Trabajo embarcado

Se proporcionará un botiquín de primeros auxilios en las áreas de apoyo y frentes de trabajo en todo momento.

Cuando cualquier parte del cuerpo pueda estar expuesta a materiales tóxicos o corrosivos, se proporcionará agua para el lavado inmediato de la zona expuesta. 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.

5.4. Capacitación en seguridad ocupacional

La capacitación relacionada con el cumplimiento de los PTS será responsabilidad continua del Contratista durante todo el periodo 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. Además, se prevén charlas diarias de seguridad.

De ocurrir accidentes o se estimen como demasiado frecuentes las observaciones de incumplimiento de los procedimientos de SST, el equipo de supervisión del INAPA puede requerir que el Contratista intensifique la capacitación.

La capacitación en salud y seguridad a cargo del Contratista incluirá como mínimo los siguientes módulos:

- Capacitación de inducción
- Primeros auxilios
- Contacto con animales venenosos
- Uso de EPPs y EPCs
- Procedimientos de Trabajo Seguro - PTS
- Charlas diarias de seguridad

5.5. Supervisión de salud y seguridad

Como ya se ha mencionado, está prevista la supervisión de SST a ser realizada por el equipo del INAPA durante las obras. Además, el propio Contratista tendrá que llevar a cabo un auto monitoreo.

El gestor de SST del Contratista llevará a cabo inspecciones de forma continua en los frentes de trabajo (auto monitoreo) 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.

El gestor de SST del Contratista supervisará también 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.

El gestor de SST del Contratista producirá evidencia de la conformidad con todos los compromisos aplicables.

La supervisión de salud y seguridad a cargo del equipo del INDRHI, a su vez, incluirá las siguientes actividades:

Manejo de no conformidades

Se implementará un procedimiento que responda a todas las Notificaciones de No Conformidad emitidas por el supervisor de SST del INAPA con relación al incumplimiento de los procedimientos de SST. Este procedimiento 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 INDRHI 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.

Investigaciones de accidentes

Todos los accidentes serán metódicamente investigados por el gestor de SST. Los reportes de accidentes o víctimas fatales serán reportados al Ministerio 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 y 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 serán actualizadas permanentemente por el gestor de SST del Contratista.

5.6. 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;
- Elaborar y custodiar 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:

Medida	Indicadores
Procedimientos de Salud y Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> • Procedimientos de salud y seguridad elaborados antes del inicio de las obras • Evidencia de inclusión de los procedimientos de salud y seguridad como anexo a los contratos firmados con el Contratista
Personal para el manejo de salud y seguridad	<ul style="list-style-type: none"> • Evidencia de contratación de un gestor de Salud y Seguridad en el Trabajo (SST) como parte del equipo del Contratista
Requisitos mínimos para Procedimientos de Trabajo Seguro - PTS	<ul style="list-style-type: none"> • PTS detallados antes del inicio de las obras • Evidencia de inclusión de los PTS como anexo a los contratos firmados con el Contratista • Número de notificaciones de no conformidades derivadas del incumplimiento de cualquiera de los PTS
Capacitación en seguridad ocupacional	<ul style="list-style-type: none"> • Número de trabajadores capacitados en temas de SST en relación con el número total de trabajadores admitidos • Evidencias de la realización de orientaciones semanales en temas de SST • Evidencias de la realización de charlas diarias de seguridad • Número de accidentes • Número de accidentes mortales
Supervisión de salud y seguridad	<ul style="list-style-type: none"> • Número de inspecciones de SST realizadas en relación con el total previsto • Número de notificaciones de no conformidad de SST registradas • Número de notificaciones de no conformidad corregidas dentro del plazo establecido
Gestión de salud del trabajador	<ul style="list-style-type: none"> • Evidencias de la realización de exámenes periódicos requeridos por ley • Número de casos de enfermedades relacionadas con el trabajo • Número de casos de enfermedades infecciosas entre trabajadores

7. Reportes y Documentación

El Contratista preparará mensualmente informes de SST para presentarlos al Equipo A&S del INAPA durante la construcción.

Los informes enumerarán todas las empresas subcontratistas que operan en los frentes de construcción y áreas de apoyo, especificando el número respectivo de trabajadores y las actividades realizadas o bajo su responsabilidad.

Se presentará información / evidencia de los indicadores de efectividad listados en la sección anterior para el período.

8. Cronograma de Ejecución

El Programa debe mantenerse durante todo el período de construcción, a fin de minimizar el riesgo de accidentes y garantizar la salud y seguridad de los trabajadores. La capacitación en SST será llevada a cabo durante el proceso de admisión y semanalmente por el periodo de 15 minutos. La supervisión de SST será periódica y continua durante las obras.

7.5

P.05 – Programa de Gestión del Trabajo y Condiciones Laborales

1. Justificación del Programa

Las actividades para implementación y operación del Proyecto involucrarán varias empresas, incluyendo el Contratista y los subcontratistas y proveedores en la fase de obras y profesionales a ser eventualmente contratados por COAAROM para llevar a cabo las actividades de operación y mantenimiento del sistema. Todas estas empresas tendrán una plantilla de trabajadores contratados y, 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 con los requerimientos internacionales aplicables.

El objetivo es garantizar el cumplimiento de 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 en los frentes de trabajo y áreas de apoyo del Proyecto.

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. Para ello, tendrá los siguientes objetivos específicos:

- Preparar e implementar una Política de Recursos Humanos alineada con la legislación dominicana, la DNAS 2 del Marco de Política del BID, los Convenios de la OIT y otros requerimientos internacionales aplicables, incluyendo procedimientos de contratación, capacitación y reducción de la fuerza laboral;
- Beneficiar a la población de los municipios, distritos y localidades del AII, mediante el uso de mano de obra local en actividades de construcción y otras actividades de los Componentes del Proyecto;
- 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 legislación establecida en la **Sección 2.2.8** del EIAS, además de los requisitos de la NDAS 2 del BID y otros internacionales aplicables en materia de condiciones de trabajo y empleo.

Instrumentos Internacionales

- NDAS 1 - Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales
- NDAS 2 - Trabajo y Condiciones Laborales
- NDAS 4 - Salud y Seguridad de la Comunidad
- Convenios de la OIT ratificados por la Republica Dominicana (ver **Sección 2.2.8**)

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 debe 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:

5.1. Preparación de una Política de Recursos Humanos

El INAPA deberá preparar una Política de Recursos Humanos (o instrumento equivalente) para formalizar el compromiso del Proyecto con la legislación dominicana relativa a la gestión laboral, con la NDAS 2 del BID, con los Convenios de la OIT y con otros requisitos internacionales aplicables, y para establecer procedimientos para garantizar su cumplimiento. Se aplicará a los trabajadores contratados directamente por el INAPA, y también por el Contratista, los subcontratistas, proveedores (trabajadores de la cadena de suministro) y empresas consultoras eventualmente contratadas para llevar a cabo actividades del Proyecto.

La Política de Recursos Humanos deberá detallar procedimientos para 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 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, embarazo, permiso parental o estado civil. También debe garantizar la prohibición del trabajo infantil o forzoso, el respeto a las minorías y a las personas en condiciones de vulnerabilidad.

La política debe dejar clara la prohibición del trabajo de los menores de 14 años, tal y como se establece en el Código de Trabajo dominicano (Ley N° 16/92, Art. 245). También debe garantizar el respeto al derecho de formar organizaciones laborales; condiciones de trabajo seguras y saludables, y la salud de los trabajadores.

5.2. 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 las municipalidades de La Romana y Villa Hermosa 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 La Romana y Villa Hermosa. 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 La Romana y Villa Hermosa 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.

5.3. Condiciones de trabajo y de empleo

Se cumplirán las condiciones de trabajo mínimas en las áreas de apoyo, áreas de descanso de trabajadores y frentes de trabajo establecidas en la Resolución N° 04/2007 y en requisitos internacionales como el documento *Workers Accomodation: Process and Standards* de la CFI. Las condiciones serán cumplidas en los campamentos de construcción, incluyendo instalaciones como comedor, baños, vestuarios, sanitarios, sitios para descanso, y en los alojamientos de trabajadores de fuera de la región en casas a ser alquiladas. Las áreas de apoyo deben

Los requisitos a ser cumplidos se refieren a espacio mínimo; suministro de agua; sistema adecuado de saneamiento y eliminación de residuos; número y distancia adecuados de los sanitarios, separando los de los hombres de los de las mujeres; protección adecuada contra el

calor, el frío, la humedad, el ruido, el fuego y contra animales transmisores de enfermedades; instalaciones sanitarias y de aseo personal adecuadas; ventilación; iluminación; limpieza; y servicios médicos básicos. Además, serán cumplidas las condiciones de 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.

Las 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.

5.4. Mecanismo de manejo de reclamos

Como ya se ha mencionado en la **Sección 5.4.2** de la P.03, 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 y sociales para trabajadores (ver **Sección 5.6**). La empresa mantendrá una política de “puertas abiertas”, proporcionando un trato confidencial y justo a todos los trabajadores. También se debe fomentar su uso, siempre dejando claro que su utilización no perjudicará al trabajador.

El sistema debe 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.

Según el P.03, los canales para recibir quejas y sugerencias de los trabajadores pueden ser buzones de sugerencias que se distribuirán en las áreas de apoyo del Proyecto, que deben sellarse y garantizar la confidencialidad del demandante.

El mecanismo de reclamos específico de los trabajadores debe indicar un plazo para responder a las quejas, permitiendo la extensión del plazo si está justificado.

Al informar a los trabajadores sobre el mecanismo de reclamos, se dejará claro que pueden enviar sus quejas y sugerencias directamente al INAPA, a través de un contacto específico que se creará como parte del mecanismo de reclamos gestionado por el INAPA como parte del P.03. La apertura de este canal directo no implica que INAPA asumirá la responsabilidad de las relaciones laborales o contractuales establecidas, sino permitirá que supervise la gestión adecuada de las relaciones laborales y contractuales por parte del Contratista y subcontratistas y solicitar acciones correctivas cuando se considere que dicha gestión es inapropiada o puede implicar un riesgo para el Proyecto.

5.5. 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 La Romana. 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.

5.6. Educación ambiental y social de trabajadores

Los empleados del Contratista y de los subcontratistas recibirán nociones de educación ambiental y social en módulos estándar con la duración necesaria para cubrir todo el contenido previsto, cada 6 (seis) meses, en charlas administradas en las áreas de apoyo. La participación será obligatoria, con registro de todos los participantes.

Los módulos de educación ambiental y social cubrirán el siguiente contenido:

- Resumen de la legislación ambiental y social pertinente, con énfasis en las prohibiciones sobre tala de vegetación no autorizada, pesca, caza de animales silvestres, colecta de plantas, daños al patrimonio histórico, cultural, arqueológico y paleontológico, emisión de ruido;
- Medidas de mitigación de impactos negativos e instrucciones de control ambiental contenidas en el PGAS, explicadas en lenguaje simple y directo, para informar sobre buenas prácticas a ser utilizadas y supervisadas en las obras;
- Prevención de incendios;
- Importancia de prevenir y controlar la contaminación ambiental;
- Manejo de residuos sólidos;
- Reconocimiento de animales venenosos y procedimientos en caso de mordeduras;
- Patrimonio arqueológico, histórico, cultural y paleontológico - sensibilización sobre la necesidad de preservación, nociones para la identificación y acciones a tomar en caso de hallazgos fortuitos;
- Explicación de cómo actuar en caso de emergencias como accidentes de trabajo, incendio accidental, entre otros;
- Pose y uso de armas en general - armas de fuego y armas blancas, excepto cuando lo exija la función ejercida;
- Límites de velocidad en caminos de acceso y carreteras;
- Presentación del Código de Conducta para los trabajadores y reglas sobre las relaciones con la comunidad del área de influencia;
- Educación sexual y enfermedades transmisibles;
- Riesgos de violencia sexual y de género relacionados con el Proyecto, las costumbres locales, la interacción adecuada con las comunidades;
- Prohibición de acoso/violencia sexual y de género;
- Canales disponibles para denunciar las infracciones al Código de Conducta, especialmente relacionadas a violencia sexual y de género, y la forma en que se gestionarán;
- Descripción de los procedimientos de supervisión / monitoreo ambiental de las obras, centrándose en el sistema de manejo de no conformidades;
- Uso de equipos de protección personal y colectiva (EEP y EPC);
- Entre otros temas.

6. Indicadores de Efectividad

Los indicadores del Programa deberán gestionar / monitorear los siguientes aspectos clave:

Medida	Indicadores
Preparación de una Política de Recursos Humano	<ul style="list-style-type: none"> • Procedimientos de la Política de Recursos Humanos detallados y aprobados
Contratación y capacitación laboral	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de trabajadores capacitados en relación al total de trabajadores contratados • Cantidad de mujeres y de representantes de las minorías sexuales contratados en relación al total de trabajadores • Cantidad de trabajadores contratados localmente en relación al total de trabajadores
Condiciones de trabajo y de empleo	<ul style="list-style-type: none"> • Número de no conformidades (NC) registradas a través del P.02 relacionadas con las condiciones de Trabajo y de Empleo

Medida	Indicadores
Mecanismo de manejo de reclamos	<ul style="list-style-type: none"> • Número de quejas/sugerencias recibidas a través de los buzones de sugerencias instalados en las áreas de apoyo • Número de quejas/sugerencias respondidas / resueltas • Número de quejas/sugerencias respondidas dentro del plazo
Código de Conducta para los trabajadores	<ul style="list-style-type: none"> • Código de Conducta elaborado antes del inicio de las obras • Evidencia de inclusión del Código de Conducta como anexo a los contratos firmados con cada Contratista • Evidencia de divulgación del Código de Conducta en las áreas de apoyo del Proyecto • Cantidad de trabajadores entrenados en el contenido del Código de Conducta en relación al total de trabajadores contratados
Educación ambiental y social de trabajadores	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de trabajadores que participan en eventos de Educación Ambiental y Social en relación al total de trabajadores

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:

- 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 las quejas/sugerencias recibidas a través del mecanismo de quejas específico del Contratista y las respuestas a las mismas.

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.

COAAROM 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, y cuyas medidas necesarias no están contempladas en el P.01. Por ello, este Plan de Respuesta a Emergencias propone el detalle de procedimientos a ser adoptados para minimizar 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 de Saneamiento La Romana. 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 No. 147/2002, sobre Gestión de Riesgos;
- Decreto No. 1090/2004, que crea la Oficina Presidencial de Tecnología de la Información y Comunicación (OPTIC);
- Ley No. 63/2017, de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de la República Dominicana;
- Ley No. 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

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:

- Derrames de productos peligrosos en cursos de agua, en el mar y sobre el suelo;
- Incendios;
- Colapso de las paredes de las zanjas, con riesgo a los trabajadores;
- Caída de vehículos y personas en zanjas;
- Accidentes de vehículos que transportan insumos y trabajadores;
- Otros accidentes de tráfico;
- Accidentes durante operaciones marítimas para instalación del emisario submarino;
- Eventos extremos, como sismos, desbordamientos y sequías, huracanes y tormentas tropicales, aumento de temperatura y olas de calor (ver Análisis de Riesgos de Desastres en la **Sección 6.1.5**).

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;
- COAAROM;
- Contratista y subcontratistas;
- Consejo Nacional de Atención a Emergencias y Seguridad;
- Cuerpos de Bomberos de La Romana y de Villa Hermosa;
- Defensas Civiles de La Romana y de Villa Hermosa;
- 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;
- 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, Defensa Civil, técnicos del INDRHI, SENPA y AMET-DIGESETT, MIMARENA, 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 La Romana, 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 en cursos de agua, en el mar 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);
- Cuerpos de Bomberos de La Romana y de Villa Hermosa.

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 el en 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 - Plan de Reasentamiento y Compensaciones

1. Justificación del Plan

Como se analizó en el Impacto 10.1 de la **Sección 6.1.3.3**, en el área donde se construirán la PTAR/Unidad de pretratamiento Avanzado y la EBAR-02 existe una casa que actualmente está ocupada. Esta vivienda de cerca de 50 m² se encuentra en una propiedad privada, que será negociada y adquirida por la COAAROM para la construcción de los elementos del Proyecto. En relación con la vivienda, será necesario indemnizar al propietario con una vivienda en condiciones equivalentes o mejores que la actual, a construir probablemente en área remanente del propio terreno (ya que este tiene una superficie de unos 48.000 m²), o en otro terreno con una situación legalmente regular.

Además de este impacto, el Proyecto también prevé el cierre total o parcial de algunas calles para la construcción de tramos de la red de alcantarillado, cuyas tuberías serán de mayor tamaño (diámetros superiores a 450 mm) y cuyo método constructivo será el convencional, con excavación de zanjas. Conforme se describe en la **Sección 4.4.2.3**, durante los trabajos de campo realizados para el EIAS se han identificado negocios de diversos tipos en estas calles, que serán afectados en mayor o menor grado durante el cierre de las calles.

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.

Además de las medidas destinadas a compensar el impacto en la vivienda mencionado anteriormente, este Plan también incluye medidas para compensar por esta afectación en los rendimientos de los negocios que tienen en cuenta el tiempo de cierre y del grado de afectación de los establecimientos.

Medidas de mitigación, comunicación y seguridad necesarias para el procedimiento de cierre de calles ya se han establecido como parte del P.01, incluyendo el uso del entibado para dar prioridad al cierre parcial de calles frente al total. Como medidas preventivas, se ha adoptado la microtunelación en algunos tramos, y también se ha propuesto cambiar el trazado, haciendo

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, caracterizando un impacto que es común en calles urbanas con el que la población está acostumbrada a convivir sin ser compensada. Se considera que esa afectación se mitigará con medidas de gestión ambiental de la construcción, no requiriendo compensación.

2. Objetivos Principales

El Plan tiene dos objetivos principales: indemnizar por el impacto en la vivienda y eventualmente otras mejoras existentes en el terreno donde se construirá la PTAR/Unidad de pretratamiento Avanzado y la EBAR-02 y compensar los impactos económicos a los negocios existentes en el área directamente afectada por las obras de construcción de la red de alcantarillado, más concretamente aquellos ubicados en las calles que tendrán que ser cerradas temporalmente, de forma total o parcial, durante la instalación de las tuberías de mayor diámetro por el método tradicional de excavación de zanjas.

3. Legislación Aplicable

Normativa Nacional

Se aplica la normativa dominicana descrita en la **Sección 2.2.6 del Anexo 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) 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 No. 3701/1977

- Convención Americana de los Derechos Humanos -Pacto de San José, 1969, aprobada por la Resolución No. 739/1977
- Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, 1966, ratificado por la Resolución No. 684/1977
- Convención Internacional de Eliminación de Todas las Formas de Discriminación Racial, 1965, aprobada por la Resolución No. 739/1977
- Convención sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer, aprobada Resolución No. 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. También se encargará de realizar los pagos de las compensaciones en los casos en que se superen los plazos máximos de cierre. El Contratista será responsable también de realizar la encuesta para determinar los valores de compensación a aplicar por el impacto en los negocios.

INAPA es el responsable de realizar el cálculo de las compensaciones. También será el responsable de establecer, en el pliego de licitación, los tiempos máximos de cierre de calles, la obligación del Contratista de pagar las compensaciones si se superan estos plazos máximos de cierre, y de supervisar dicho pago.

INAPA también será responsable de realizar el catastro físico-legal de la propiedad donde se construirá la PTAR/Unidad de pretratamiento Avanzado y la EBAR-02 y de la vivienda impactada (y otras mejoras, si hay), y el catastro socioeconómico de los residentes, de realizar el avalúo y ejecutar las medidas de indemnización.

INAPA también divulgará y operará un canal exclusivo para Reclamos específicos de este Plan 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.

La comunicación a los afectados también se llevará a cabo con apoyo del equipo responsable del P.03.

5. Metodología de Implementación

5.1. Indemnización por el Impacto en la Vivienda y Otras Mejoras

Catastros Físico y Socioeconómico

Los datos de la vivienda y otras mejoras, incluyendo cultivos afectados en la propiedad donde se construirá la PTAR/Unidad de pretratamiento Avanzado y la EBAR-02 deben ser registrados por un equipo de catastro a ser contratado por el INAPA, bajo la supervisión del Equipo de Gestión A&S. La información relevada proporcionará datos suficientes para poder cuantificar las pérdidas a indemnizar, caracterizar a las personas afectadas, medir los impactos, definir las medidas de compensación y registrar una línea de base para el monitoreo y seguimiento.

a. Descripción de las viviendas / mejoras afectadas:

- superficie del terreno;
- mejoras existentes en el terreno (vivienda, pozo, muros, etc.);
- superficie total construida (m²) de las mejoras afectadas;
- características de la vivienda afectada a reubicar: número de pisos, número de cuartos, material de construcción utilizado en cada ambiente (en el piso, paredes, techos, etc.);
- estado de la vivienda y otras mejoras afectadas (registro fotográfico);
- superficie disponible en el propio terreno para reubicar la vivienda afectada.

b. Descripción de los cultivos afectados:

- número de árboles frutales afectados;
- finalidad del cultivo (comercio o subsistencia).

c. Situación de tenencia

- propietario;
- inquilino.

d. Datos del residente o familia de la vivienda a reubicar:

- nombre, grado de parentesco (en caso de familia), edad y formación escolar de cada una de las personas que ocupan la vivienda;
- título de propiedad, certificado de posesión u otro documento que demuestre la condición de propietario, poseedor u ocupante;
- tiempo de residencia (o permanencia) en el local;
- indicación de vulnerabilidad (deficiencias físicas u otras limitaciones afectando a alguno de los residentes, ancianos, madre cabeza de familia, condición por debajo de la línea de pobreza, refugiados desplazados internos y minorías).

e. Utilidades / infraestructura de servicios de la vivienda afectada a reubicar (para garantizar como mínimo, el mantenimiento, y de ser posible, la mejora de las condiciones):

- forma de abastecimiento de agua (red pública, pozo, otros);

- forma de disposición de aguas residuales (red pública, fosa séptica, fosa negra, en el suelo, otros);
- disponibilidad de luz eléctrica;
- disponibilidad de red telefónica o señal de celular;
- disponibilidad y frecuencia del servicio de recolección de basura.

Avalúo

Vivienda y otras mejoras

Para la determinación del monto correspondiente a la vivienda y otras mejoras (muros, pozo, garaje, etc.) afectadas se aplicará el método de costo de reposición a nuevo por cómputo y presupuesto, o sea, costo de reposición sin cualquier descuento por depreciación o estado de mantenimiento. En este caso, se compensará con una vivienda de patrón constructivo compatible con los códigos de obra en la República Dominicana, con área por lo menos equivalente a la actual y con las utilidades públicas necesarias o usualmente requeridas para viviendas en área rural o urbana.

Cultivos

Tal y como se identificó durante el trabajo de campo para el EIAS, en el terreno en lo que se construirá la PTAR/Unidad de pretratamiento Avanzado y la EBAR-02 hay una zona plantada con árboles de mango. Este cultivo permanente afectado será avaluado con base en su antigüedad, estado, rendimiento y precio promedio de los productos en el mercado (en caso de ser una actividad comercial). Se tomarán en cuenta los rubros de cultivos perennes cotizados a precios de producción. Según el Ministerio de Agricultura², los precios promedios al productor en enero y febrero de 2024 del cultivo de mango de los tipos Banilejo y Puntica son RD\$ 6,000.00 y 3,500.00 el millar, respectivamente.

El evaluador considerará la estimación de gastos de formación y/o los costos de producción, según corresponda. Cuando el árbol está en etapa de producción plena, se considerará la indemnización (pago) en concepto de reposición en plantines, y también, en caso de ser un plantío comercial, la renta estimada que dejaría de ser percibida durante el tiempo típico normal requerido para que el nuevo árbol frutal entre en producción plena. En caso que los árboles frutales aún no se encuentren en etapa productiva, se considerará la indemnización en concepto de reposición de plantines y también la renta estimada que dejaría de ser percibida en un periodo de tiempo igual a la edad actual de los árboles frutales afectados, conforme a lo estimado por el evaluador.

Medidas de Indemnización y Apoyo

Indemnización de la vivienda y otras mejoras

El INAPA deberá indemnizar las personas afectadas, ya sean propietarias u ocupantes, y tanto si el terreno cuenta con situación de tenencia regularizada o no, con una nueva vivienda en situación equivalente o mejor que la anterior, en área remanente del propio terreno o en un

² <https://agricultura.gob.do/category/estadisticas-agropecuarias/precios-de-productos-agropecuarios/precios-del-productor/>

nuevo terreno que esté legalmente regular y que cuente con las utilidades de servicios públicos (agua, alcantarillado, energía y recogida de basuras). INAPA también deberá indemnizar otras mejoras afectadas, si hay, reconstruyendo las mismas en otra parte del terreno o en el nuevo terreno.

El área construida deberá ser por lo menos igual a la actual, patrón constructivo compatible con el Código de Obras aplicable y utilidades de servicios públicos esperadas en la zona.

La nueva vivienda deberá estar construida antes de que sea exigida la retirada de las personas afectadas o demolida la vivienda.

Apoyo a la mudanza, incluido el apoyo al transporte de componentes reutilizables de la vivienda que se va a demoler

El INAPA deberá brindar el apoyo para la mudanza a los residentes de la vivienda afectada y que serán reasentados. El apoyo consistirá en el traslado de los bienes de las personas afectadas hasta el lugar de la nueva vivienda, a través de 1 vehículo con conductor y 2 trabajadores.

Este apoyo también se extenderá al transporte de componentes/bienes reutilizables de la vivienda que se va a demoler.

Indemnización por cada árbol afectado

Será necesario indemnizar el cultivo permanente impactado. Cada árbol de mango talado para construcción del Proyecto será indemnizado en base a los precios indicados por el Ministerio de Agricultura informados en el ítem Avalúo.

5.2. Compensación por el Impacto en los Negocios

En todos los casos de calles que vayan a ser cerradas total o parcialmente para instalación de tuberías de 450 mm o superior, a través del método convencional o del método convencional optimizado (ver P.01), se deberá compensar el lucro cesante o el impacto económico relevante a los negocios.

Como se ha visto en la **Sección 5.4.2.3**, el mapeo de los negocios existentes en las calles en las que se instalarán tuberías de más de 450 mm realizadas para este EIAS ha identificado un total de 182 negocios que pueden ser afectados por el cierre de la calle, 127 de ellos son pequeños, 45 son medianos y 17 son grandes. Los negocios más comunes son las bodegas o colmados (18%), bancas de lotería (14%), almacenes (7%), ferreterías (6%) y talleres mecánicos de autos (6%).

El INAPA establecerá, en el contrato con el Contratista, que las obras de instalación de las tuberías de más de 450 mm se realizarán en un plazo total de 15 días hábiles (sin trabajos en fines de semana), pudiendo incluir trabajos nocturnos. Además de establecer este plazo máximo, también se fijará un plazo máximo de cierre de 3 días para cualquier cuadra o tramo de cuadra en el que se dividan las obras, incluso en los cruces transversales. Este plazo de 3 días para la ejecución de las obras en cada cuadra o tramo de cuadra se observará para todas las calles con tuberías de más de 450 mm.

Antes del inicio de las obras en cada cuadra o tramo de cuadra, se comunicará con antelación la previsión de cierre, para que los dueños de los negocios puedan prepararse para el plazo de cierre haciendo acopio de materias primas, recibiendo o despachando mercancías con antelación, y para avisar a los clientes.

Hasta el límite de 3 días por cuadra o 15 días hábiles en total, los comercios se adaptarán en la medida de lo posible, y el Contratista implementará todas las medidas mitigadoras establecidas en el P.01. Si se supera el límite de 3 días por cuadra, los negocios situados en la cuadra específica serán compensados por el Contratista. Si se supera el límite de 15 días hábiles para la extensión total de las obras en cada calle, todos los negocios ubicados en la misma serán compensados por el Contratista.

La propuesta de compensación se divulgará previamente, antes del inicio de los trabajos en cada tramo del Proyecto.

El cálculo de la compensación será realizado por el INAPA, empezando por los negocios vulnerables. Los pagos serán realizados por el Contratista, y deberán efectuarse dentro del plazo de 15 días. Para el cálculo de la compensación, el INAPA procederá de la siguiente manera:

- Se estimará el efecto de la restricción de acceso en la reducción de la facturación del negocio en función de:
 - Configuración detallada de la huella de las obras en cada cuadra (cierre total de la calle, cierre parcial de la calle, lado del cierre, necesidad de reubicar rutas de autobuses, y similares);
 - Grado en que el cierre impide la llegada de clientes (según el tipo de actividad - por ejemplo, grifos, garajes comerciales, talleres mecánicos, que dependen del acceso del vehículo; o negocios que no prestan servicio directo al público), y grado en que los clientes llegan por el medio de transporte que el cierre hace inviable.
- En todos los casos de negocios informales de personas consideradas vulnerables, se considerará que la restricción es equivalente al 100% y el INAPA calculará la compensación con base en los costos fijos irreductibles estimados. El costo fijo incluirá:
 - Salarios y cargas sociales;
 - Tiempo dedicado al negocio por los propietarios;
 - Costes prediales (agua, energía, etc.);
 - Alquiler o uso del espacio;
 - Seguros.

A falta de información contable sobre el pago de salarios o remuneraciones a los dueños de los negocios, se considerará el salario mínimo más las cargas sociales.

- En el caso de los negocios formales con contabilidad documentada, el INAPA calculará la compensación sobre la base del 20% de la facturación media mensual (este factor considera el 20% como lucro cesante);
- La compensación se calculará por el número total de días de cierre que supere el límite de 3 días por cuadra o 15 días hábiles para el total de la calle, como porcentaje de la facturación media mensual o del coste fijo mensual estimado.

Toda la información necesaria para apoyar el cálculo de la compensación se obtendrá mediante la aplicación de una encuesta a los negocios afectados. INAPA realizará esta encuesta en los tramos de obra en los que el plazo máximo de cierre supere el establecido en el contrato con el Contratista.

En resumen, con el fin de obtener toda la información necesaria para el cálculo de la compensación según la metodología descrita anteriormente, la encuesta económica 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.

Conforme indicado en la **Sección 4.0** de este Plan, los dueños de los negocios podrán dirigir consultas o reclamaciones a un canal específico para este Plan establecido como parte del Mecanismo de Manejo de Reclamos del P.03. Cualquier reclamación deberá contar con sustento documental. El derecho a reclamar judicialmente será siempre preservado.

5.3. 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:

- Ejecución de los catastros físico y socioeconómico para la vivienda y mejoras afectadas antes del inicio de las obras de la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado y EBAR-02;
- Realización de indemnizaciones y del reasentamiento antes de la demolición de la vivienda;
- Realización de la encuesta a los negocios afectados y definición de las medidas de compensación;
- Porcentaje de cierres de calles/cuadras que se concluyen dentro de los tiempos máximos preestablecidos;
- 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 Plan, deberá generar un Informe Trimestral incluyendo como mínimo lo siguiente:

- Lista detallada de actividades ejecutadas;
- Evidencia de cumplimiento de los plazos de cierre por parte del Contratista;
- Evidencia de las tratativas con el propietario u ocupantes de la vivienda afectada;
- Evidencia de situación de las personas reasentadas en el período;
- Evidencia de las tratativas con los propietarios de los negocios afectados;
- 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.

Al término del proceso se emitirá un Informe Final, incluyendo información consolidada y demostrando en documentos que se ha cumplido con toda indemnización y compensación aplicable.

8. Cronograma de Ejecución

Este Plan comenzará en la etapa de planificación del Proyecto, con el establecimiento en el contrato de los plazos máximos para el cierre de las calles y de la obligación de pago de compensaciones por parte del Contratista en caso de que se superen los plazos. La comunicación y realización de la encuesta con los propietarios de negocios, el cálculo de las compensaciones y los pagos se llevarán a cabo durante las obras.

Los catastros físico y socioeconómico de la vivienda y otras mejoras existentes en el terreno de la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado y EBAR-02 se realizarán en los primeros meses del inicio del Proyecto, una vez que se haya detallado el proyecto ejecutivo. El equipo llevará a cabo los procedimientos de avalúo, negociación e indemnización, siendo que la efectiva reubicación de los afectados a una nueva vivienda deberá ocurrir antes de la demolición de la vivienda actual. Procesos con reubicación ocurren de forma más lenta porque la familia solo puede liberar la vivienda afectada después de que se haya construido la nueva unidad.

7.8

P.08 - Programa de Reparación de Daños Causados por las Obras

1. Justificación del Programa

Durante los trabajos de construcción del Proyecto de Saneamiento La Romana, 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 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

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 más susceptibles de la vibración causada por el 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 las casas y otras mejoras situadas en el área de influencia directa de la obra, y proporcionar información técnica aparente que pueda ayudar a identificar con antelación los lugares más críticos y susceptibles a daños causados por las actividades de construcción.

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 derivan 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, como grietas, roturas, etc. que aparezcan en viviendas y otras mejoras, incluyendo cercas, muros, aceras, etc., siempre que dichos daños hayan sido causados por actividades de las obras (excavaciones, microtunelación, etc.) 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.

7.9**P.09 - 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) presentado en la secuencia proporciona procedimientos para prevenir o mitigar impactos durante la operación del Proyecto de Saneamiento La Romana. Sin embargo, pueden surgir situaciones de emergencia en las que la COAAROM debe estar preparada para actuar rápidamente. El Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Operación minimizará las consecuencias ambientales de cualquier escenario accidental a través de una acción de emergencia rápida y efectiva a ser llevadas a cabo por los equipos de operación y mantenimiento (O&M).

2. Objetivos Principales

El objetivo del Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Operación 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. 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 No. 147/2002, sobre Gestión de Riesgos;
- Decreto No. 1090/2004, que crea la Oficina Presidencial de Tecnología de la Información y Comunicación (OPTIC);
- Ley No. 63/2017, de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de la República Dominicana;
- Ley No. 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 COAAROM:

El INAPA cuenta con un Plan de Emergencia de 2019, con el objetivo de orientar las acciones de la institución 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 amenazas relacionadas a los fenómenos que se muestran en la **Tabla 3.0.a del P.09**, junto con la respectiva probabilidad de ocurrencia.

COAAROM, a su vez, en su Plan Estratégico 2018-2021, ha mencionado algunas amenazas definidas como factores o situaciones fuera de la Corporación que pueden afectar negativamente el logro de la misión/mandato. Entre el conjunto mencionado, vale destacar en el contexto de este Plan las siguientes:

- Mayor incidencia de fenómenos naturales, por estar en la ruta de huracanes
- Cambio climático
- Deforestación de los ríos
- Actos vandálicos
- Sequía estacionaria

INAPA y COAAROM han participado en 2013, como parte de la Mesa de Agua, Saneamiento e Higiene en el Centro de Operaciones de Emergencia (COE), de la elaboración de una guía práctica para la coordinación de emergencias de salud pública y desastres³. Esta guía tiene como objetivos estratégicos garantizar una respuesta adecuada y oportuna del sector de agua, saneamiento e higiene, en el control de factores de riesgo y la generación de capacidades locales que puedan dar respuesta a las necesidades de las poblaciones afectadas por una emergencia o desastre y proteger la salud pública.

³ Organización Panamericana de la Salud. República Dominicana, Ministerio de Salud Pública. Sector de agua potable, saneamiento e higiene: una guía práctica para la coordinación de emergencias de salud pública y desastres. Santo Domingo, D.N.: OPS, 2013.

Tabla 3.0.a del P.09

Amenazas de origen natural consideradas en el Plan de Emergencia de 2019

Fenómeno	Descripción	probabilidad ocurrencia
Hidro-metereológicos	Huracanes, tormentas, lluvias intensas, inundaciones, deslizamientos	Alta
Sísmicos y Deslizamientos	Terremotos, tsunamis y deslizamientos	Bajo
Sequias	Prolongados períodos de escasez de lluvia	Medio
Brotos epidémicos	Brotos de enfermedades relacionadas con el agua y el saneamiento (por ejemplo el cólera)	Media
Robos o Vandalismos	Conexiones ilegales de Propietarios de Terrenos Agrícolas, sustracción o alteración de piezas o equipos	Medio

Fuente: Plan de Emergencia Infraestructura APS del INAPA, 2019.

4. Responsabilidades

La responsabilidad de la elaboración del Plan de Emergencia para la Fase de Operación será del Equipo de Gestión A&S del INAPA, pudiendo contar con apoyo de consultores independientes especializados. Su ejecución durante los primeros 18 meses de operación será responsabilidad de este mismo equipo, y después de este período será responsabilidad del Equipo de Gestión A&S de la COAROM.

5. Metodología de Implementación

El Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Operación 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 sismos, desbordamientos y sequías, huracanes y tormentas tropicales, aumento de temperatura y olas de calor (ver Análisis de Riesgos de Desastres en la **Sección 6.1.5**).

- Salida de operación de la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado y de alguna de las estaciones de bombeo;
- Fuga de aguas residuales.

Para cada situación el Equipo de Gestión A&S de INAPA debe desarrollar Planes de Acción de Emergencia, según el ejemplo incluido en el **Anexo del P.09**. 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;
- COAAROM;
- Consejo Nacional de Atención a Emergencias y Seguridad;
- Cuerpos de Bomberos de La Romana y Villa Hermosa;
- Defensas Civiles de La Romana y Villa Hermosa;
- 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.

ANEXO del P.09

Ejemplo de Plan de Acción de Emergencia

Hipótesis accidental - Incendios en estructuras del Proyecto

El presente Plan de Acción de Emergencia tiene como objetivo definir acciones para responder a eventos accidentales que impliquen incendios en estructuras del Proyecto, como las estaciones de bombeo o la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado, que puedan representar situaciones de peligro para la salud y seguridad de los trabajadores, la comunidad o el medio ambiente.

Recursos necesarios para abordar la hipótesis accidental contemplada

- Extintores de los tipos adecuados para cada categoría de incendio y en número suficiente para el combate inicial de incendios;
- Estación de mangueras;
- Sistema de hidrantes y bombas alimentado por depósito principal de agua;
- Detectores de gas y de llama;
- Tractor para hacer cortafuegos de emergencia.
- Sirenas de advertencia de incendios;
- EPP específico: guantes, casco, respirador, gafas de seguridad para productos químicos.

Órganos a activar

- Equipo de Gestión A&S del INAPA o de la COAAROM;
- Servicio Nacional de Protección Ambiental (SENPA);
- Cuerpo de Bombero de La Romana o de Villa Hermosa;
- Defensa Civil de La Romana o Villa Hermosa;
- Hospital y primeros auxilios;
- Autoridad Metropolitana de Transporte (AMET-DIGESETT);
- Consorcio Energético Punta Cana (CEPC);
- Empresa Distribuidora de Electricidad del Este – EDEESTE;
- MIMARENA.

Procedimientos de combate a emergencia

Este Plan de Acción de Emergencia se implementará con el apoyo de los sistemas de comunicaciones existentes en las EBAR-01 y 02 y en la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado. Los procedimientos a adoptar en el caso de incendios son:

1. Mantener los sistemas de prevención y extinción de incendios en perfecto estado de funcionamiento, así como las salidas de emergencia sin obstáculos y señalizadas;
2. Designar un Coordinador de Emergencias y una brigada de incendios;

3. Realizar la formación periódica de los trabajadores de O&M;
4. Al identificar el peligro que podría provocar un incendio, comunicar al Coordinador de Emergencias con una descripción del tamaño y la gravedad de la situación;
5. Realizar una evaluación inicial para determinar la gravedad de la situación;
6. Activar la brigada de incendio y el cuerpo de bomberos;
7. Aislar el área en el radio de alcance de la emergencia, permaneciendo cerca del lugar solo los miembros de la brigada de incendio y el Coordinador de Emergencias;
8. Retirar las víctimas;
9. Accionar atención médica de emergencia según la naturaleza de las lesiones;
10. Trasladar al local el camión de agua y el tractor para implantación de cortafuegos;
11. Combatir inicialmente con agua y uso de amortiguadores manuales;
12. Enfriar (lateralmente con agua) los equipos expuestos a las llamas, incluso después de extinguir el fuego;
13. Ejecutar el cortafuego de emergencia alrededor del área incendiada utilizando el tractor;
14. Monitorear situaciones de reactivación de braseros;
15. Eliminar materiales inflamables cercanos que puedan verse afectados por el fuego;
16. En caso de incendio con afectación de áreas de vegetación, informar al MIMARENA;
17. Accionar el Consorcio Energético Punta Cana (CEPC) o la Empresa Distribuidora de Electricidad del Este – EDEESTE si el incendio alcanza la red eléctrica;
18. Accionar la Autoridad Metropolitana de Transporte si el fuego alcanza la vegetación del borde de calle o carretera.

7.10**P.10 - Programa de Gestión Ambiental y Social de la Fase de Operación****1. Justificación del Programa**

Este 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 de Saneamiento La Romana.

2. Objetivos Principales

El objetivo principal de este Programa es gestionar las acciones potencialmente impactantes que surgen de la fase de operación del Proyecto. 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 de la fase de operación y controlar sus acciones o actividades;
- Contratar y capacitar trabajadores 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 cercana;
- Monitorear el efluente tratado en la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado y la calidad del agua costera;
- 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 AplicableNacional

- Ley No. 64/2000, Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales;
- Resolución No. 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 No. 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 No. 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 No. 022/2012, que emite la Norma Ambiental de Calidad de Aguas Superficiales y Costeras;

- Resolución No. 13/2014, que emite el “Compendio de Reglamentos y Procedimientos para Autorizaciones Ambientales de la República Dominicana;
- Resolución No. 0011/2018, que dispone sobre el reporte de informes de cumplimiento ambiental (ICA);
- Resolución No. 0048/2023, que emite el reglamento técnico ambiental sobre control de descargas en aguas superficiales, alcantarillado sanitario, aguas costeras y reúso de aguas residuales tratadas;
- NA-RU-001-03. Norma Ambiental para la Protección contra Ruidos;
- NA-RU-002-03. Norma que establece el método de referencia para la medición de ruido desde fuentes fijas.

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

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, COAAROM 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

Los Equipos de Gestión A&S del INAPA (en los primeros 18 meses de operación) y de la COAAROM serán 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;
- 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 cumplimiento ambiental (ICA) de la fase de operación, de acuerdo con los procedimientos estandarizados y los estándares de documentación definidos en la fase de construcción.

Tras los primeros 18 meses de operación, el Equipo de Gestión A&S de la COAROM deberá interactuar con el Equipo de Gestión A&S del INAPA para evidenciar que se están cumpliendo todas las medidas previstas en los Planes y Programas de la fase de operación del Proyecto.

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 La Romana 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 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, a partir del 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 COAAROM 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 a ser generados en el proceso de tratamiento en la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado incluyen sólidos groseros retenidos en de rejillas mecanizadas con apertura de 2 cm (4 m³/día), arenas y grasas removidas en el sistema de decantación/flotación (1.76 y 2.60 m³/día, respectivamente), y sólidos finos retenidos en los tamices del tipo "step-screen" mecanizados con apertura de 2 mm (21 m³/día).

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/Unidad de Pretratamiento Avanzado y de las estaciones de bombeo, entre otros.

También debe haber cierta generación de residuos de los materiales de seguridad, incluyendo Equipos de Protección Personal (EPP) usados, y residuos de botiquines de primeros auxilios y de emergencia de buceo.

Acondicionamiento, clasificación y almacenamiento

Los residuos generados en pretratamiento se recogerán en distintos contenedores que se mantendrán en un Área de Almacenamiento de Residuos en la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado, hasta su recogida y eliminación final en un vertedero controlado debidamente autorizado, junto con el resto de residuos sólidos, no requiriendo ningún proceso adicional.

Las grasas y otros residuos peligrosos se acondicionarán en contenedores identificados con el símbolo "Residuos peligrosos", que serán a prueba de fugas y que serán almacenados en un lugar separado del Área de Almacenamiento de Residuos.

El Área de Almacenamiento de Residuos deberá estar debidamente identificada, cubierta, ventilada y con superficie impermeable, principalmente el lugar de los residuos peligrosos.

Se evitará principalmente la mezcla de residuos de diferentes clasificaciones, como los residuos peligrosos con los no peligrosos, ya que, en caso de que sean mezclados, todos los residuos serán tratados como peligrosos. Por lo tanto, COAAROM 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 COAAROM.

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, kg 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, 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 y 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, COAAROM 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 sólidos gruesos y finos y las arenas resultantes del proceso de pretratamiento, 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 Higüero, Santo Domingo, cerca de la Avenida Presidente Antonio Guzmán Fernández y del Aeropuerto Internacional La Isabela. Este relleno es objeto de obras de mejora.

Los residuos de los botiquines (por ejemplo, medicamentos caducados) se eliminarán de forma segura, así como las grasas resultantes del pretratamiento, los 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/Unidad de Pretratamiento Avanzado.

Según el reglamento técnico ambiental sobre control de descargas en aguas superficiales, alcantarillado sanitario, aguas costeras y reúso de aguas residuales tratadas emitido por la Resolución No. 0048/2023, los límites a ser cumplidos para descargas de aguas residuales municipales en aguas costeras son los indicados en la **Tabla 2.2.3.3.a** de la **Sección 2.2.3.3** del **Anexo 1**, que se refieren a un sistema que da servicio a una población de más de 100,000 habitantes equivalentes, como es el caso del Proyecto La Romana.

La **Tabla 5.5.a del P.10**, a continuación, además de los valores máximos permisibles para descarga en aguas costeras, incluye también, como comparación, los límites establecidos en las Guías Generales sobre medio ambiente, salud y seguridad de la CFI.

Es importante mencionar que, aunque se han incluido en la Tabla, los valores de las Guías de la CFI no se utilizarán en el monitoreo, porque, además de ser una referencia para los vertidos en aguas superficiales, no en aguas costeras, la observación que está en la Tabla 1.3.1 de las Guías Generales es que estos límites no se aplican a los sistemas de tratamiento de aguas residuales centralizados y municipales que se incluyen en las Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad para agua y saneamiento. Estas últimas, sin embargo, sólo establecen los porcentajes de reducción de DBO y sólidos suspendidos que deben obtenerse tras el tratamiento primario de las aguas residuales municipales, como es el caso del Proyecto La Romana. Estos porcentajes también se han incluido en la última columna de la **Tabla 5.5.a del P.10**.

Tabla 5.5.a del P.10

Comparación entre los valores máximos permisibles para descargas de agua residual municipal tratada establecidos por el reglamento dominicano (descargas en aguas costeras y en aguas superficiales) y por las Guías Generales y de Agua y Saneamiento de la CFI (descarga en aguas superficiales)

Parámetros	Unidad	Art. 6º del reglamento establecido por la Resolución No. 0048/2023*		Guías de la CFI (descarga en aguas superficiales)	
		Tabla 2 (descarga en aguas costeras)	Tabla 1 (descarga en aguas superficiales)	Generales	Agua y saneamiento
pH	-	6 – 8.5	6 – 8.5	6 - 9	-
DBO5	mg/L	70	35	30	Reducción de 20 a 30%
DQO	mg/L	300	130	125	-
Sólidos Suspendidos	mg/L	75	35	50	Reducción de 50 a 60%
Nitrógeno del amonio (N-NH ₄)	mg/L	30	10	-	-
Nitrógeno amonio y nitratos (NH ₄ +NO ₃)	mg/L	50	18	10	-
Fósforo de Ortofosfatos (P-PO ₄)	mg/L	8	2	2	-
Cloro residual	mg/L	0.05	0.05	-	-
Aceites y grasas	mg/L	-	-	10	-
Sustancias activas en azul de metileno	mg/L	-	5	-	-
Coliformes totales	NMP/100ml	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 las Guías Generales de la CFI, en algunos casos son iguales y en otros incluso menores. Sin embargo, como mencionado, se utilizarán los límites de la Tabla 2 del Reglamento emitido por la Resolución No. 0048/2023, porque son los únicos específicos para la descarga de aguas residuales municipales tratadas en aguas costeras. Estos se destacan en la tabla anterior.

El monitoreo de caudal y calidad del efluente 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, con análisis rutinario de los parámetros DBO₅, DQO y sólidos suspendidos;
- Control semanal, con análisis simplificado (parámetros de la **Tabla 5.5.a del P.10**);
- Control bimensual, con análisis completo (los indicadores anteriores y el resto de los contaminantes que se contemplen por las autoridades competentes)

En caso de empeoramiento de la calidad del agua constatado por el monitoreo propuesto en la siguiente **Sección 5.6**, 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/Unidad de Pretratamiento Avanzado 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 **Sección 5.5** anterior), también deberá realizarse el monitoreo de la calidad del agua, para garantizar que se están cumpliendo los estándares físicos, químicos y biológicos para aguas costeras Clase E establecidos en la Tabla 2.1 del Art. 8º de la Norma Ambiental de Calidad de Aguas Superficiales y Costeras (emitida por la Resolución No. 022/2012) (ver **Tabla 2.2.3.3.b** en la **Sección 2.2.3.3** del **Anexo 1**). La Clase E 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”.

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.

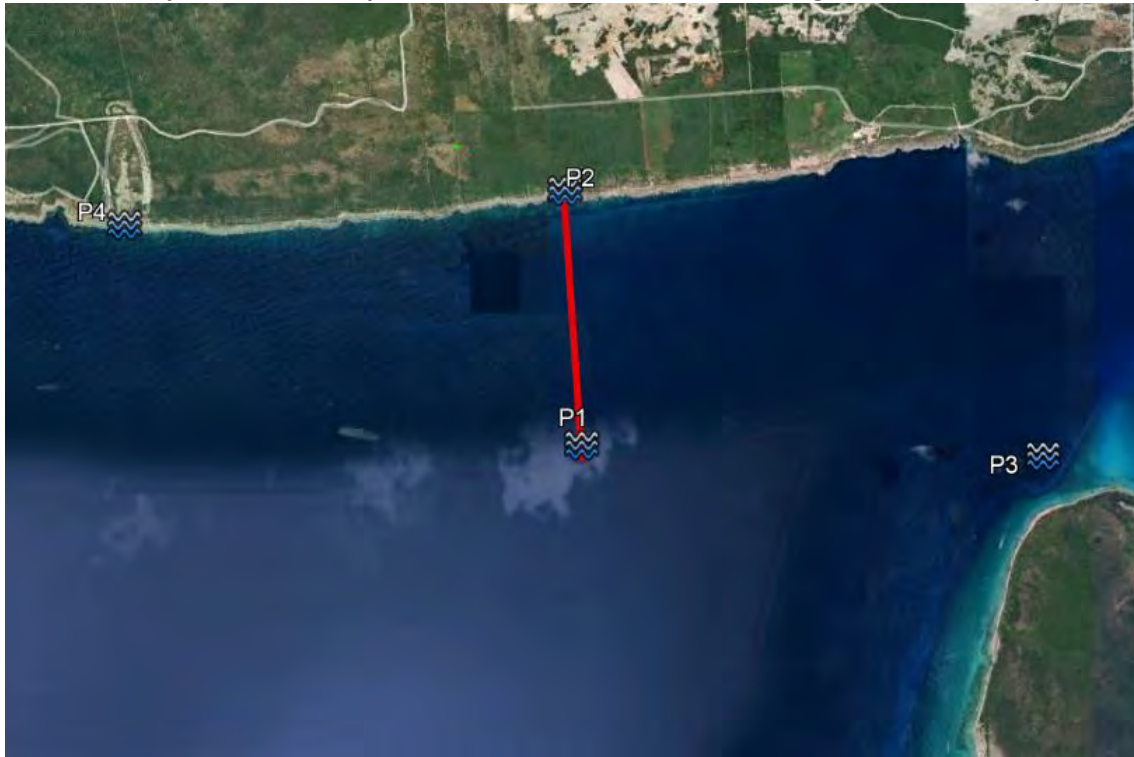
Como parte de esta medida, se propone:

- 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 da República Dominicana;
- Utilizar los resultados de la línea base (**Sección 5.2.2.1**) y del monitoreo llevado a cabo durante las obras como parte de la **Sección 5.13** 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.

Para el monitoreo de la calidad de estas aguas se seleccionaron cuatro (4) puntos de monitoreo (ver **Figura 5.6.a** y coordenadas en la **Tabla 5.6.a del P.10**), dos de ellos ya han sido evaluados en la línea de base, uno a la salida del emisario (Punto 1) y otro en la región de Cumayasa (Punto 4), que coincide con un punto de la evaluación de la calidad de playas realizada por ANAMAR (ver impacto 9.01 en la **Sección 6.1.3.3**). Los otros 2 se encuentran al inicio del emisario, más cerca de la playa (Punto 2), y en las proximidades de la Isla Catalina (Punto 3). Es importante mencionar que los Puntos 3 y 4 podrán ser revisados una vez realizada la modelización de la pluma de dispersión del efluente.

Figura 5.6.a del P.10

Ubicación esquemática de los puntos de monitoreo de calidad del agua costera en la operación



Base: Google Earth.

Tabla 5.6.a del P.10

Coordenadas de los puntos de monitoreo de calidad del agua costera

Puntos	Coordenadas UTM (19Q)		Referencia
P1	495,455.00 m E	2,032,185.00 m N	Pozo de salida del emisario
P2	495,350.19 m E	2,033,701.94 m N	Inicio del emisario submarino
P3	498,219.14 m E	2,032,129.66 m N	Isla Catalina
P4	492,503.84 m E	2,032,326.55 m N	Cumayasa

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.

Además de un vehículo y una embarcación, los equipos, botellas, material de conservación y acondicionamiento de muestras deben estar disponibles en cantidad y calidad adecuadas, evitando adaptaciones de última hora.

Los trabajos de recolección deben llevarse a cabo en condiciones seguras y el uso de todo el equipo de protección individual y colectivo necesario.

Una primera campaña completa debe ser realizada previamente al inicio de la operación del emisario, para disponer de resultados anteriores a la operación para los 4 puntos, ya que sólo 2 fueron objeto de la línea de base.

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

Para la toma de muestras se debe usar una botella Van Dorf, fabricada con PVC o acero inoxidable pulido. La botella debe arrojarse al agua con los extremos abiertos hasta que alcance la profundidad deseada, cuando se libere el mensajero, que emerja el contenedor. El agua recolectada se usará para llenar las botellas.

Las técnicas de preservación que se utilizarán para la preservación de las muestras deben seguir lo que recomienda el laboratorio contratado, ya sea mediante adición química, enfriamiento o congelación.

Las muestras deben registrarse de acuerdo con las indicaciones del laboratorio responsable y 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 emitida por la Resolución No. 022/2012 (Tabla 2.1 del Art. 8º de la Norma, reproducida en la **Tabla 2.2.3.3.b** en la **Sección 2.2.3.3** del **Anexo 1**).

Los resultados deben incluirse en los informes, cuya frecuencia se presenta en la **Sección 7.0** 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 del análisis simplificado y que serán marcados según la Tabla 2.1 de la Norma Ambiental de Calidad de Aguas Superficiales y Costeras. La periodicidad será anual.

Asimismo, se determinarán parámetros representativos de las condiciones oceanográficas y meteorológicas de la zona en el momento del monitoreo, incluyendo viento, corrientes, oleaje, perfil de salinidad y temperatura.

5.7. Control de Olores

Como se analiza en el impacto 10.3 en la Sección 6.1.3.3, las EBAR-01 y 02 y la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado pueden ser un factor de molestia a la población cercana y a los operadores por la posible generación de malos olores.

La EBAR-01 está en zona urbana, con ocupación más densa en el entorno, que están en el otro lado de la Avenida Francisco Alberto Caamaño Deño, pero a menos de 100 m de la estación de bombeo. En el caso de la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado, que presenta mayor riesgo de emitir malos olores si no es bien operada, el impacto es menor debido a que el entorno es muy desocupado, con solo unas pocas casas aisladas cerca del terreno.

De todos modos, tanto en el caso de la EBAR-01 como de la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado y EBAR-02 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 la PTAR, 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 las unidades de tratamiento. 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 correctivas, estas se basan en la contención, agotamiento y 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 malos olores emitidos por la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado y EBAR-02 o por la EBAR-01 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 EBAR-01 y 02 y de la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado 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 la EBAR-01 es más preocupante, ya que en el entorno a la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado y a la EBAR-02 hay solo algunas viviendas rurales aisladas ubicadas cerca del terreno, como se ha mencionado en la Sección anterior, a distancias entre 40 y 140 m de sus límites.

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 campañas de monitoreo de ruido, con mediciones para garantizar que el funcionamiento de los componentes del Proyecto está cumpliendo los límites de ruido establecidos para zona residencial en la norma dominicana (NA-

RU-001-03) y en las Guías Generales sobre medio ambiente y salud de la CFI, adoptándose los valores más restrictivos (**Tabla 5.13.c del P.01**).

Se propone la realización de dos campañas, una antes y otra después del inicio de la operación plena de las instalaciones del Proyecto, y siempre que sea necesario debido a quejas recurrentes relacionadas con el tema recibidas a través del Mecanismo de Manejo de Reclamos del P.03.

Se propone llevar a cabo este monitoreo de ruido en puntos ubicados en el entorno de la EBAR-01 y del terreno de la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado y la EBAR-02, los cuales se muestran en las **Figuras 5.8.a y 5.8.b del P.10** y cuyas coordenadas aproximadas están en la **Tabla 5.8.b del P.10**.

Figura 5.8.a del P.10

Puntos de monitoreo de ruido cerca de la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado y EBAR-02

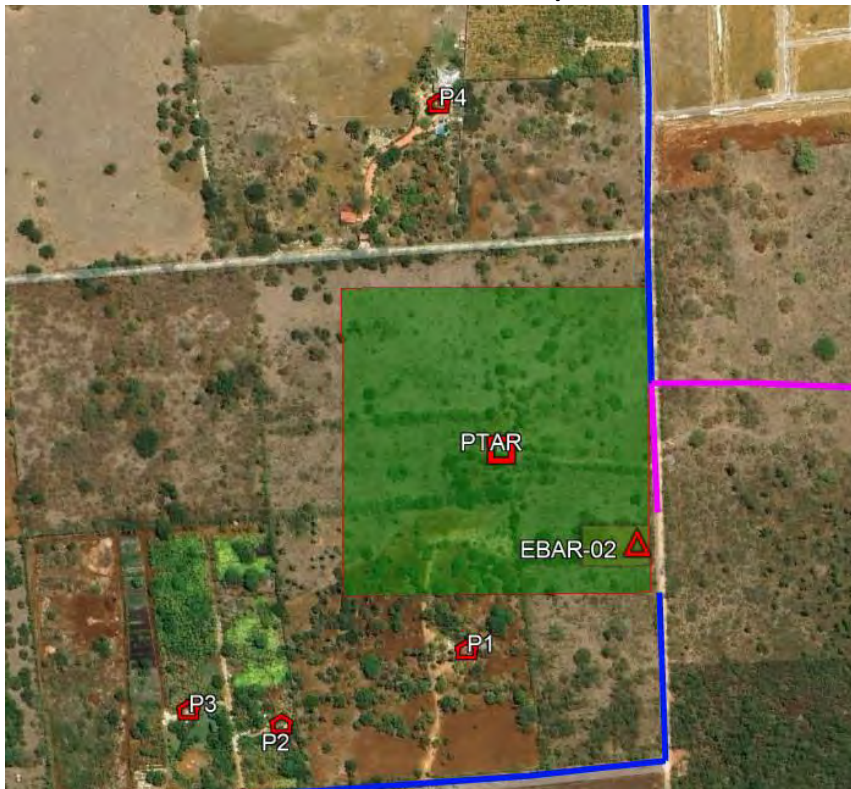


Figura 5.8.b del P.10
Puntos de monitoreo de ruido cerca de la EBAR-01



Tabla 5.8.b del P.10
Coordenadas de los puntos de monitoreo de ruido

Puntos	Componente del Proyecto	Coordenadas UTM (19Q)	
Punto 1	PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado y EBAR-02	497651.00 m E	2036924.00 m N
Punto 2		497518.00 m E	2036871.00 m N
Punto 3		497451.00 m E	2036881.00 m N
Punto 4		497631.00 m E	2037315.00 m N
Punto 5	EBAR-01	502681.00 m E	2036229.00 m N
Punto 6		502715.00 m E	2036162.00 m N
Punto 7		502691.00 m E	2036104.00 m N

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 nuevas tentativas hasta que se obtenga un

LAeq estabilizado. Si se producen ruidos atípicos durante las mediciones, éstas deben reiniciarse.

La primera campaña de medición antes del inicio de la operación servirá como línea base y la segunda, después del inicio de la operación, permitirá 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 la CFI (**Tabla 5.8.a del P.10**). 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, los resultados del monitoreo de los efluentes (**Sección 5.5**) y de la calidad del agua (**Sección 5.6**) pueden indicar la necesidad de medidas de mitigación, en caso de incumplimiento de los límites de las respectivas Normas emitidas por las Resoluciones No. 0048/2023 (reglamento técnico ambiental sobre control de descargas en aguas superficiales, alcantarillado sanitario, aguas costeras y reúso de aguas residuales tratadas) y No. 022/2012 (Norma Ambiental de Calidad de Aguas Superficiales y Costeras).

Como medidas de mitigación, se pueden implementar mejoras en el diseño de la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado, para aumentar la eficiencia del sistema de tratamiento. 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 suspendidos. Añadiendo floculantes (si es necesario en el futuro), 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 postratamiento; 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 además de las ya propuestas como parte del PAB (ver P.13), 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/Unidad de Pretratamiento Avanzado. 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.

6. Indicadores de Efectividad

Para monitorear la implementación de este Plan se proponen los siguientes indicadores:

Medida	Indicadores
Supervisión del Cumplimiento de Medidas Ambientales y Sociales de la Fase de Operación	<ul style="list-style-type: none"> Número de informes de cumplimiento ambiental, social y de salud y seguridad producidos en la periodicidad establecida
Capacitación Ambiental y Social del Equipo de Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> Frecuencia de eventos de capacitación del equipo de operación y número de participantes
Gestión / Seguimiento de Áreas de Recuperación	<ul style="list-style-type: none"> Tiempo transcurrido entre el inicio de la operación y la recuperación / recomposición completa de las áreas degradadas
Gestión de Residuos Sólidos	<ul style="list-style-type: none"> 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
Monitoreo del Efluente Tratado	<ul style="list-style-type: none"> Periodicidad del monitoreo de efluentes y cantidad de puntos y muestras realizados Número de muestras con parámetros no conformes con la legislación dominicana o los estándares de la CFI
Monitoreo de la Calidad del Agua Costera	<ul style="list-style-type: none"> Periodicidad del monitoreo de calidad del agua y cantidad de puntos y muestras realizados Número de muestras con parámetros no conformes con la legislación dominicana o los estándares de la CFI
Control de Olores	<ul style="list-style-type: none"> Número de consultas y reclamos relacionados a molestias por olores emitidos por componentes del Proyecto, recibidos a través del Mecanismo de Manejo de Reclamos de la fase de operación
Control del Ruido	<ul style="list-style-type: none"> Periodicidad del monitoreo de ruido y puntos monitoreados Número de consultas y reclamos relacionados a molestias por ruidos emitidos por componentes del Proyecto, recibidos a través del Mecanismo de Manejo de Reclamos de la fase de operación

7. Reportes y Documentación

Para cada campaña de monitoreo, Simplificada o Completa, se presentará un informe parcial. Los informes consolidados se presentarán semestralmente.

El Equipo de Gestión A&S del INAPA, en los primeros 18 meses de operación, y después el Equipo de Gestión A&S de la COAROM, preparará un Informe Semestral con los resultados de todas las medidas del P.10. 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 las medidas de gestión de residuos sólidos;

- Registros de consultas, sugerencias y reclamos recibidos por el Mecanismo de Manejo de Reclamos de la fase de 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 el ministerio 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 operación y 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 - Programa de Monitoreo de la Biota Acuática Marina

1. Justificación del Programa

Las obras del emisario submarino incluyen la operación de la microtuneladora y otras actividades que provocarán cambios en el fondo marino, principalmente en el punto final del emisario (a una profundidad de -50 m), en el local de construcción del pozo de salida e instalación del dispersor y donde se ejecutará la maniobra de rescate de la microtuneladora.

Además del impacto en el fondo también hay que tener en cuenta las vibraciones generadas por la acción de la microtuneladora a lo largo de todo el tramo de la tubería del emisario. Hay también riesgos de cambios en la calidad de agua por posibles accidentes con fugas de combustible o aceites y grasas durante los desplazamientos de las embarcaciones de transporte de equipos y trabajadores en la fase de construcción y también en la operación, durante las acciones de mantenimiento. Estas actividades tienen el potencial de alterar la biota acuática, incluyendo fitoplancton y zooplancton, organismos bentónicos (incluyendo corales), flora marina y peces.

Según a los resultados del diagnóstico, a profundidades superiores a los 40 metros se observó que las especies presentes son escasas o inexistentes. Incluso para las regiones menos profundas (-32 metros) se observó que la comunidad bentónica presenta baja diversidad, con solo 12 especies entre corales petreos, octocorales y esponjas.

Para la misma área hay un mapeo de los hábitats bentónicos (THE NATURE CONSERVANCY, 2023), verificándose que los predominantes son de los tipos fondo duro de algas esparzas, fondo duro de algas densas, arenas, hierba marina dispersa, algunos tramos de coral/algas y zonas aisladas de cantos rodados y rocas.

Informaciones del Plan de Manejo Orientativo del Santuario Marino Arrecifes del Sureste (2018-2020) (MIMARENA, 2017) muestran que, en el Santuario Marino, que abarca el AII, AID y ADA

del Proyecto, hay especies de tiburones gato, tiburón peregrino (*Cetorhinus maximus*), barracudas, manta rayas, tortugas marinas, manatí (*Trichechus manatus*) y tortugas marinas.

Considerando los impactos y riesgos para la biota acuática que suponen las actividades del Proyecto, y la información sobre las especies presentes en la región del emisario, recabada tanto de fuentes secundarias como de levantamientos de campo, se propone este Programa, que incluye un levantamiento complementario de flora marina y peces, además del monitoreo de los arrecifes de corales, comunidad planctónica (fitoplancton y zooplancton) y otras comunidades acuáticas en el área del Proyecto.

2. Objetivos Principales

Este Programa tiene como objetivo complementar la caracterización de la estructura de las comunidades de la biota acuática, incluyendo fitoplancton, zooplancton, organismos bentónicos (incluyendo corales), flora marina, peces y otras comunidades acuáticas mencionadas en el Plan de Manejo del Santuario Marino Arrecifes del Sureste, 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, organismos bentónicos, ictiofauna, flora y principales arrecifes de coral y otras áreas consideradas sensibles, y otras comunidades acuáticas, principalmente las mencionadas en el Plan de Manejo del Santuario Marino Arrecifes del Sureste) mediante muestreo cuantitativo y cualitativo durante las fases de construcción y operación del Proyecto;
- Evaluar la riqueza, abundancia y diversidad de las comunidades de la biota acuática que ocurren en la región del Santuario Marino Arrecifes del Sureste donde se encuentra el emisario, así como sus variaciones estacionales;
- Caracterizar las especies consideradas migradoras, amenazadas, endémicas y bioindicadoras;
- Identificar la presencia de especies invasoras en el área estudiada;
- Evaluar los resultados del monitoreo y, si es necesario, rever los impactos derivados de la construcción y operación del Proyecto.

3. Legislación Aplicable

Se aplica toda la legislación referente a la Protección de la Biodiversidad incluida en la **Sección 2.2.4 del Anexo 1**.

Instrumentos Internacionales

- NDAS 1 - Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales
- NDAS 6 - Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de Recursos Naturales Vivos

4. Responsabilidades

INAPA será el responsable de implementar el Programa durante la fase de construcción y en el inicio de la fase de operación, pudiendo ser apoyado por empresas consultoras especializadas en el monitoreo de la flora marina, fauna acuática y corales.

5. Metodología de Implementación

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. Por ahora se propone que las metodologías de seguimiento de la biota acuática sean las mismas que las descritas en la evaluación de los arrecifes de coral (**Sección 5.1 del P.12**), además del muestreo de plancton.

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, abundancia y diversidad).

Para los monitoreos se sugieren 3 puntos, 2 de ellos analizados en la línea base (pozo de salida del emisario y Cumayasa), además de un punto cerca de la Isla Catalina (ver **Figura 5.a del P11**). En los casos de los censos visuales subacuáticos los transectos deben partir de las mismas coordenadas de estos 3 puntos, que se muestran en la **Tabla 5.a del P.11**.

Figura 5.a del P.11

Ubicación de los puntos de monitoreo de la biota acuática



Base: Google Earth.

Tabla 5.a del P.11

Puntos de muestreo de comunidades acuáticas

Punto	Coordenadas UTM (19Q)	Referencia
Punto 1 (P3 de la línea base de comunidades acuáticas y P1 del monitoreo de calidad del agua costera del P.10)	495,455.00 m E / 2,032,185.00 m N	Pozo de salida del emisario
Punto 2 (P6 de la línea base de comunidades acuáticas)	492,461.00 m E / 2,032,278.00 m N	Cumayasa
Punto 3	498,219.00 m E / 2,032,129.00 m N	Isla Catalina

Comunidad bentónica y arrecifes de coral

La evaluación en los arrecifes locales se basará en las metodologías indicadas son de Cortés-Useche *et al.* (2021), que se describen en la **Sección 5.1 del P.12**, a continuación.

El equipo necesario para este levantamiento debe estar compuesto por personas formadas en la Evaluación Rápida de Arrecifes del Atlántico y el Golfo (AGRRA), por instructores de AGRRA y por instructores certificados en buceo.

La identificación de las especies de flora marina debe ser realizado por un biólogo con experiencia en el tema.

Se comprobará previamente la necesidad de obtener autorización o de hacer una comunicación formal a MIMARENA para realizar captura, recolección y transporte de material zoológico.

En el momento de la toma de muestra en cada punto se anotarán los siguientes parámetros físicos del agua, medidos por triplicado con sonda: temperatura de la superficie del mar (TSM), pH y turbidez (en unidades nefelométricas de turbidez, NUT), y oxígeno disuelto.

También el entorno de los puntos de muestreo debe caracterizarse, incluyéndose información sobre indicios de contaminación, presencia de vegetación, profundidad aproximada del punto de muestreo, etc.

Fitoplancton

Las muestras cualitativas se llevarán a cabo a través de arrastres horizontales subsuperficiales, manteniendo la red dentro de la zona fótica en cada estación de muestreo, usando una red de plancton cónica con una malla de 20 µm. El contenido retenido en la red se almacenará en frascos de polietileno ámbar y se fijará con una solución de formaldehído al 4%.

Las muestras para el análisis cuantitativo de fitoplancton se tomarán por duplicado con la ayuda de una botella de muestreo del tipo *van Dorn*, con muestras obtenidas en 45 metros de profundidad 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 microscopía 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 μm y un medidor de flujo, y muestras cuantitativas, filtrando en la red 200 L de agua recolectada en la misma profundidad del fitoplancton, 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.

Flora marina

En el área de estudio se realizarán buceos y videos como parte del levantamiento del fondo marino con el Protocolo de Evaluación Rápida de Arrecifes del Golfo y del Atlántico (AGGRA-RAP).

El monitoreo se realizará 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.

Los indicadores de preservación ambiental de este monitoreo serán las especies objetivo de los acuarios, las especies objetivo de la pesca depredadora, las invasoras y aquellas en peligro de extinción. Otras especies pueden ser incluidas como objeto de este estudio en la medida que se registran en el campo, así como otros parámetros también pueden incluirse.

En el campo, el investigador debe recolectar datos sobre temperatura, condiciones climáticas, fecha y coordenadas de los lugares inspeccionados, incluyendo fotos del entorno.

Otras comunidades acuáticas

Teniendo en cuenta la mención de algunas especies en el Plan de Manejo Orientativo del Santuario Marino Arrecifes del Sureste (2018-2020) (MIMARENA, 2017), es importante que también se registre cualquier avistamiento de tiburones gato, tiburón peregrino (*Cetorhinus maximus*), barracudas, manta rayas, tortugas marinas, el manatí (*Trichechus manatus*) y las Tortugas Marinas y otras especies durante los buceos realizados para los monitoreos descritos anteriormente.

6. Indicadores de Efectividad

Los indicadores de desempeño de este Programa serán:

- Riqueza, Abundancia, Diversidad (Shannon-Wiener), Equidad (J'), Dominancia (Simpson) y Similitud de cada comunidad estudiada;
- Cambios temporales en la abundancia y riqueza de especies de cada comunidad evaluada, según las fases del Proyecto;
- Porcentaje de especímenes de especies amenazadas de extinción, endémicas y bioindicadoras que se identificaron en cada comunidad estudiada;
- Porcentaje de especies invasoras en el área estudiada.

Si los resultados del monitoreo muestran 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

El monitoreo durante la construcción y operación se realizará con periodicidad semestral. Se propone realizar el monitoreo durante los dos primeros años de operación. Si no hay ningún cambio en la diversidad y abundancia, se interrumpirá el monitoreo.

7.12

P.12 – Programa de Recuperación de Arrecifes de Coral

1. Justificación del Programa

Según la literatura, en la República Dominicana los arrecifes de coral sirven como fuente de proteínas para pescadores artesanales; a pesar de esto, existen numerosas pruebas de que los arrecifes están sufriendo el impacto de actividades humanas directas como la contaminación, la sobrepesca y el deterioro de los hábitats en las zonas costeras urbanas y rurales (HUGHES *et al.*, 2003; HERRERA-MORENO *et al.*, 2014; ANTHONY *et al.*, 2015 *apud* CORTÉS-USECHE *et al.*, 2021). Los arrecifes de coral también sufren los efectos de fenómenos naturales (ej. huracanes, tormentas, etc.) y del cambio climático global (cambios de temperatura, pH y O_2 , etc.) (HOEGH-GULDBERG *et al.*, 2007; HUGHES *et al.*, 2017a *apud* CORTÉS-USECHE *et al.*, *op.cit.*) u otros factores de estrés locales que también contribuyen con las pérdidas de arrecifes de coral registradas en la República Dominicana.

Teniendo esto en cuenta, un proyecto desarrollado por varios autores evaluó los indicadores de salud de los arrecifes de coral de Bayahibe, en el sureste de la República Dominicana, entre 2011 y 2016, con el fin de identificar e ilustrar un ejemplo conceptual de gestión local del paisaje marino. Fueron participantes el Departamento de Recursos Marinos del México, el Departamento de Ciencias Ambientales de la Universidad de Puerto Rico, el Centro de Ecología Tropical Aplicada y Conservación de la Universidad de Puerto Rico, la Sociedad Ambiente Marino

de Puerto Rico y la Fundación Dominicana de Estudios Marinos, Bayahibe, La Altagracia. Una cadena hotelera de Playa Paraíso también participó en el proyecto con la iniciativa “Wave of Change”, que es el movimiento pionero de turismo responsable para operar sin plástico y hacia una economía circular, promoviendo la "Economía Verde", con el objetivo de no generar residuos en 2025 y ser neutra en carbono en 2030.

En general, los resultados del proyecto muestran aumentos en la biomasa total de peces comerciales y herbívoros, así como un aumento de la cobertura de coral vivo (del 31%) y de macroalgas carnosas (23%) tras diversas perturbaciones, incluido el estrés térmico en la zona de estudio en 2015. El trabajo consideró también la participación de partes interesadas como instituciones gubernamentales, a través de aplicación de una política que declara una superficie de 869,000 ha como zona marina protegida (ZMP), de mejora de la calidad del agua, de restricciones locales al tráfico de embarcaciones, aplicación de la normativa pesquera y eliminación del pez león invasor (*Pterois* spp.). Desde 2011, se estableció un programa de restauración del coral amenazado cuerno de ciervo (*Acropora cervicornis*), que actualmente cuenta con ocho viveros/guarderías de coral y seis lugares de trasplante.

En esta misma línea, y considerando las intervenciones directas del Proyecto de Saneamiento La Romana en el Santuario Marino de Arrecifes del Sureste, se propone como medida compensatoria de los impactos del Proyecto en esta área protegida la elaboración de un *Plan de Gestión para la Recuperación de los Arrecifes de Coral*, con medidas de gestión pasivas y activas, que puedan mejorar las condiciones de los arrecifes de toda la región. Una parte específica del presupuesto a ser financiado para el Proyecto se destina a la implementación de este Plan.

Las medidas que se propondrán en el *Plan de Gestión para la Recuperación de los Arrecifes de Coral* pueden inspirarse en las directrices presentadas por Cortés-Useche *et al.* (2021) en su trabajo de Acciones de conservación y contexto: optimización de la gestión local en la República Dominicana (**Anexo del P.12**).

2. Objetivos Principales

Los objetivos son:

- Inventariar y monitorear los arrecifes del Santuario Marino de Arrecifes del Sureste por medio del Índice de Salud de los Arrecifes y otras metodologías científicamente reconocidas.
- Recuperar los arrecifes de coral seleccionados en el *Plan de Gestión para la Recuperación de los Arrecifes de Coral* a ser detallado.
- Evaluar la diversidad de las comunidades bentónicas y nectónicas asociadas a los arrecifes, teniendo en cuenta las variaciones estacionales (temporadas de seca e de lluvia) y las medidas del Plan de Gestión.
- Evaluar el restablecimiento de las comunidades bentónicas y nectónicas locales cerca de y en las estructuras rígidas sumergidas en la zona del pozo de salida del emisario (dispersor).
- Comprobar la eficiencia de las medidas propuestas en el Plan, para los viveros y corales trasplantados.
- Mantener actualizada la clasificación de las especies muestreadas basándose en la Lista de Especies en Peligro de Extinción, Amenazadas o Protegidas de La República Dominicana (Lista Roja) y en la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

- Indicar posibles medidas correctivas, en caso necesario.

3. Legislación Aplicable

Se aplica toda la legislación referente a la Protección de la Biodiversidad incluida en la **Sección 2.2.4 del Anexo 1**.

Instrumentos Internacionales

- NDAS 1 - Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales
- NDAS 6 - Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de Recursos Naturales Vivos

4. Responsabilidades

INAPA será el responsable de elaborar el *Plan de Gestión para la Recuperación de los Arrecifes de Coral*. Para ello, su Equipo de Gestión A&S deberá interactuar con partes interesadas del Gobierno, Sociedad Civil, Fundación Dominicana para Estudios Marinos (FUNDEMAR), Universidades y Laboratorios de Análisis.

El equipo que participará en la preparación y implementación del Plan estará formado por biólogos profesionales cualificados que se encargarán de coordinar el muestreo y la identificación de las comunidades acuáticas, la evaluación de los viveros, así como de analizar críticamente los resultados.

INAPA será el responsable de la implementación del Plan en los primeros 18 meses de operación, y CORAAROM será la responsable durante el resto de la operación.

5. Metodología de Implementación

5.1. Evaluación de los Arrecifes de Coral

La definición y detalle de las metodologías de muestreo se incluirán en el *Plan de Gestión para la Recuperación de los Arrecifes de Coral* a ser preparado. Sin embargo, se sugiere considerar metodologías similares a las utilizadas en el trabajo de Cortés-Useche *et al.* (2021), en el que la evaluación ecológica se basa en indicadores ecológicos como la cobertura media de corales vivos y la cobertura media de macroalgas carnosas y la biomasa de peces de arrecife (identificación de peces comerciales y herbívoros).

Las metodologías usadas por Cortés-Useche *et al.* (op.cit) incluyen Censos Visuales Subacuáticos (CVS) realizados con SCUBA a unos 10 m de profundidad utilizando el método de transecto de intercepción puntual en estaciones permanentes para recoger datos bentónicos. Se utilizan recuentos visuales a lo largo de transectos en franjas para recoger datos sobre los peces.

Para la recogida de datos de bentos se determinan transectos fijos de 10 m de longitud y se recogen puntos de datos cada 10 cm a lo largo del transecto, lo que da un total de 100 puntos por transecto. Para los peces, los recuentos visuales se registran a lo largo de transectos en franja (de 30 m × 2 m cada uno) situados alrededor del hábitat utilizado para los transectos de bentos.

Para este Programa correspondiente al Proyecto La Romana, los puntos de muestreo y metodología se definirán en el *Plan de Recuperación de los Arrecifes de Coral*, pero deben ser aprobados por el BID. También se comprobará previamente la necesidad de obtener autorización o de hacer una comunicación formal a MIMARENA para realizar el muestreo.

Para este levantamiento, el equipo deberá estar compuesto por 5 personas formadas en la Evaluación Rápida de Arrecifes del Atlántico y el Golfo (AGRRA), por instructores de AGRRA y por instructores en buceo certificados de la Asociación Profesional de Instructores de Buceo (PADI).

5.2. Calidad de Agua

Durante los levantamientos se propone realizar mediciones *in situ*, con sonda multiparámetros, de los siguientes parámetros: temperatura de la superficie del mar (TSM), pH y turbidez (en unidades nefelométricas de turbidez = NUT). Todas las medidas deberán ser por triplicado.

5.3. Control de Especies Invasoras

En el *Plan de Gestión para la Recuperación de los Arrecifes de Coral* se evaluará la necesidad de incluir el control de especies invasoras. En el caso de la región Bayahibe, como parte de las acciones de manejo, se realizó el control de pez león invasor (*Pterois* spp.), financiado y realizado por FUNDEMAR y con apoyo de la comunidad local (pescadores artesanales, pescadores deportivos, buceadores y voluntarios). El control de la especie se llevó a cabo con torneos de pesca para reducir la población, el crecimiento de la población local y la propagación del pez león, lo que se vio facilitado por la participación pública. En Bayahibe, los esfuerzos se centraron en los sitios visitados con frecuencia por operadores de buceo y pescadores artesanales. Todos los sitios estaban a <30 m de profundidad.

Los peces se capturaron con Arpones y Arpón Hawaiano (*Spearguns/Hawaiian slings*) y para los ejemplares capturados se consideraron la abundancia (nº de individuos) y la longitud total. Además de eso, durante los torneos anuales, se analizó la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) (individuos/unidad/año) del pez león capturado.

5.4. Restauración de Arrecifes de Coral

En el *Plan de Gestión para la Recuperación de los Arrecifes de Coral* se definirá la especie de coral (o las especies) que se va a restaurar y el área donde se llevarán a cabo las acciones de recuperación.

El programa de restauración de Bayahibe es para el coral *Acropora cervicornis*, que actualmente es compuesto por 1 vivero primario y 7 secundarios, así como seis sitios de trasplante.

Los resultados monitoreados son evaluados por la metodología propuesta por Schopmeyer *et al.* (2017) para determinar el éxito de la restauración, incluyéndose los siguientes parámetros:

- (1) Crecimiento, expresado como Extensión Lineal Total en cm;
- (2) Supervivencia, determinada contando el número de colonias con algún porcentaje de tejido vivo al inicio del estudio y 12 meses después;

(3) Productividad de las colonias instaladas en los viveros y en los lugares de trasplante. La productividad es determinada por el siguiente cálculo: Productividad anual = (crecimiento a T(final)/TLE inicial)).

Calle-Triviño *et al.* (2020) complementa las evaluaciones, con los siguientes parámetros que deben ser medidos en el primer año:

- (4) Supervivencia de corales en el vivero, que debe ser superior al 80%;
- (5) Supervivencia de los corales trasplantados, que debe ser superior al 70%;
- (6) Productividad media, que debe ser >4,4 cm/año para los corales en vivero y >4,8 cm/año para los corales trasplantados.

Por fin, se propone también la determinación de la diversidad genética de la especie que se va a restaurar, para discriminar posibles genotipos distintos, en al menos uno de los viveros.

6. Indicadores de Efectividad

Partiendo del presupuesto de que la metodología que se utilizará en el *Plan de Gestión para la Recuperación de los Arrecifes de Coral* será similar a la presentada en el trabajo de Cortés-Useche *et al.* (2021), se proponen los siguientes indicadores:

- Cambios temporales en la abundancia y riqueza de especies de cada comunidad, evaluados en los distintos periodos estacionales (estación seca y lluviosa).
- Porcentaje de especímenes de fauna amenazada, endémica y bioindicadora identificados en el área estudiada.
- Porcentaje de especies invasoras en el área estudiada.
- Evaluación de los parámetros indicados por Schopmeyer *et al.* (2017) y Calle-Triviño *et al.* (2020) tras el primer año de la restauración para comprobar el suceso de las acciones.

7. Reportes y Documentación

Los biólogos contratados para preparar e implementar el *Plan de Gestión para la Recuperación de los Arrecifes de Coral* deben preparar informes analíticos en el mes siguiente a la finalización de las actividades de campo.

A continuación, se presenta la estructura propuesta para los informes:

- Introducción y justificación
- Objetivos
- Metodología
- Resultados (Resultados de la campaña y resultados consolidados)
- Discusión de los resultados
- Indicadores de efectividad
- Conclusiones y recomendaciones (en caso necesario)
- Medidas correctivas propuestas (en caso necesario)
- Referencias bibliográficas
- Equipo técnico

8. Cronograma de Ejecución

El *Plan de Gestión para la Recuperación de los Arrecifes de Coral* deberá ser preparado antes del inicio de la operación del Proyecto La Romana.

Las acciones de recuperación en el área a ser definida en el Plan podrán comenzar después del inicio de la operación. Una vez realizadas las acciones de recuperación de la especie (o de las especies) objetivo del Programa, se llevarán a cabo actividades de monitoreo con periodicidad semestral para verificar el éxito de las medidas. La duración del monitoreo se definirá en el *Plan de Gestión para la Recuperación de los Arrecifes de Coral*.

ANEXO del P.12

Conservation actions and ecological context: optimizing coral reef local management in the Dominican Republic

Camilo Cortés-Useche^{1,2}, Edwin A. Hernández-Delgado^{3,4,5}, Johanna Calle-Triviño^{1,2}, Rita Sellares Blasco⁶, Victor Galván² and Jesús E. Arias-González¹

¹ Departamento de Recursos del Mar, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del I.P.N., Mérida, Yucatán, México

² Wave Of Change, Iberostar Hotels & Resorts, Playa Paraíso, Quintana Roo, México

³ Department of Environmental Sciences, University of Puerto Rico, San Juan, Puerto Rico

⁴ Center for Applied Tropical Ecology and Conservation, University of Puerto Rico, San Juan, Puerto Rico

⁵ Sociedad Ambiente Marino, San Juan, Puerto Rico

⁶ Fundación Dominicana de Estudios Marinos, Bayahibe, La Altagracia, Dominican Republic

ABSTRACT

Over the past few decades, coral reef ecosystems have been lost at accelerated rates as a result of global climate change and local stressors. Local management schemes can help improve the condition of coral reefs by enhancing their ecosystem recovery capacity. Caribbean conservation efforts include mitigation of local anthropogenic stressors, and integrating social participation. Here, we analyzed the case of the Bayahibe reefs in the Southeastern (SE) Dominican Republic to identify conservation actions and illustrate a conceptual example of local seascape management.

We assessed reef health indicators from 2011 to 2016. Overall, our results show increases in total fish biomass, in both commercial and herbivorous fishes. Mean live coral cover was 31% and fleshy macroalgae was 23% after multiple disturbances such as Hurricanes Sandy and Isaac (2012), Mathew (2016) and heat stress presented in the study area in 2015. We also described actions taken by stakeholders and government institutions, including the implementation of a policy declaring an area of 869,000 ha as a marine protected area (MPA), enhanced water quality treatment, local restrictions to vessel traffic, enforcement of fishing regulations, and the removal of invasive lionfish (*Pterois* spp.). In addition, a restoration program for the threatened staghorn coral (*Acropora cervicornis*) was established in 2011, and currently has eight coral nurseries and six outplanting sites. Considering the biology and ecology of these reefs, we observed good results for these indicators (live coral cover, fish biomass, and water quality) in contrast with severely degraded Caribbean reefs, suggesting that optimizing local management may be a useful example for improving reef condition. Our results provide an overview of trends in reef condition in the SE Dominican Republic and could support current strategies to better protect reefs in the region. Given that Caribbean coral reefs face extreme challenges from global climate change, management measures may improve reef conditions across the region but stronger policy processes and increased scientific knowledge are needed for the successful management of coral reefs.

Submitted 24 July 2020

Accepted 20 January 2021

Published 9 March 2021

Corresponding author

Camilo Cortés-Useche,
camilo.cortes@cinvestav.mx

Academic editor

Ida Kubiszewski

Additional Information and
Declarations can be found on
page 20

DOI 10.7717/peerj.10925

© Copyright

2021 Cortés-Useche et al.

Distributed under

Creative Commons CC-BY 4.0

OPEN ACCESS

Subjects Biodiversity, Ecosystem Science, Marine Biology, Natural Resource Management

Keywords Coral reefs, Coral restoration, Management, Coastal health, Marine protected area, Water quality, Tropical coastal ecosystems, Biodiversity, Dominican Republic, Caribbean

INTRODUCTION

Coral reefs are important ecosystems commonly found in tropical and subtropical Small Island Developing States (SIDS) (*Wilkinson et al., 2016*). Millions of people around the world depend on the numerous ecosystem services that coral reefs provide (*Cinner et al., 2016*). In the Dominican Republic, for example, coral reefs serve as a source of protein for an estimated 14,500 artisanal fishermen which contribute an estimated US \$51.6 million to the country's GDP (*Herrera-Moreno et al., 2014*). Despite the numerous services that coral reefs provide, recent evidence from urban and rural coastal zones suggests coral reefs are suffering the impact of direct human activities such as pollution, overfishing, and habitat deterioration (*Hughes et al., 2003; Anthony et al., 2015*). Poor implementation of sustainable development across tropical islands can also result in sustained impacts on coastal water quality, affecting coral reefs and other coastal ecosystems (*Ramos-Scharrón, Torres-Pulliza & Hernández-Delgado, 2015; Hernandez-Delgado et al., 2017*). Recently in the Caribbean region, wastewater and groundwater discharges have been associated with phase shifts from coral-dominated reefs to algal-dominated reefs (*Arias-González et al., 2017; Otaño-Cruz et al., 2017*) and with chronic declines in reef-building species assemblages (*Díaz-Ortega & Hernández-Delgado, 2014; Ware et al., 2020*). In addition, *Sims et al. (2020)* mentioned that nutrient enrichment by groundwater discharge could be an important cause of negative change for coral communities at near-shore reef sites.

Coral reefs are also suffering from the impacts of natural phenomena (e.g., hurricanes, storms) and/or global climate change (e.g., changes in temperature, pH and O₂) (*Hoegh-Guldberg et al., 2007; Hughes et al., 2017a*). These multiple disturbances combined with the lack of local regulations and poor governance (*Bozec & Mumby, 2015*), may result in a loss of coral cover (*Gardner et al., 2003*) and biodiversity (*Pandolfi et al., 2003*), as well as changes to food webs and habitat structure (*Micheli et al., 2014*). Thus, coastal populations are losing important goods and services (*Moberg & Folke, 1999*), including food and medicinal products, protection from the damage caused by natural phenomena (*Spalding, Corinna & Green, 2001*), and income provided by tourism (*Wilkinson & Souter, 2008*). Considering the importance of coral reefs and global change impacts, their current status requires data-driven goals to inform decision-makers and novel reef management actions to support their conservation (*Halpern et al., 2012; Allan et al., 2013; Camacho, Steele & Challenger, 2020*). Several conservation interventions have been proposed in this context, including the establishment of marine protected areas (MPAs), No-take zones, constrained fishing, pollution reduction measures, and coral restoration activities (*Duarte et al., 2020*). These local actions may protect habitats, increase coral cover, aid in the recovery of fisheries productivity, and move towards operationalizing resilience to disturbances (*Nyström et al., 2008; Mumby et al., 2014*).

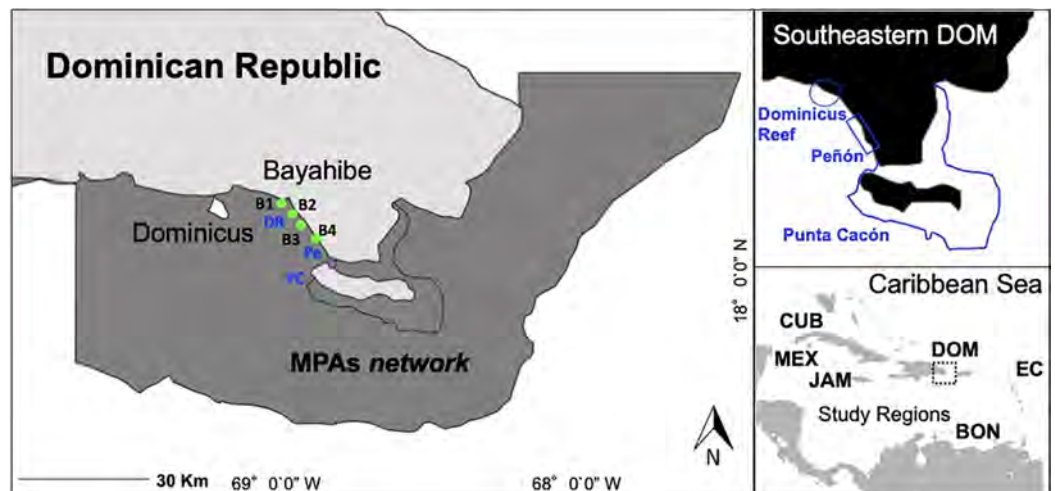


Figure 1 Southeastern Dominican Republic, Caribbean. Blue lines display the ecological sampling sites located in MPAs network: DR = Dominicus Reef (Southeastern Coral Reef Marine Sanctuary), Pe = “Peñón” reef (Guaragua Catuano Recreation Natural Area) and PC = “Punta Cacón” reef (Cotubanamá Natural Park). Green dots display water quality sampling sites B1, B2, B3 and B4 located in tourism areas (Bayahibe-Dominicus). Inset rectangle shows study regions used for comparison, including Mex, Mexico; Cub, Cuba; Jam, Jamaica; Dom, Dominican Republic; Bon, Bonaire; EC, Eastern Caribbean islands.

Full-size DOI: [10.7717/peerj.10925/fig-1](https://doi.org/10.7717/peerj.10925/fig-1)

Here, we focus on the community of Bayahibe in the Southeastern Dominican Republic on the island of Hispaniola as a case study of the impacts of local management interventions on coastal ecosystems (Fig. 1). Our ecological context framework is based on an extensive Caribbean literature review and uses a local management approach (Chamberland et al., 2017). The basis of our case study includes an implementation of active actions combined with passive actions for areas of high tourism on Bayahibe. We report on actions funded and carried out by several non-governmental organizations (NGOs), diving centers, private sector institutions, local communities, and government authorities. Actions implemented included No-take zones enforced since 2009, water treatment plants by hotels based on environmental criteria for Blue Flag certified beaches, removal of invasive or predatory species, and a coral restoration program that includes asexual and sexual propagation, and enhancing genetic species diversity (Cortés-Useche et al., 2017; Calle-Triviño et al., 2017, 2018). Stakeholders in Bayahibe have been actively involved since 2011 in removing invasive species (*Pterois* spp.), installing mooring buoys and navigational signage at reefs sites, and permanently controlling, surveilling and monitoring the area.

We documented the condition of selected coral reefs (using multiple reef health indicators) in the Bayahibe area during the period from 2011 to 2016 and report on a multi-spectrum of analyses for coastal management processes and their implementation benefits on coral reef condition. To our knowledge, this is the first contextual analysis on local marine management in the Bayahibe area. We illustrated this framework by presenting conservation actions at the local level that can be adapted to coral reefs

Table 1 List of codes, status and reef health indicators of the 28 study sites in Caribbean region used for comparison.

Study region	Site	Code	Status	Reef health indicators				References
				CC	FMC	PB	CB	
Dominican Republic	Dominicus reef	DR	PP	✓	✓	✓	✓	This Study, 2021
	Peñón reef	Pe	PP	✓	✓	✓	✓	
	Punta Cacón reef	PC	PP	✓	✓	✓	✓	
	Boca Chica	BC	UP	✓	✓	✓	✓	
Cuba	Yemaya	Ye	PP	✓	✓	X	X	<i>Perera-Valderrama et al. (2016)</i>
	Laberinto	La	PP	✓	✓	X	X	
	Jardines de la Reina	JDR-NTZ	NTZ	✓	✓	✓	X	
Jamaica	Montego Bay	MB	PP	✓	✓	✓	X	
	Port Royal Cays	PRC	PP	✓	✓	X	X	
	West	We	PP	✓	✓	✓	X	
Mexico	Cozumel	C-NTZ	NTZ	✓	✓	✓	✓	<i>Martínez-Rendis, Acosta-González & Arias-González (2020)</i>
Bonaire	Bonaire	B-NTZ	NTZ	✓	✓	✓	X	<i>Steneck et al. (2019)</i>
Eastern Caribbean	Anguilla	An	UP	✓	✓	✓	✓	<i>Steneck et al. (2018)</i>
	St. Marteen	SM-NTZ	NTZ	✓	✓	✓	✓	
	St. Croix	SC	UP	✓	✓	✓	✓	
	St. Croix	SC-NTZ	NTZ	✓	✓	✓	✓	
	Barbuda	Ba	UP	✓	✓	✓	✓	
	Antigua	At	UP	✓	✓	✓	✓	
	St. Lucia	SL	UP	✓	✓	✓	✓	
	St. Lucia	SL-NTZ	NTZ	✓	✓	✓	✓	
	Bequia	Be	UP	✓	✓	✓	✓	
	Mustique	M-NTZ	NTZ	✓	✓	✓	✓	
	Canoan	Ca	UP	✓	✓	✓	✓	
	Tobago Cays	TC-NTZ	NTZ	✓	✓	✓	✓	
	Union & Pt St. Vin	Un	UP	✓	✓	✓	✓	
	Carriacou	Cr	UP	✓	✓	✓	✓	
	Grand Ave	GA	UP	✓	✓	✓	✓	
	Grand Ave	GA-NTZ	NTZ	✓	✓	✓	✓	

Note:

PP, partially protected areas; UP, unprotected; NTZ, No-take zone; CC, Coral Cover; FMC, Flethy Macroalgae Cover; PB, Parrotfish (Scaridae) Biomass; CFM, commercial fishes (Lutjanidae and Serranidae) Biomass.

management in the specific situation of intense coastal development and tourism activities. We compared our study considering reef health indicators and management status with other sites across the Caribbean region with similar physical characteristics and survey methods (*Jackson et al., 2014; Perera-Valderrama et al., 2016; Steneck et al., 2018, 2019; Cortés-Useche et al., 2019; Martínez-Rendis, Acosta-González & Arias-González, 2020*) (Table 1). The aim of our study was to describe a conservation case using an ecological context framework and make information available on the restorative actions, active and passive, being implemented at the local level for the improvement of coral reef health.

MATERIALS AND METHODS

Study area

The study was conducted at Bayahibe, a municipality on the Dominican Republic's South-eastern Caribbean coast (Fig. 1) with a huge influx of tourism. Coral reef sites are distributed along a semi-continuous fringing reef dominated by rocky and coral substrate, with small and dispersed coral patches (Geraldés, 2003). The municipality is part of the Romana–Bayahibe–Dominicus tourism destination area, which is characterized by a fast transformation of the coastline and coastal seascape during the last decades (Cortés-Useche et al., 2019). It is currently a leading tourist attraction for the Dominican Republic, with an average of approximately 559,000 visitors per year and over 3,300 hotel rooms (Herrera-Moreno et al., 2014).

The Bayahibe area includes several MPAs traditionally managed from a cultural/tourism perspective (Herrera-Moreno et al., 2014), with multiple landscape and seascape protection that include (1) Cotubanamá National Park (CNP) which was established in 1975 by a top down government mandate (796.40 km²), and included within, a No-take reserve in the reef lagoon between the mangrove forests and Saona Island, close to “Punta Cacón” reef, called a “Catuano” channel where fishing and vessel traffic has been prohibited since 2009 by Decree 499-09 (Cortés-Useche et al., 2019), (2) Guaraguao Catuano Natural Recreation Area (GCNRA) established in 1975, that occupies a marine area of 18.59 km² and includes land-based protection of important ecosystems such as seagrass and coastal dunes (SINAP, 2014), and (3) the Southeastern Coral Reef Marine Sanctuary (SCRMS) with an area of 7,855.31 km², declared in 2009 as an MPA by Dominican Government Decree 571-09. The main goal of these designations was to conserve natural habitat and the unique environment that exists along the continental shelf on the SE part of the Hispaniola Island, and includes Dominicus reef sites linked to a thriving snorkeling and diving tourism (Table S1; Cortés-Useche et al., 2019).

Data collection and statistical analyses

Coral reef condition

Ecological data was gathered on reef condition during the period from 2011 to 2016 from regional datasets in coordination with the Dominican Foundation for Marine Studies (FUNDEMAR) (Cortés-Useche et al., 2017, 2018, 2019). The majority of the data consisted from underwater visual census (UVS) carried out with SCUBA at approximately 10 m depth. The point intercept transect method in permanent stations was used to collect benthos data. Visual counts along belt transects were used to collect fish data. Datasets were collected by surveyors working in teams of five. All surveyors were trained and certified in the Atlantic and Gulf Rapid Reef Assessment (AGRRA) methodology by AGRRA instructors and in SCUBA by certified trainers from the Professional Association of Dive Instructors (PADI). Each fixed transect (6) for the benthos data collection was 10 m in length with data points collected every 10 cm along the transect, giving a total of 100 points per transect. For fishes, visual counts were recorded along belt transects (30 m × 2 m each) located around the habitat used for benthos transects (Lang et al., 2010).

Annual monitoring was conducted at these sites during the period of May–August. Ecological Assessment was based on ecological indicators: mean live coral cover and mean fleshy macroalgae cover, and reef fish biomass (commercial and herbivorous fishes). Benthic and fish communities were monitored in three fringing reefs in the Bayahibe area distributed in the three different MPAs by the Ministry of Environment and Natural Resources: (1) Cotubanamá Natural Park (“Punta Cacón” = PC), (2) Guaraguao Catuano Recreation Natural Area (“Peñón” = Pe), and (3) Southeastern Coral Reef Marine Sanctuary (Dominicus Reef = DR). Benthic community raw data was converted to cover and abundances percentage for each benthic category type; fish abundances and fork lengths were used to calculate total fish biomass using length-weight relationships. Spatial (sites) and temporal factor (years) variation were evaluated using a permutational multivariate analysis of variance (PERMANOVA) and pairwise comparison. An additional comparison was added between community structure in 2011 (pre-disturbances) and 2016 (post-disturbances). This comparison was motivated to assess reef health and evaluate local management processes. A principal coordinate ordination (PCO) analysis was performed, by calculating the distance among centroids to display the variations in coral species composition in a three-dimensional space and determine which species explained spatio-temporal variation. Statistical analyses were carried out with PRIMER v6 and PERMANOVA v1.16 statistical programs ([Anderson, Gorley & Clarke, 2008](#)).

Water quality

Four water quality-sampling stations were selected along the high tourism area of the Bayahibe-Dominicus coast (B1, B2, B3 and B4) to assess water quality parameters. The study sites were located in a gradient of tourism intensity near the coast (<2 km) and close to the DR site. Between 2011 and 2016, seasonal sampling for environmental variables was conducted (dry and wet seasons) with sea surface temperature (SST), pH, and turbidity (in nephelometric turbidity units = NUT) triplicate measures. Data was obtained using a U52G Horiba Water Meter (Horiba Instruments, Kyoto, Japan) and a Hach portable turbidity meter. Sampling was conducted taking into consideration that the seasons of the year are influenced by prevailing wind direction, air temperature and precipitation during July–November (wet), December–February (dry), and March–June (transition) ([Chiappone, 2001](#)). To link microbial water quality (WQ) data and reef health data we used as a reference site B4 and DR site (high impact of tourism). Three microbiological indicators (total coliforms (TC), fecal coliforms (FC) and Enterococci (ENT)) were measured in-situ at 10 m depths in triplicates. Samples of comparable water were collected for laboratory analyses. Grab samples were analyzed following standard membrane filtration techniques by American Public Health Association (APHA) to quantify total coliforms (TC), fecal coliforms (FC) and Enterococci (ENT) following [Bonkosky et al. \(2009\)](#) and [Otaño-Cruz et al. \(2017\)](#). Colonies concentration was expressed in colony forming units (CFU). Standard methods for the examination of water and wastewater were used ([Díaz-Ortega & Hernández-Delgado, 2014](#)). WQ components (environmental variables and microbiological indicators) were tested using non-parametric permutational analysis of variance (PERMANOVA) and

pairwise comparison for the fixed factors of seasons, time (year) and site. An additional analysis was added to observe the temporal dynamic of the WQ pulse event by interaction of season by factors (WQ components) (Anderson, Gorley & Clarke, 2008). BEST BIO-ENV and RELATE (Spearman rank) correlations, were calculated to correlate the WQ and reef health spatio-temporal variation for DR site, the one with highest tourism development (Clarke et al., 2014). This was done to identify important predictors of ecological condition in response to WQ in DR site. Analyses were carried out with PRIMER v6 and PERMANOVA v1.16 statistical programs (Anderson, Gorley & Clarke, 2008).

Control of invasive species

As part of the management actions, removal of invasive lionfish (*Pterois* spp.) was funded and carried out by FUNDEMAR and the local community. The main goal of the removal through the implementation of tournaments (derbies) was to reduce local population growth and spread of lionfish facilitated by public participation (Malpica-Cruz, Chaves & Côté, 2016). Lionfish removal efforts in Bayahibe were focused on frequently visited sites by dive operators and artisanal fishers. All sites were <30 m depth. Since 2011, annual derbies have been performed during the December season. Teams consisted of a mixed public, including artisanal fishers, sport fishers, divers and local volunteers using freediving or scuba diving, depending on depth. Fish were captured with spearguns and Hawaiian slings. Subsequently, captured individuals were counted and measured (total length) at Bayahibe Harbor. One-way PERMANOVA was used to determine significant differences in lionfish abundance (No. of individuals) between annual removal events (Anderson, Gorley & Clarke, 2008). Catch and effort data was analyzed to calculate catch per unit effort (CPUE) (Individuals/unit/year) of lionfish caught during the annual derbies. Abundance data was square root transformed. Analyses were conducted using Bray–Curtis dissimilarities and 9,999 permutations.

Coral reef restoration

In Bayahibe there is an established and matured *Acropora cervicornis* coral restoration program currently composed of 1 primary and 7 secondary nurseries as well as six transplant sites. We analyzed data presented by Calle-Triviño et al. (2020) of a temporal assessment of the coral restoration program since its implementation in 2011–2017 to address the active management process. In that assessment, Calle-Triviño et al. (2020) used the methodology proposed by Schopmeyer et al. (2017) to determine restoration success by evaluating the growth (expressed as Total Linear Extension in cm), survival (determined by counting the number of colonies with some percentage of living tissue at the start of the study, and then 12 months later), and productivity (determined by the following formula: Annual productivity = (growth at T(final)/initial TLE)) of colonies installed in the nurseries and outplanted sites. From this, Calle-Triviño et al. (2020) proposed reference points for measuring the first year of restoration: (1) the survival of corals in the nursery must be greater than 80%, and (2) the survival of outplanted corals must be greater than 70%. Average productivity should be >4.4 cm year⁻¹ for corals in nurseries and >4.8 cm year⁻¹ for outplanted corals. Genetic diversity was also determined

for *A. cervicornis* in the main nursery. Genotyping was performed using a DNA IR24300 sequencer (Li Cor, Lincoln, NE, USA) and diversity genetic index was estimated using GenClone software v. 2 and GenAlEx v 6.4 to discriminate distinct multilocus genotypes (MLGs). *Calle-Triviño et al. (2020)* also presented a preliminary analysis of the strong cyclonic seasons that struck the Greater Caribbean region in 2016 and 2017 which we analyze here in more detail.

RESULTS

Reef condition

Live coral percent (%) cover for selected reefs in Bayahibe ranged from 21% to 39% with an average of 31% (± 1.04 SE) during the period from 2011 to 2016 ([Table S2](#)). The spatio-temporal analysis showed no significant differences (P -value = 0.875, [Table S3](#)), among the three sites in 2011 and 2016, following multiple disturbances such as Hurricanes Sandy and Isaac (2012), Mathew (2016) and heat stress presented in the study area in 2015. Mean coral cover values changed relatively little over the study period from 39% to 37% in DR, 38% to 31% in Pe, and 29% to 25% in PC ([Fig. 2](#)). This is consistent with the fact that no significant differences in coral coverage were observed among years (P -value = 0.139, [Table S3](#)). The main contributor to live coral cover in the Bayahibe reefs was *Orbicella* spp. complex and *Agaricia agaricites*. These species represented 31% and 24% of documented live coral cover respectively ([Table S4](#); *Cortés-Useche et al., 2019*). Analysis of the post-disturbance data hurricane events 2012, 2016 and thermal stress 2015, showed that the benthos continued to be dominated by reef-building species. At the DR site, we found a seascape dominated by *Montastraea cavernosa*, the Pe site was dominated by *Orbicella faveolata*, while in the PC site *Pseudodiploria strigosa* dominated the seascape (P -value = 0.001, [Table S3](#)). Indeed, according to the PCO analysis accounted for 55.2% of total spatio-temporal variance ([Fig. S1](#)).

Further, fleshy macroalgae percent (%) cover at the same sites ranged from 14% to 36% with an average of 23% (± 1.78 SE). There was a noticeable increase in % cover in 2012 across the three sites but remained stable afterwards, until 2015. FMC showed no significant temporal patterns changes among years (P -value = 0.869, [Table S3](#)). Nevertheless, increases were noticeable between 2011 and 2016 (P -value = 0.0334, [Table S3](#)). By 2016, macroalgal assemblages were dominated by *Dictyota* spp. and *Halimeda* spp. FMC values at DR were 27% followed by PC 22% and Pe 21% ([Fig. 2](#)). No spatial patterns differences (between the three sites) in algal assemblage structure were observed (P -value = 0.144, [Table S3](#)).

Despite total fish biomass (TB) showing no significant temporal patterns (P -value = 0.076, [Table S3](#)), total fish biomass and population abundances improved noticeably from 2011 to 2016 (P -value = 0.0001, [Table S3](#)). By 2012, both biomass and abundance increased progressively until 2016 when fish biomass reached twice that recorded in 2011. The observed increase for DR was from 5.8 to 9.1 kg/100 m², at Pe from 4.9 to 16.6 kg/100 m², and at PC from 7.2 to 10.5 kg/100 m² ([Fig. 2](#)).

For herbivorous fishes (Acanthuridae and Scaridae), biomass increased in the three study sites from 2011 to 2016 (P -value = 0.0007, [Table S3](#)). DR increased from 3.6 to 6.1

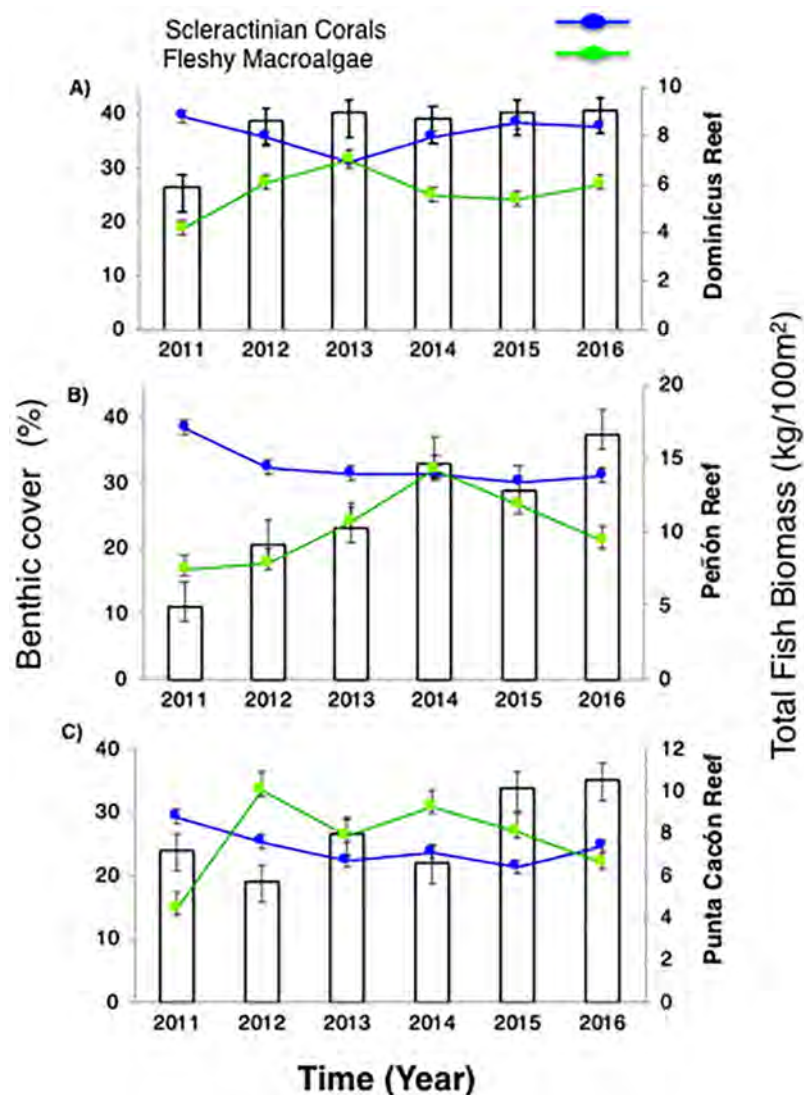


Figure 2 Trends in the reef health indicators. (A) Dominicus Reef (Southeastern Coral Reef Marine Sanctuary), (B) “Peñón” reef (Guaragao Catuano Recreation Natural Area) and (C) “Punta Cacón” reef (Cotubanamá Natural Park). White bars represent total fish biomass (TB) (mean and standard errors). Blue line and dots show live coral cover. Green line and dots represent fleshy macroalgae cover (mean and standard errors). [Full-size !\[\]\(1679558f37f6db0dd8360a2a7e913e90_img.jpg\) DOI: 10.7717/peerj.10925/fig-2](https://doi.org/10.7717/peerj.10925/fig-2)

kg/100 m², Pe from 2 to 2.8 kg/100 m², and PC from 1.1 to 4.9 kg/100 m². Commercial fish (Lutjanidae and Serranidae) increased in the same way (P -value = 0.0153, [Table S3](#)), at DR from 0.2 to 0.8 kg/100 m², at Pe from 0.7 to 5 kg/100 m², and at PC from 3 to 3.3 kg/100 m² ([Fig. 3](#)). This increasing spatial trend is consistent with the statistically obtained by PERMANOVA between the three sites (P -value = 0.157, [Table S3](#)).

Water quality

Overall, no significant spatio-temporal (seasons, time, and sites) differences were observed for WQ components (P -value > 0.05, [Table S3](#)). However, the interaction of season by factors (WQ components) analyzed in this study showed significant differences

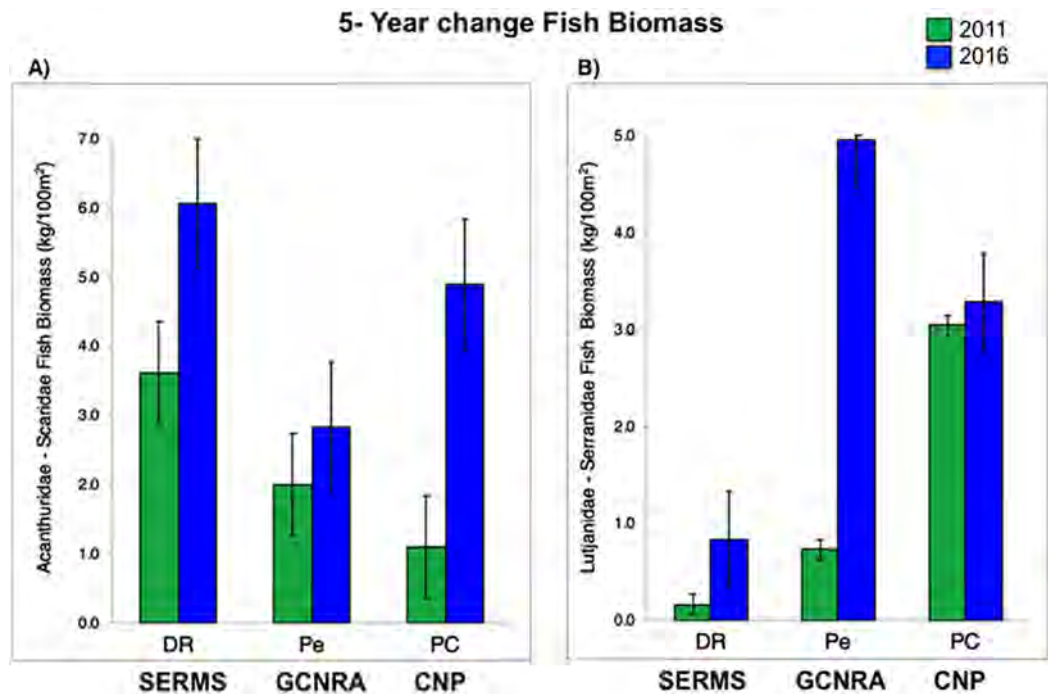


Figure 3 (A) Fish biomass (mean and standard errors) recovery for herbivorous (Acanthuridae and Scaridae) and (B) commercial fishes (Lutjanidae and Serranidae) period from 2011 to 2016, (mean and standard errors). CNP, Cotubanamá Natural Park; GCNRA, Guaraguao Catuano Natural Recreation Area; SCRMS, Southeastern Coral Reef Marine Sanctuary.

Full-size DOI: [10.7717/peerj.10925/fig-3](https://doi.org/10.7717/peerj.10925/fig-3)

(P -value < 0.05, [Table S3](#)), except for ENT concentration (P -value = 0.1499, [Table S3](#)), that presented values of <10 cfu/100 mL for all sites and a mean of 2 cfu/100 mL. For TC, values (P -value = 0.1289, [Table S3](#)), t ranged from 14 to 50 colony forming units (cfu/100 mL) at the different stations. For FC, (P -value = 0.0271, [Table S3](#)), mean concentration was 12 cfu/100 mL for all observations. In addition, during the period from 2011 to 2016, SST values ranged from 26.9 °C to 30.5 °C. For example, seasonal trends showed SSTs were highest during the late summer months (September and October; ~30.5 °C), and the lowest were recorded from January to March (~26.9 °C) (P -value = 0.0001, [Table S3](#)). pH values ranged from 7.9 to 8.7 (P -value = 0.0001, [Table S3](#)), while mean turbidity values were low in sampled sites (<3 NTU). However, the results showed significant variation in NTU with higher values in the wet season of 2012 and 2015 and dry season of 2014 (>5 NTU) (P -value = 0.0001, [Table S3](#)). B4 site showed the high values for the zone with extreme values in wet season 2014 and dry season 2015 (>13 NTU). The non-parametric correlation BEST BIOENV (Spearman rank) analyses identified a group of WQ variables that had a weak correlation with coral reef health components, composed of TCO, ENT and NUT ($Rho = -0.171$) by time series.

Control of invasive species

A total of 2,534 lionfish (*Pterois* spp.) individuals were captured during the 2011–2016 period. Sizes ranged from 4.2 to 42.3 cm (LT) with an average of 20.5 cm. The average size

class in the first year (2011) was 18 cm and 25 cm in the sixth year (2016). On average, 422 lionfish individuals were captured per year. The greatest number of captured fishes occurred in 2014 (469) and the lowest number (384) in 2012. The best catch per unit effort occurred in 2014 with 13.5 (ind/unit). Our results suggest greater lionfish abundances in the 2014 as catch was greatest even with lower participant involvement compared to other years. Results demonstrate constant capture (P -value = 0.834); no significant temporal differences were observed for the number of lionfish individuals during the period from 2011 to 2016. However, modal progression to capture larger individuals was observed, with the highest peaks in 2015 and 2016 (Fig. S2).

Coral reef restoration

The coral restoration program in Bayahibe by 2017 had a total of eight *Acropora* nurseries established (1 main nursery and 6 secondary nurseries) with a cumulative live tissue total of 26,000 linear cm (TLE). Equivalent to more than 1,400 fragments distributed across a wide range of sizes (<25 cm = 163, 26–50 cm = 162, 50–100 cm = 179, 100–200 cm = 250 and >200 cm = 66), with high survival (>80%), and annual productivity values >4.4 cm per year. Additionally, the program had six outplanting sites with 1,446 transplanted colonies, high survival rates (>70%) and annual productivity of 4.8 cm year⁻¹. The mean survival of all nursery fragments after the 2016 and 2017 cyclonic seasons was 35.06 ± 11.30%, with a range of 16.96–52.07%. The mean survival of the outplanted colonies in four outplanted sites operating after Hurricane Matthew (2016) was 28.68 ± 20.0%, with a range of 5.49–51.78%. The mean survival of the outplanted colonies after Hurricanes Irma & Maria (2017) was 61.57 ± 16.86%, with a range of 46.66–83.17%. Genetic analyses performed on the main nursery in the program, was shown to contain 32 multilocus genotypes (MLGs) (Calle-Triviño *et al.*, 2020). Genetic analyses were not performed on the secondary nurseries. *A. cervicornis* spawning within nurseries and subsequent assisted fertilization, and rearing of embryos, larva, and recruits was performed for the first time on the Island in 2015 and repeated again in 2016. A fertility rate >90% was attained, but settlers' survival rate after 332 days was 10% (Calle-Triviño *et al.*, 2018).

DISCUSSION

Reef condition and management of coral reefs

Bayahibe's reef health indicators based on the benthic cover and fish biomass show a healthy condition for 2016 (Fig. 4). The mean live coral cover of 31 ± 1.04% observed in Bayahibe, was better than other Caribbean averages (< 20% of cover; Fig. 5A). We recognize that coral cover has decreased from 2011 to 2016, however temporal analyses suggest that this decrease did not achieve significant difference. We found in our study reefs (DR 38%, Pe 31%, and PC 25%), high values of coral cover which are comparable with reefs within managed MPAs such as Bonaire (B-NTZ 45%), Cuba (JDR-NTZ 30%), Cozumel (C-NTZ 30%) or Tobago Cays (TC-NTZ 33%) (Jackson *et al.*, 2014; Steneck *et al.*, 2018; 2019; Martínez-Rendis, Acosta-González & Arias-González, 2020). In fact, benthos studies carried out by Steneck & Torres (2019) across the Dominican

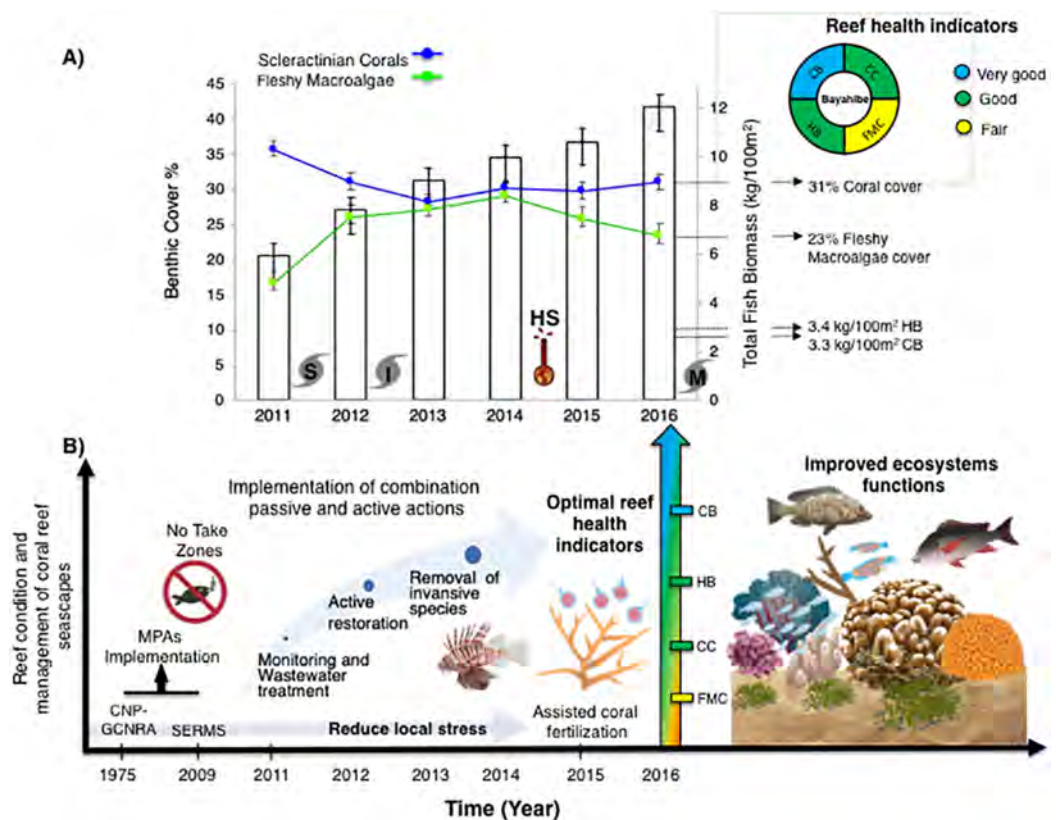


Figure 4 (A) Trends in the reef health indicators and reef health for 2016 in Bayahibe area. White bars represent total fish biomass (mean and standard errors). The blue line and dots show live coral cover and green line and dots represent fleshy macroalgae cover (mean and standard errors). S, Hurricane Sandy; I, Hurricane Isaac; M, Hurricane Mathew and HS, Heat stress based on distribution of the annual maximum Degree Heating Weeks (DHW; °C-weeks), (B) Optimal reef health indicators through local management of Bayahibe coral reef seascapes. CC, Coral cover; FMC, fleshy macroalgae cover; HB, herbivorous fishes biomass and CB, commercial fishes biomass. Based on the Reef Health Index (RHI) (McField *et al.*, 2018). Full-size [DOI: 10.7717/peerj.10925/fig-4](https://doi.org/10.7717/peerj.10925/fig-4)

Republic, reported the most abundant coral cover to be found at two southern sites that included “La Caleta” outside of Santo Domingo, and Bayahibe; two areas that have had a long history of some form of management designation and relatively reduced human impacts. Precisely, *Cortés-Useche et al. (2019)* highlights that the MPA network in the SE Dominican Republic protects more than 50% of coral diversity and fosters protection of coral evolutionary history. In addition, fleshy macroalgae cover ($23 \pm 1.7\%$) was lower than other Caribbean reef averages (30%) (Fig. 5B). Despite the noticeable FMC increase from 2011 to 2016, the values were not poor or critical in comparison with threshold values ($>25\%$) for the region (McField *et al.*, 2018). The temporal patterns in Bayahibe’s reefs suggest that changes in the benthic community structure remain stable in contrast with other degraded reef sites with higher algal cover than coral cover (phase shift) (Jackson *et al.*, 2014; Martínez-Rendis, Acosta-González & Arias-González, 2020).

This coincides with the fact that no significant differences were observed among the years (PERMANOVA) and may provide evidence of ecosystem improvement of the Bayahibe

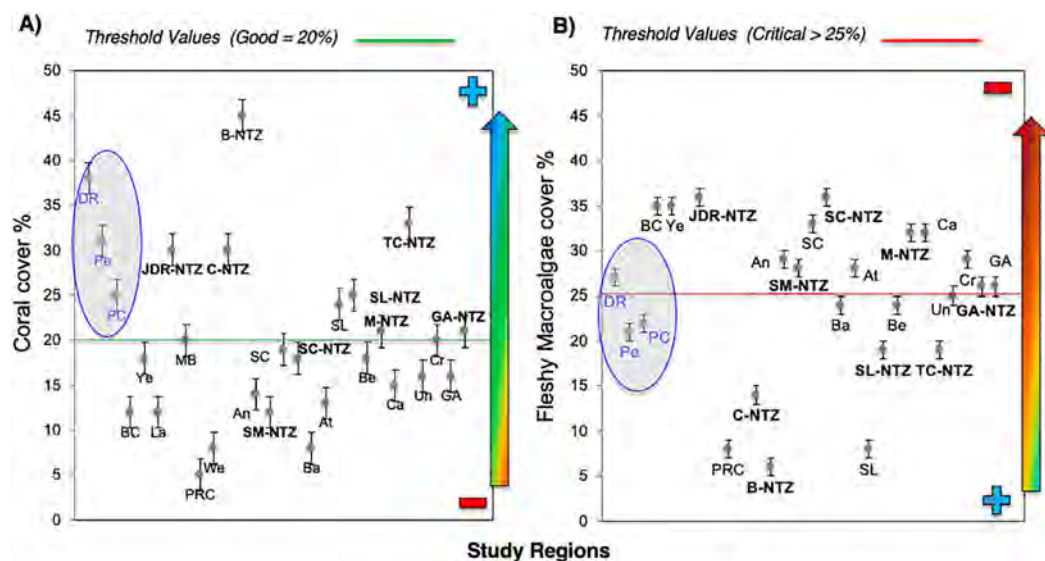


Figure 5 Comparison of mean (\pm SE), (A) coral and (B) fleshy macroalgae cover for Bayahibe Reefs (DR, Pe and PC) in blue color and the sites in Caribbean region used for comparison (Table 1). The green line corresponds to the good coral cover threshold value ($>20\%$) and the red line critical fleshy macroalgae cover threshold value ($>25\%$) based on the Reef Health Index (RHI) (McField et al., 2018). Full-size [DOI: 10.7717/peerj.10925/fig-5](https://doi.org/10.7717/peerj.10925/fig-5)

area (Fig. 5). For example, in 2016 coral and fleshy macroalgae cover were better than baseline recorded at comparable sites in 1996 by Chiappone (2001) in southeastern Dominican reefs that showed mean fleshy macroalgae cover ranged from 52% to 80% and coral cover from 11% to 20% (Cortés-Useche et al., 2019). This idea of ecosystem stability in Bayahibe is further supported by Steneck & Torres (2019) when they also reported that live coral and macroalgae cover at El “Peñón reef” and “Tortuga” (other sites in Bayahibe with similar characteristics as our sites) had remained about the same as recorded back in 2015. These healthy trajectories may be evidence of a long-term management process that has maintained mean live coral cover stable despite observing significant declines at other similar sites.

The noticeable increases and statistically significant temporal differences among 2011 to 2016 for total fish biomass (TB), including herbivorous fishes (Acanthuridae and Scaridae = 3.4 kg/100 m²) and commercial fishes (Lutjanidae and Serranidae = 3.3 kg/100 m²) suggest that fish assemblages in Bayahibe are in a management process under construction. Some studies indicate that certain fish species can respond to conservation actions after 10 years of protection (Molloy, McLean & Cote, 2009). According to the findings of the present study, the Bayahibe reefs can be compared with other managed fishing areas such as B-NTZ and C-NTZ that present very good threshold values (>3 kg/100 m²) for herbivorous fish biomass in the Caribbean region (Steneck et al., 2019; Martínez-Rendís, Acosta-González & Arias-González, 2020). Indeed, fishing regulations in these sites have been enforced since more than 10 years ago compared with unprotected sites and partially protected areas (Fig. 6). Further, management efforts in these areas also include the user fees for management of their

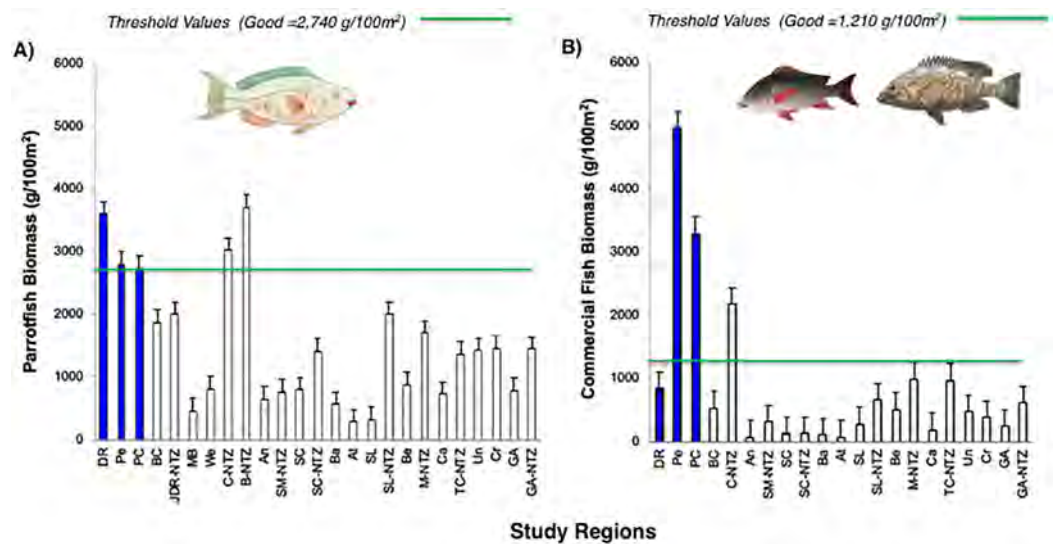


Figure 6 Comparison of (A) Parrotfish (Scaridae) and (B) commercial fishes (Lutjanidae and Serranidae) biomass (g/100 m²) for Bayahibe Reefs (DR, Pe and PC) in blue bars and sites in Caribbean region used for comparison (Table 1). The green lines correspond to the good threshold values based on the RHI (>2,740 g/100 m²) for parrotfish biomass and (>1,210/100 m²) for commercial fishes (mean and standard errors). Full-size [DOI: 10.7717/peerj.10925/fig-6](https://doi.org/10.7717/peerj.10925/fig-6)

MPAs, restrictions on urban development and visitor's capacity limits (Perera-Valderrama et al., 2016; Steneck et al., 2019; Martínez-Rendis, Acosta-González & Arias-González, 2020). The enforcement of such actions in Bayahibe may further contribute to a reduction in anthropogenic pressure on fish populations and the seascape in general. Currently, funds and investment are limited and the funds that are available, are expected to support capacity building and enforcement of a very large area (868,900 ha). In fact, the International Union for the Conservation of Nature (IUCN, 2012) conducted a gap analysis of the legal and policy framework for protected areas in the Dominican Republic and suggested building management capacity and improving participation in all MPAs.

Most of the No-take zones and MPAs analyzed showed good reef health indicators (Jackson et al., 2014; Perera-Valderrama et al., 2016; Steneck et al., 2018, 2019; Martínez-Rendis, Acosta-González & Arias-González, 2020), including the comparison between partially protected areas in Bayahibe (DR, Pe, and PC) vs fished areas (Boca Chica) in the Dominican Republic (Cortés-Useche et al., 2019) (Figs. 5 and 6).

In the wider Caribbean, the decline of coral reefs condition is alarming, currently few sites can tolerate the rapid increases in sea surface temperatures (SSTs), the frequency and intensity of coral bleaching events, and local stress factors challenges (Sully et al., 2019). Region-wide, this decline has been attributed to hurricane impacts, disease outbreaks, bleaching events, or fish herbivory loss (Jackson et al., 2014). These factors put into context the importance of identifying resilient sites using long-term data. Bayahibe's reefs have experienced lower impacts of heat stress than other regions of the Southern Caribbean, Eastern Caribbean, Southwestern Caribbean, Southern Gulf of Mexico and Western Caribbean (Muñiz-Castillo et al., 2019), or the recent impacts of the

rapid spread of the stony coral tissue loss disease (SCTLD) outbreak as compared to areas such as Florida's reefs or Mexican Caribbean (Precht *et al.*, 2016; Alvarez-Filip *et al.*, 2019). In addition, Bayahibe's reefs are located on the Southeastern end of Hispaniola Island on the leeward side, with low-intensity winds and waves (Chiappone, 2001). This is an important property to maintain a healthy ecosystem, taking into account that each Caribbean site possesses differences in the disturbance regime and local history (Miyazawa *et al.*, 2020). However, there has been a decline in reef condition caused by continuous pressures such as overfishing of herbivorous, land-based source pollution, and habitat destruction (Cramer *et al.*, 2020). Thus, the implementation and enforcement of a combination of passive and active actions in Bayahibe, are an ideal scenario for protecting and recovering ecological dynamics and ecosystem services (Christie *et al.*, 2009) (Fig. 4). In contrast, there are unprotected areas where several activities such as fishing, agriculture and private sector industries are allowed and unregulated (Mellin *et al.*, 2016). For example, Miches and Boca Chica in Dominican Republic (Eastwood, Clary & Melnick, 2017; Cortés-Useche *et al.*, 2019). MPAs from other Caribbean sites have shown low macroalgae cover as a result of the reestablishment of herbivore populations, and promoting coral cover (Mumby & Harborne, 2010; Hughes *et al.*, 2017b). Bayahibe's collective efforts have been made with the implementation of passive and active management, this may reflect positive feedbacks of reducing the fishing pressure with the permanent closure of fishing activities and boat transit in the "Catuano" channel since 2009. This has allowed observable stability patterns in the ecosystem structure and function, that is, no phase-shift, and increased fish biomass (herbivorous fishes), indicating that grazing pressure can be relatively constant (Arias-González *et al.*, 2017). The fish biomass indicators (TB, HB, and CB) among 2011 to 2016 could be reflecting these positive feedbacks over time. Besides, CB showed higher values in Bayahibe in contrast with Boca Chica (unprotected), this could be related to the establishment of closed seasons by the Ministry of Environment and Natural Resources (Cortés-Useche *et al.*, 2019). After our study, multiple regulations affecting fisheries were passed through government resolutions (Resolution No. 023–17 and No. 023–20). These regulations established either permanent or 2-year (parrot fish only) bands on the capture, possession, and commercialization of all species of sharks, rays, parrot/doctor fish and urchins living in territorial waters, as well as the trade, exports and imports of all derived products. Thus, ecological and social feedbacks may have led to positive feedback "of the grazing pressures" that underpins a healthy reef ecosystem.

Reduction of local stressors

Coral reef systems are linked by the complex ecological relationships of coastal seascape. As such, reducing negative feedbacks becomes a necessity. Our study was primarily undertaken to analyze and correlate WQ components with reef health indicators, in areas with high tourism development. When results from WQ components were analyzed against spatio-temporal variation, no significant differences were observed for the Bayahibe area. However, the temporal dynamic by WQ factors showed pulse events. Microbiological indicators showed higher concentrations during winter months

(December and January) and coincided with observed pulse events (2014) for environmental variables such as SST and NUT in this season. These pulse events also coincided with the high season for tourism in the Dominican Republic. Moreover, pulse events were also recorded in the wet season (2012 and 2015) for NUT. The higher turbidity values (NUT) in the B4 site could be due to the proximity of this site to the Dominican reef tourism area, as a result of the high exposure to human activities that can increase sediment accumulation. In fact, these findings suggest the effects of sediment in that laden runoff can influence pulse events during rainy days (*Otaño-Cruz et al., 2017*). These trends of WQ variation (pulse events) have often been associated with climate variability, characterized by effects of strong precipitation in many locations in Puerto Rico, including tropical storms during the winter season (*Bonkosky et al., 2009*; *Díaz-Ortega & Hernández-Delgado, 2014*; *Otaño-Cruz et al., 2017*). These results may confer the high influx of coastal activities could have on adjacent reefs systems.

Water quality measurements for the study area were below legal limits (Decree 1594–84), including fecal contamination based on (APHA) and EPA recreational water quality criterion (*United States Environmental Protection Agency (USEPA), 2012*). In other Caribbean MPAs, for example in “Tres Palmas” Marine Reserve (TPMR) in Puerto Rico, microbiological indicators did not exceed FC counts (<130 cfu/100 mL) and <35 cfu/100 mL for ENT (*Norat-Ramírez et al., 2019*). In our study, lower concentrations of microbiological indicators and environmental variables were found (*Table S5*), these results are consistent with other managed areas, that suggest that the establishment of WQ treatment systems are helping to reduce negative feedback of land-derived stressors (*Otaño-Cruz et al., 2019*). Furthermore, in this study the WQ components were weakly associated with reef health changes. However, there was a group of variables (TC, ENT and NUT) that need to be observed and addressed over the long-term before they might become a problem. The rationale here is that in other Caribbean reefs, land-based sediments and pollutants have commonly been attributed to coral cover decline (*Cramer et al., 2020*). These datasets being accumulated, may, in the future, be used to explain appropriate effects of land-based runoff and facilitate the ability to track these changes. Long-term water quality surveys have shown explanatory variables for reef condition and therefore, would be important to continue broadening the spatio-temporal water quality sampling, and incorporate additional significantly important nutrients (Nitrogen and Phosphorus) or dissolved organic carbon (DOC) (*Arias-González et al., 2016*). Taking into account the importance of water quality in regulating the cycling of nutrients (*Woodhead et al., 2019*), maintaining and/or recovering water quality might be a potential key driver for coral recovery for Caribbean reefs (*Pawlik, Burkepile & Thurber, 2016*).

Multiple studies described restricting terrestrial runoff including wastewater treatment plants, as a solution to enhance coral reefs health in areas of high development (*Andersson et al., 2019*). Water treatment in Bayahibe’s MPA has been funded and implemented by private sector initiatives spearheaded by the tourism sector. The main goal is enhancing coastal water quality in an area where tourism activities such as snorkeling, and SCUBA predominate. In contrast there are other areas where the private sector has been hands-off and has allowed treatment plants to degrade and reefs to receive

fecal pollution directly or from faulty septic tanks (Norat-Ramírez et al., 2019). For example, in Boca Chica (unprotected area) outside of Santo Domingo, wastewater plants have collapsed due to higher urban activities and lack of upkeep of the facilities (Cortés-Useche et al., 2019). In Miches located on the south side of the Samana Bay, there is no sewage or water treatment system (Clary, 2008). The lack of a treatment system has been linked to high abundances of nutrient indicator species and poor reef conditions (Eastwood, Clary & Melnick, 2017). The terrestrial and marine ecosystems linkage supporting the role of land-based protection in order to achieve good reef condition.

Knowing that the invasion of lionfish (*Pterois* spp.) poses one of the greater threats to coral reefs in the region (Morris, 2012), efforts have been taken to control lionfish populations through capture and removal of individuals. This method has been successful in reducing their densities and biomass in Bayahibe and other Caribbean sites and is considered an accepted tool to reduce localized invasions (Frazer et al., 2012; De León et al., 2013). Further, at Bayahibe, for instance, removal efforts have actively engaged the community and have been socially successful contributing to persistent catches (2,534 lionfish) from 2011 to 2016 of individuals in specific sites, even in events with low participation (2014) but with a high CPUE (Cortés-Useche et al., 2017). This result may be considered successful in terms of catch (i.e., total number of lionfish captured) and coincides with the fact that in several Caribbean Island States, derbies with higher catch are dominated by recreational divers or with a mixed public, using SCUBA diving demonstrating the success factor of community engagement and contrast with artisanal fishers (i.e., usually free-diving) (Malpica-Cruz, Chaves & Côté, 2016). This is just one example of how the community driven, capture and removal method can control invasive species based on long-term stable programs and this show the possibility in a small localized area, where annual use can be intensive during multiple consecutive years, such as sites where tournaments are periodically organized, to observe ecological changes in the abundance and biomass of the invasive species (Barbour et al., 2011). Besides, these events provide food (fishes) supporting vital nutrition to Bayahibe coastal community.

Active coral restoration through the implementation of coral nurseries and the coral gardening methodology has given artisanal fishers, tourism-related industries, non-governmental organizations (NGOs), government, and the scientific community a unique opportunities to collaborate in local restoration projects (Lirman & Schopmeyer, 2016) and providing a platform for experimental research, cognitive and experiential benefits in the community of Bayahibe (Calle-Triviño et al., 2018; Woodhead et al., 2019; Cortés-Useche et al., 2019). Over the years, restoration training in Bayahibe has been provided to the local community including fishers, boat captains, tourism service providers, park rangers, diving instructors, divers, university students, etc. In addition, this program included interventions enabled by strong scientific and private partnerships (Bayraktarov et al., 2020). The *A. cervicornis* restoration program in the area is focused on maximizing growth rates and minimizing mortality (Edwards, 2010). Calle-Triviño et al. (2020) highlights that in Bayahibe there are enough genotypes to expand program and still maintain genetic diversity, indicating that coral nurseries could serve as genotype reservoirs better adapted to the strong environmental changes, and even as havens in the

face of disease outbreaks, storms, and extreme temperatures ([Schopmeyer et al., 2012](#); [Rinkevich, 2015](#)). The results of the program in Bayahibe under conditions of stress caused by the strong cyclonic seasons in 2016 and 2017 in the Caribbean demonstrate recovery, especially when compared to other regions of the Caribbean such as Puerto Rico ([Toledo-Hernández et al., 2018](#)). In the same way, nurseries also serve as aggregation sites for coral larvae, fishes, and other organisms ([Amar & Rinkevich, 2007](#); [Shafir & Rinkevich, 2010](#)), contributing to overall ecosystem diversity. In this sense, coral reef restoration may play an active role for the future of the reef.

The dominant corals on Bayahibe's reefs were the *Orbicella* spp. complex and *Agaricia agaricites*. However, [Cortés-Useche et al. \(2019\)](#) and [Calle-Triviño et al. \(2020\)](#) recorded the presence of *A. cervicornis* in nearby sites. Thus, broadening the monitoring efforts may increase information regarding the distribution and occurrence of the threatened staghorn coral *A. cervicornis*. This finding emphasizes coral composition in Bayahibe dominated by reef-building corals in contrast with other locations across the Caribbean region; dominated by species of genus *Porites* spp. which reduces the complexity of the habitat and modifying ecosystem functions ([Perry et al., 2015](#)). Accordingly, coral reefs with structural complexity may be considered as service providers of coastal protection from waves and extreme weather events.

Bayahibe as a case study of coral reefs management

One of the main contributions of this work is the use of reef health indicators over time, taking into account multi-ecological drivers effects and the stability of alternative states in Caribbean reefs. Our reef health indicators for Bayahibe suggest that reefs within the Bayahibe reef track are in good condition, taking into account Reef Health Index ([McField et al., 2018](#)) ([Fig. 4](#)). Reef health and resilience includes several components. Thus, the implementation of passive and active actions is not the absolute solution for coral reef recovery. In this study, we observed that local management has the potential to contribute to a reduction of local stress on these reefs, which have remained stable even with a local disturbance regime characterized by low impacts of hurricanes, heat stress and outbreaks of coral diseases. The combination of these factors eventually can improve ecosystem function such as fish assemblages and coral species composition, thus, provides benefits gained from having a healthy reef ecosystem and key habitat such as important refugia for species ([Woodhead et al., 2019](#)). Also, improved local management may contribute to ecosystem services for local economies, and livelihoods ([Hernández-Delgado, 2015](#)). This includes, for the Bayahibe area, provisioning services such as food products, coastal protection from damages inflicted by natural events, and substantial economic benefits such as jobs creation, income generation and tourism activities. Hence, this puts into context that any appropriately managed network of MPAs, with interventions enabled by strong scientific and private partnerships, can improve the efficacy of interventions and provide ecosystem and socio-economic benefits for areas of high tourism development such as the southeastern Dominican Republic ([Calle-Triviño et al., 2020](#); [Bayraktarov et al., 2020](#)). For example, in the study area, the responsible tourism

movement “Wave of Change” of the Iberostar group created its land-based facility to contribute as a platform for research and environmental education (*Schmidt-Roach et al., 2020*).

The establishment of MPAs in the Dominican Republic is an important piece of the management process and should be a significant national policy. Recently, the government joined several global conservation initiatives and sustainable finance mechanisms. However, how MPA governance influences conservation outcomes remains undervalued. Staffing and budget capacity has been very limited in many MPAs such as the SCRMS and GCNRA, where there is reduced control and enforcement of fishing regulations (*Cortés-Useche et al., 2019*). However, there is one example that stands out. It is to our knowledge, that there is a signed agreement for the co-management of the SCRMS and a management and action plan is being prepared which includes the establishment of map zoning the different uses of coastal (fishing, tourism, research and conservation). Currently, the combined impact of local environmental degradation, poor governance capacity of some Caribbean island states in terms of staff capacity and financial budget is a challenge for reef managers (*Gombos et al., 2011; McConney & Pena, 2012*). Further, these managers have a limited toolbox on which to rely on to mitigate threats (*Aswani et al., 2015*). Data presented here of local management processes, and enforcement of fishing regulations for all MPAs in the study areas. However, effectiveness will depend on political and social long-term commitment, multidisciplinary approaches based on solid science using technological tools, and well-devised action plans (*Bearzi, 2007; Foo & Asner, 2019*). It requires compliance with several seascapes conservation-oriented key management factors (*Edgar et al., 2014*), such as the establishment of; (1) fishery recovery zones, (2) fishing and other recreation zones (zonification), (3) marine and coastal biological corridors between MPAs, (4) adequate MPA spatial size, and design, and (5) planning land use and management of adjacent water basins. We agree with several studies suggesting that a combination of reef rehabilitation techniques and appropriate management actions can improve their ecosystem’s recovery capacity and provide alternatives for sustainable conservation (*Rinkevich, 2014; Hernández-Delgado, Mercado-Molina & Suleimán-Ramos, 2018*). Restoration efforts in the area should be focused on scaling up reef-building species, rehabilitation, and the genetic study of corals resistant to heat stress and diseases (*Morikawa & Palumbi, 2019*).

CONCLUSIONS

Overall, Bayahibe’s reefs show good condition based on several reef health indicators that were measured and analyzed: live coral cover, low fleshy macroalgae cover, and recovery of fish biomass (both commercial and herbivorous fishes). Our results show an example of resistant reefs in a region under rapidly increasing changes and rapid spread of coral disease outbreaks. Nevertheless, identifying and protecting persistent reefs should continue based on long-term monitoring, and broadening reef surveys. Understanding the concept of seascape connectivity and considering nature as a solution may result in a more sustainable tourism. To sustain the economy in the Dominican Republic tourism is

very important, specifically for the Bayahibe area, and is a source of development for community livelihoods. Minimizing the pressure of key drivers in a region under increasing tourism development is a major challenge and seems to be working in the area. Achieving this could be improved by a strong local commitment, including the enforcement of actions that will increase ecological, economic, and social gains and serve as an example for other Caribbean zones. Therefore, continuing with the current fishing policy, improving performance and enforcement of MPAs will be key to learning lessons and demonstrating real benefits from that management process.

ACKNOWLEDGEMENTS

We would like to especially thank the staff of the Dominican Foundation for Marine Studies (FUNDEMAR) for their help and support in data collection. To the Coral Reefs Ecosystems Ecology Laboratory (LEEAC) of the Center for Research and Advanced Studies—Campus Mérida (CINVESTAV–IPN). To the research team; Rodolfo Rodríguez-Muñoz, Abigail Martínez-Rendis, José Luis Cabrera Pérez, Aaron Israel Muñiz-Castillo and Cesar Burgos Jr. for his statistical advice. We thank the Ministry of Environment and Natural Resources of the Dominican Republic for authorization to work in the Marine Protected Areas around the community of Bayahibe. We also thank the reviewers for their constructive criticism and special attention during all review process.

ADDITIONAL INFORMATION AND DECLARATIONS

Funding

Camilo Cortés-Useche and Johanna Calle-Triviño were supported by mixed program grants provided by CONACyT (290936, 404308) and FOMIX (YUC-2014-C17-247043). The publication committee of AMLC (Association of Marine Laboratories of the Caribbean) provided the publication payment. Dominican Foundation for Marine Studies (FUNDEMAR) provided support and funding sources for data collection. The funders had no role in study design, data collection and analysis, decision to publish, or preparation of the manuscript.

Grant Disclosures

The following grant information was disclosed by the authors:

CONACyT: 290936 and 404308.

FOMIX: YUC-2014-C17-247043.

Publication Committee of AMLC (Association of Marine Laboratories of the Caribbean). Dominican Foundation for Marine Studies (FUNDEMAR).

Competing Interests

Camilo Cortés-Useche, Johanna Calle Triviño and Victor Galván are employees of the Wave of Change Iberostar Hotels & Resorts. The authors declare that they have no competing interests.

Author Contributions

- Camilo Cortés-Useche conceived and designed the experiments, performed the experiments, analyzed the data, prepared figures and/or tables, authored or reviewed drafts of the paper, and approved the final draft.
- Edwin A. Hernández-Delgado analyzed the data, prepared figures and/or tables, authored or reviewed drafts of the paper, and approved the final draft.
- Johanna Calle-Triviño conceived and designed the experiments, performed the experiments, analyzed the data, prepared figures and/or tables, authored or reviewed drafts of the paper, and approved the final draft.
- Rita Sellares Blasco performed the experiments, prepared figures and/or tables, authored or reviewed drafts of the paper, data collection (raw data), and approved the final draft.
- Victor Galván analyzed the data, authored or reviewed drafts of the paper, and approved the final draft.
- Jesús E. Arias-González conceived and designed the experiments, analyzed the data, prepared figures and/or tables, authored or reviewed drafts of the paper, and approved the final draft.

Data Availability

The following information was supplied regarding data availability:

Raw data are available in the [Supplemental Files](#).

Supplemental Information

Supplemental information for this article can be found online at <http://dx.doi.org/10.7717/peerj.10925#supplemental-information>.

REFERENCES

- Allan JD, McIntyre PB, Smith SDP, Halpern BS, Boyer GL, Buchsbaum A, Burton GA, Campbell LM, Chadderton WL, Ciborowski JJH, Doran PJ, Eder T, Infante DM, Johnson LB, Joseph CA, Marino AL, Prusevich A, Read JG, Rose JB, Rutherford ES, Sowa SP, Steinman AD. 2013. Joint analysis of stressors and ecosystem services to enhance restoration effectiveness. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 110(1):372–377 DOI 10.1073/pnas.1213841110.
- Alvarez-Filip L, Estrada-Saldívar N, Pérez-Cervantes E, Molina-Hernández A, Gonzalez-Barríos FJ. 2019. A rapid spread of the Stony coral tissue loss disease outbreak in the Mexican Caribbean. *PeerJ* 7:e8069 DOI 10.7287/peerj.preprints.27893v1.
- Amar KO, Rinkevich B. 2007. A floating mid-water coral nursery as larval dispersion hub: testing an idea. *Marine Biology* 151(2):713–718 DOI 10.1007/s00227-006-0512-0.
- Anderson MJ, Gorley RN, Clarke KR. 2008. *PERMANOVA+ for PRIMER: guide to software and statistical methods*. Plymouth: PRIMER-e.
- Andersson AJ, Venn AA, Pendleton L, Brathwaite A, Camp EF, Cooley S, Gledhill D, Koch M, Maliki S, Manfrino C. 2019. Ecological and socioeconomic strategies to sustain Caribbean coral reefs in a high-CO2 world. *Regional Studies in Marine Science* 29(8):100677 DOI 10.1016/j.rsma.2019.100677.
- Anthony KRN, Marshall PA, Abdulla A, Beeden R, Bergh C, Black R, Eakin CM, Game ET, Gooch M, Graham NAJ, Green A, Heron SF, Van Hooidek R, Knowland C, Mangubhai S,

- Marshall N, Maynard JA, McGinnity P, Mcleod E, Mumby PJ, Nyström M, Obura D, Oliver J, Possingham HP, Pressey RL, Rowlands GP, Tamelander J, Wachenfeld D, Wear S. 2015. Operationalizing resilience for adaptive coral reef management under global environmental change. *Global Change Biology* 21(1):48–61 DOI 10.1111/gcb.12700.
- Arias-González JE, Fung T, Seymour RM, Garza-Pérez JR, Acosta-González G, Bozec Y-M, Johnson CR. 2017. A coral-algal phase shift in Mesoamerica not driven by changes in herbivorous fish abundance. *PLOS ONE* 12(4):e0174855 DOI 10.1371/journal.pone.0174855.
- Arias-González E, Rivera-Sosa A, Zaldívar-Rae J, Alva-Basurto C, Cortés-Useche C. 2016. The animal forest and its socio-ecological connections to land and coastal ecosystems. In: Rossi S, Bramanti L, Gori A, Orejas C, eds. *Marine Animal Forests*. Cham: Springer International Publishing, 1–32.
- Aswani S, Mumby PJ, Baker AC, Christie P, McCook LJ, Steneck RS, Richmond RH. 2015. Scientific frontiers in the management of coral reefs. *Frontiers in Marine Science* 2(e10437):50 DOI 10.3389/fmars.2015.00050.
- Barbour AB, Allen MS, Frazer TK, Sherman KD. 2011. Evaluating the potential efficacy of invasive Lionfish (*Pterois volitans*) removals. *PLOS ONE* 6(5):e19666 DOI 10.1371/journal.pone.0019666.
- Bayraktarov E, Banaszak AT, Maya PM, Kleypas J, Arias-González JE, Blanco M, Triviño JC, Charuvi N, Useche CC, Galván V, Salgado MAG, Gnecco M, García SDG, Delgado EAH, Moraga JAM, Maya MF, Quiroz SM, Cervantes SM, Morikawa M, Nava G, Pizarro V, Sellares-Blasco RI, Ramos SES, Cubero TV, Villalpando M, Frías-Torres S. 2020. Coral reef restoration efforts in Latin American countries and territories. *BioRxiv* DOI 10.1101/2020.02.16.950998.
- Bearzi G. 2007. Marine conservation on paper. *Conservation Biology* 21(1):1–3 DOI 10.1111/j.1523-1739.2006.00635.x.
- Bonkosky M, Hernández-Delgado EA, Sandoz B, Robledo IE, Norat-Ramírez J, Mattei H. 2009. Detection of spatial fluctuations of non-point source fecal pollution in coral reef surrounding waters in southwestern Puerto Rico using PCR-based assays. *Marine Pollution Bulletin* 58(1):45–54 DOI 10.1016/j.marpolbul.2008.09.008.
- Bozec YM, Mumby PJ. 2015. Synergistic impacts of global warming on the resilience of coral reefs. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 370(1659):20130267 DOI 10.1098/rstb.2013.0267.
- Calle-Triviño J, Cortés-Useche C, Sellares-Blasco RI, Arias-González JE. 2018. Assisted fertilization of threatened Staghorn Coral to complement the restoration of nurseries in Southeastern Dominican Republic. *Regional Studies in Marine Science* 18(1):129–134 DOI 10.1016/j.rsma.2018.02.002.
- Calle-Triviño J, Cortés-Useche C, Sellares R, Arias González JE. 2017. First record of the fireworm *Hermodice carunculata* preying on colonies of the threatened staghorn coral *Acropora cervicornis* in the southeastern outplanting sites of the Dominican Republic. *Novitates Caribaea* 11:97–98 DOI 10.33800/nc.v0i11.17.
- Calle-Triviño J, Rivera-Madrid R, León-Pech MG, Cortés-Useche C, Sellares-Blasco RI, Aguilar-Espinosa M, Arias-González JE. 2020. Assessing and genotyping threatened staghorn coral *Acropora cervicornis* nurseries during restoration in southeast Dominican Republic. *PeerJ* 8(1):e8863 DOI 10.7717/peerj.8863.
- Camacho R, Steele S, Challenger S. 2020. Status of coral reefs in Antigua & Barbuda: using data to inform management. *PeerJ* 8(6):1–20 DOI 10.7717/peerj.9236.

- Chamberland VF, Petersen D, Guest JR, Petersen U, Brittsan M, Vermeij MJA. 2017. New seeding approach reduces costs and time to outplant sexually propagated corals for reef restoration. *Scientific Reports* 7(1):1–12 DOI 10.1038/s41598-017-17555-z.
- Chiappone M. 2001. *Coral reef conservation in marine protected areas: a case study of Parque Nacional del Este*. The Dominican Republic: The Nature Conservancy, 317.
- Cinner JE, Huchery C, MacNeil MA, Graham NAJ, McClanahan TR, Maina J, Maire E, Kittinger JN, Hicks CC, Mora C, Allison EH, D'Agata S, Hoey A, Feary DA, Crowder L, Williams ID, Kulbicki M, Vigliola L, Wantiez L, Edgar G, Stuart-Smith RD, Sandin SA, Green AL, Hardt MJ, Begger M, Friedlander A, Campbell SJ, Holmes KE, Wilson SK, Brokovich E, Brooks AJ, Cruz-Motta JJ, Booth DJ, Chabanet P, Gough C, Tupper M, Ferse SCA, Sumaila UR, Mouillot D. 2016. Bright spots among the world's coral reefs. *Nature* 535(7612):416–419 DOI 10.1038/nature18607.
- Christie P, Pollnac RB, Oracion EG, Sabonsolin A, Diaz R, Pietri D. 2009. Back to basics: an empirical study demonstrating the importance of local-level dynamics for the success of tropical marine ecosystem-based management. *Coastal Management* 37(3–4):349–373 DOI 10.1080/08920750902851740.
- Clarke KR, Gorley RN, Somerfield PJ, Warwick RM. 2014. *Changes in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation*. Third Edition. Plymouth: PRIMER-R.
- Clary DG. 2008. *Household health assessment and associated water sample analysis in the Miches Watershed of the Dominican Republic*. Houston: The University of Texas School of Public Health, UMI Dissertations Publishing.
- Cortés-Useche C, Calle-Triviño J, Sellares-Blasco R, Luis-Báez A, Arias-González JE. 2018. An updated checklist of the reef fishes of the Southeastern Reefs Marine Sanctuary of the Dominican Republic. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 89(2):382–392 DOI 10.22201/ib.20078706e.2018.2.2149.
- Cortés-Useche C, Muñoz-Castillo AI, Calle-Triviño J, Yathiraj R, Arias-González JE. 2019. Reef condition and protection of coral diversity and evolutionary history in the marine protected areas of Southeastern Dominican Republic. *Regional Studies in Marine Science* 32(3486):100893 DOI 10.1016/j.rsma.2019.100893.
- Cortés-Useche C, Sellares RI, Calle-Triviño J, Baéz A, Arias-González JE. 2017. Conservation of coral reef ecosystems of the southeastern dominican republic. In: Mills M, Rueda FX, Shanker K, eds. *Proceedings of the 28th International Congress for Conservation Biology*. Cartagena: Society for Conservation Biology, 229.
- Cramer KL, Jackson JBC, Donovan MK, Greenstein BJ, Korpanty CA, Cook GM, Pandolfi JM. 2020. Widespread loss of Caribbean acroporid corals was underway before coral bleaching and disease outbreaks. *Science Advances* 6(17):eaax9395 DOI 10.1126/sciadv.aax9395.
- De León R, Vane K, Bertuol P, Chamberland V, Simal F, Imms E, Vermeij M. 2013. Effectiveness of lionfish removal efforts in the southern Caribbean. *Endangered Species Research* 22(2):175–182 DOI 10.3354/esr00542.
- Díaz-Ortega G, Hernández-Delgado EA. 2014. Unsustainable land-based source pollution in a climate of change: a roadblock to the conservation and recovery of Elkhorn Coral *Acropora palmata* (Lamarck 1816). *Natural Resources* 5(10):561–581 DOI 10.4236/nr.2014.510050.
- Duarte CM, Agusti S, Barbier E, Britten GL, Castilla JC, Gattuso JP, Fulweiler RW, Hughes TP, Knowlton N, Lovelock CE, Lotze HK, Predragovic M, Poloczanska E, Roberts C, Worm B. 2020. Rebuilding marine life. *Nature* 580(7801):39–51 DOI 10.1038/s41586-020-2146-7.
- Edgar GJ, Stuart-Smith RD, Willis TJ, Kininmonth S, Baker SC, Banks S, Barrett NS, Becerro MA, Bernard ATF, Berkhout J, Buxton CD, Campbell SJ, Cooper AT, Davey M,

- Edgar SC, Försterra G, Galván DE, Irigoyen AJ, Kushner DJ, Moura R, Parnell PE, Shears NT, Soler G, Strain EMA, Thomson RJ. 2014. Global conservation outcomes depend on marine protected areas with five key features. *Nature* 506(7487):216–220 DOI 10.1038/nature13022.
- Edwards AJ. 2010. *Reef rehabilitation manual*. St Lucia: Coral Reef Targeted Research & Capacity Building for Management Program.
- Eastwood EK, Clary DG, Melnick DJ. 2017. Coral reef health and management on the verge of a tourism boom: a case study from Miches, Dominican Republic. *Ocean & Coastal Management* 138(2):192–204 DOI 10.1016/j.ocecoaman.2017.01.023.
- Foo SA, Asner GP. 2019. Scaling up coral reef restoration using remote sensing technology. *Frontiers in Marine Science* 6:79 DOI 10.3389/fmars.2019.00079.
- Frazer TK, Jacoby CA, Edwards MA, Barry SC, Manfrino CM. 2012. Coping with the lionfish invasion: can targeted removals yield beneficial effects? *Reviews in Fisheries Science* 20(4):185–191 DOI 10.1080/10641262.2012.700655.
- Gardner TA, Côté IM, Gill JA, Grant A, Watkinson AR. 2003. Long-term region-wide declines in Caribbean corals. *Science* 301(5635):958–960 DOI 10.1126/science.1086050.
- Geraldes FX. 2003. The coral reefs of the Dominican Republic. In: Cortés J, ed. *Latin American Coral Reefs*. Amsterdam: Elsevier Science, 77–110.
- Gombos M, Arrivillaga A, Wusinich-Mendez D, Glazer B, Frew S, Bustamante G, Doyle E, Vanzella-Khoury A, Acosta A, Causey B, Rolli C, Brown J. 2011. A management capacity assessment of selected coral reef marine protected areas in the Caribbean. Commissioned by the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) Coral Reef Conservation Program (CRCP), the Gulf and Caribbean Fisheries Institute (GCFI) and by the UNEP-CEP Caribbean Marine Protected Area Management Network and Forum (CaMPAM). 269.
- Halpern BS, Longo C, Hardy D, McLeod KL, Samhuri JF, Katona SK, Kleisner K, Lester SE, Oleary J, Ranelletti M, Rosenberg AA, Scarborough C, Selig ER, Best BD, Brumbaugh DR, Chapin FS, Crowder LB, Daly KL, Doney SC, Elfes C, Fogarty MJ, Gaines SD, Jacobsen KI, Karrer LB, Leslie HM, Neeley E, Pauly D, Polasky S, Ris B, St Martin K, Stone GS, Rashid Sumaila U, Zeller D. 2012. An index to assess the health and benefits of the global ocean. *Nature* 488(7413):615–620 DOI 10.1038/nature11397.
- Hernández-Delgado EA. 2015. The emerging threats of climate change on tropical coastal ecosystem services, public health, local economies and livelihood sustainability of small islands: cumulative impacts and synergies. *Marine Pollution Bulletin* 101(1):5–28 DOI 10.1016/j.marpolbul.2015.09.018.
- Hernandez-Delgado EA, Medina-Muniz JL, Mattei H, Norat-Ramirez J. 2017. Unsustainable land use, sediment-laden runoff, and chronic raw sewage offset the benefits of coral reef ecosystems in a no-take marine protected area. *Environmental Management and Sustainable Development* 6(2):292 DOI 10.5296/emsd.v6i2.10687.
- Hernández-Delgado EA, Mercado-Molina AE, Suleimán-Ramos SE. 2018. *Multi-disciplinary lessons learned from low-tech coral farming and reef rehabilitation: I. Best management practices: corals in a changing world*. London: InTechOpen.
- Herrera-Moreno A, Peguero B, Sánchez M, Tejada S, Herrera-Durán G. 2014. *Reporte del Programa EcoMar, Inc. al proyecto: Estudio de capacidad de carga turística en el Distrito Municipal Bayahíbe*. Santo Domingo: USAID.
- Hoegh-Guldberg O, Mumby PJ, Hooten AJ, Steneck RS, Greenfield P, Gomez E, Harvell CD, Sale PF, Edwards AJ, Caldeira K, Knowlton N, Eakin CM, Iglesias-Prieto R, Muthiga N,

- Bradbury RH, Dubi A, Hatzilios ME. 2007. Coral reefs under rapid climate change and ocean acidification. *Science* 318(5857):1737–1742 DOI 10.1126/science.1152509.
- Hughes TP, Baird AH, Bellwood DR, Card M, Connolly SR, Folke C, Grosberg R, Hoegh-Guldberg O, Jackson JBC, Kleypas J, Lough JM, Marshall P, Nyström M, Palumbi SR, Pandolfi JM, Rosen B, Roughgarden J. 2003. Climate change, human impacts, and the resilience of coral reefs. *Science* 301(5635):929–933 DOI 10.1126/science.1085046.
- Hughes TP, Barnes ML, Bellwood DR, Cinner JE, Cumming GS, Jackson JBC, Kleypas J, Van De Leemput IA, Lough JM, Morrison TH, Palumbi SR, Van Nes EH, Scheffer M. 2017a. Coral reefs in the Anthropocene. *Nature* 546(7656):82–90 DOI 10.1038/nature22901.
- Hughes TP, Kerry JT, Álvarez-Noriega M, Álvarez-Romero JG, Anderson KD, Baird AH, Babcock RC, Beger M, Bellwood DR, Berkelmans R, Bridge TC, Butler IR, Byrne M, Cantin NE, Comeau S, Connolly SR, Cumming GS, Dalton SJ, Diaz-Pulido G, Eakin CM, Figueira WF, Gilmour JP, Harrison HB, Heron SE, Hoey AS, Hobbs JPA, Hoogenboom MO, Kennedy EV, Kuo CY, Lough JM, Lowe RJ, Liu G, McCulloch MT, Malcolm HA, McWilliam MJ, Pandolfi JM, Pears RJ, Pratchett MS, Schoepf V, Simpson T, Skirving WJ, Sommer B, Torda G, Wachenfeld DR, Willis BL, Wilson SK. 2017b. Global warming and recurrent mass bleaching of corals. *Nature* 543(7645):373–377 DOI 10.1038/nature21707.
- IUCN. 2012. *Áreas protegidas y cambio climático: perspectivas legales y acciones de gestión en República Dominicana*. Gland: IUCN, 48.
- Jackson J, Donovan M, Cramer K, Lam V. 2014. *Status and trends of Caribbean coral reefs: 1970–2012*. Gland: IUCN.
- Lang JC, Marks KW, Kramer PA, Kramer PR, Ginsburg RN. 2010. *AGRRA protocols version 5.4*. Miami: Atlantic and Gulf Rapid Reef Assessment.
- Lirman D, Schopmeyer S. 2016. Ecological solutions to reef degradation: optimizing coral reef restoration in the Caribbean and Western Atlantic. *PeerJ* 4(2):e2597 DOI 10.7717/peerj.2597.
- Malpica-Cruz L, Chaves LCT, Côté IM. 2016. Managing marine invasive species through public participation: lionfish derbies as a case study. *Marine Policy* 74(Suppl. 1):158–164 DOI 10.1016/j.marpol.2016.09.027.
- Martínez-Rendis A, Acosta-González G, Arias-González JE. 2020. A spatio-temporal long-term assessment on the ecological response of reef communities in a Caribbean marine protected area. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 30(2):273–289 DOI 10.1002/aqc.3263.
- McConney P, Pena M. 2012. Capacity for (co)management of marine protected areas in the Caribbean. *Coastal Management* 40(3):268–278 DOI 10.1080/08920753.2012.677632.
- McField M, Kramer P, Giró A, Soto M, Drysdale I, Craig N, Rueda M. 2018. Report Card for the Mesoamerican Reef. Healthy Reefs Initiative.
- Mellin C, MacNeil MA, Cheal AJ, Emslie MJ, Caley MJ. 2016. Marine protected areas increase resilience among coral reef communities. *Ecology Letters* 19(6):629–637 DOI 10.1111/ele.12598.
- Micheli F, Mumby PJ, Brumbaugh DR, Broad K, Dahlgren CP, Harborne AR, Holmes KE, Kappel CV, Litvin SY, Sanchirico JN. 2014. High vulnerability of ecosystem function and services to diversity loss in Caribbean coral reefs. *Biological Conservation* 171(10):186–194 DOI 10.1016/j.biocon.2013.12.029.
- Miyazawa E, Montilla LM, Agudo-Adriani EA, Ascanio A, Mariño-Briceño G, Croquer A. 2020. On the importance of spatial scales on beta diversity of coral assemblages: a study from Venezuelan coral reefs. *PeerJ* 8(2):e9082 DOI 10.7717/peerj.9082.
- Moberg F, Folke C. 1999. Ecological goods and services of coral reef ecosystems. *Ecological Economics* 29(2):215–233 DOI 10.1016/S0921-8009(99)00009-9.

- Molloy PP, McLean IB, Cote IM. 2009.** Effects of marine reserve age on fish populations: a global meta-analysis. *Journal of Applied Ecology* **46**(4):743–751
DOI [10.1111/j.1365-2664.2009.01662.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2009.01662.x).
- Morikawa MK, Palumbi SR. 2019.** Using naturally occurring climate resilient corals to construct bleaching-resistant nurseries. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* **116**(21):10586–10591 DOI [10.1073/pnas.1721415116](https://doi.org/10.1073/pnas.1721415116).
- Morris JAJ. 2012.** *Invasive Lionfish: a guide to control and management*. Florida: Marathon.
- Mumby PJ, Harborne AR. 2010.** Marine reserves enhance the recovery of corals on Caribbean Reefs. *PLOS ONE* **5**(1):e8657 DOI [10.1371/journal.pone.0008657](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0008657).
- Mumby PJ, Wolff NH, Bozec YM, Chollett I, Halloran P. 2014.** Operationalizing the resilience of Coral Reefs in an Era of climate change. *Conservation Letters* **7**(3):176–187
DOI [10.1111/conl.12047](https://doi.org/10.1111/conl.12047).
- Muñiz-Castillo AI, Rivera-Sosa A, Chollett I, Eakin CM, Andrade-Gómez L, McField M, Arias-González JE. 2019.** Three decades of heat stress exposure in Caribbean coral reefs: a new regional delineation to enhance conservation. *Scientific Reports* **9**(1):1–14
DOI [10.1038/s41598-018-37186-2](https://doi.org/10.1038/s41598-018-37186-2).
- Norat-Ramírez J, Méndez-Lázaro P, Hernández-Delgado EA, Mattei-Torres H, Cordero-Rivera L. 2019.** A septic waste index model to measure the impact of septic tanks on coastal water quality and coral reef communities in Rincon, Puerto Rico. *Ocean and Coastal Management* **169**(3):201–213 DOI [10.1016/j.ocecoaman.2018.12.016](https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2018.12.016).
- Nyström M, Graham NAJ, Lokrantz J, Norström AV. 2008.** Capturing the cornerstones of coral reef resilience: linking theory to practice. *Coral Reefs* **27**(4):795–809
DOI [10.1007/s00338-008-0426-z](https://doi.org/10.1007/s00338-008-0426-z).
- Otaño-Cruz A, Montañez-Acuña AA, Torres-López V, Hernández-Figueroa EM, Hernández-Delgado EA. 2017.** Effects of changing weather, oceanographic conditions, and land uses on spatio-temporal variation of sedimentation dynamics along near-shore Coral Reefs. *Frontiers in Marine Science* **4**:249 DOI [10.3389/fmars.2017.00249](https://doi.org/10.3389/fmars.2017.00249).
- Otaño-Cruz A, Montañez-Acuña AA, García-Rodríguez NM, Díaz-Morales DM, Benson E, Cuevas E, Ortiz-Zayas J, Hernández-Delgado EA. 2019.** Caribbean near-shore coral reef benthic community response to changes on sedimentation dynamics and environmental conditions. *Frontiers in Marine Science* **6**:551 DOI [10.3389/fmars.2019.00551](https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00551).
- Pandolfi JM, Bradbury RH, Sala E, Hughes TP, Bjorndal KA, Cooke RG, McArdle D, McClenachan L, Newman MJH, Paredes G, Warner RR, Jackson JBC. 2003.** Global trajectories of the long-term decline of coral reef ecosystems. *Science* **301**(5635):955–958
DOI [10.1126/science.1085706](https://doi.org/10.1126/science.1085706).
- Pawlik JR, Burkepile DE, Thurber RV. 2016.** A vicious circle? Altered carbon and nutrient cycling may explain the low resilience of Caribbean Coral Reefs. *BioScience* **66**(6):470–476
DOI [10.1093/biosci/biw047](https://doi.org/10.1093/biosci/biw047).
- Perera-Valderrama S, Hernández-Arana H, Ruiz-Zárate MÁ, Alcolado PM, Caballero-Aragón H, González-Cano J, Vega-Zepeda A, Cobián-Rojas D. 2016.** Condition assessment of coral reefs of two marine protected areas under different regimes of use in the north-western Caribbean. *Ocean and Coastal Management* **127**(1669):16–25
DOI [10.1016/j.ocecoaman.2016.04.001](https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2016.04.001).
- Perry CT, Steneck RS, Murphy GN, Kench PS, Edinger EN, Smithers SG, Mumby PJ. 2015.** Regional-scale dominance of non-framework building corals on Caribbean reefs affects carbonate production and future reef growth. *Global Change Biology* **21**(3):1153–1164
DOI [10.1111/gcb.12792](https://doi.org/10.1111/gcb.12792).

- Precht W, Gintert B, Robbart M, Fura R, van Woesik R. 2016.** Unprecedented disease-related coral mortality in southeastern florida. *Scientific Reports* 6:31374 DOI [10.1038/srep31374](https://doi.org/10.1038/srep31374).
- Ramos-Scharrón CE, Torres-Pulliza D, Hernández-Delgado EA. 2015.** Watershed- and island wide-scale land cover changes in Puerto Rico (1930s–2004) and their potential effects on coral reef ecosystems. *Science of the Total Environment* 506–507(3):241–251 DOI [10.1016/j.scitotenv.2014.11.016](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2014.11.016).
- Rinkevich B. 2014.** Rebuilding coral reefs: does active reef restoration lead to sustainable reefs? *Current Opinion in Environmental Sustainability* 7:28–36 DOI [10.1016/j.cosust.2013.11.018](https://doi.org/10.1016/j.cosust.2013.11.018).
- Rinkevich B. 2015.** Novel tradable instruments in the conservation of coral reefs, based on the coral gardening concept for reef restoration. *Journal of Environmental Management* 162:199–205 DOI [10.1016/j.jenvman.2015.07.028](https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2015.07.028).
- Schmidt-Roach S, Duarte CM, Hauser CAE, Aranda M. 2020.** Beyond reef restoration: next-generation techniques for coral gardening, landscaping, and outreach. *Frontiers in Marine Science* 7:672 DOI [10.3389/fmars.2020.00672](https://doi.org/10.3389/fmars.2020.00672).
- Schopmeyer SA, Lirman D, Bartels E, Byrne J, Gilliam DS, Hunt J, Johnson ME, Larson EA, Maxwell K, Nedimyer K, Walter C. 2012.** In situ coral nurseries serve as genetic repositories for coral reef restoration after an extreme cold-water event. *Restoration Ecology* 20(6):696–703 DOI [10.1111/j.1526-100X.2011.00836.x](https://doi.org/10.1111/j.1526-100X.2011.00836.x).
- Schopmeyer SA, Lirman D, Bertels E, Gilliam DS, Goergen EA, Griffin SP, Johnson ME, Lustic C, Maxwell K, Walter CS. 2017.** Regional restoration benchmarks for *Acropora cervicornis*. *Coral Reefs* 36(4):1047–1057 DOI [10.1007/s00338-017-1596-3](https://doi.org/10.1007/s00338-017-1596-3).
- Shafir S, Rinkevich B. 2010.** Integrated long-term mid-water coral nurseries: a management instrument evolving into a floating ecosystem. *University of Mauritius Research Journal* 16:365–386.
- SINAP. 2014.** *Sistema Nacional De Áreas Protegidas, Base Legal, 2014*. Vol. 5. Santo Domingo: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 5.
- Sims ZC, Cohen AL, Luu VH, Wang XT, Sigman DM. 2020.** Uptake of groundwater nitrogen by a near-shore coral reef community on Bermuda. *Coral Reefs* 39(1):215–228 DOI [10.1007/s00338-019-01879-5](https://doi.org/10.1007/s00338-019-01879-5).
- Spalding MD, Corinna R, Green EP. 2001.** *World atlas of coral reefs the most definitive and comprehensive overview yet of a vital part of our living world*. Berkeley: BBC Wildlife.
- Steneck RS, Arnold SN, Boenish R, De León R, Mumby PJ, Rasher DB, Wilson MW. 2019.** Managing recovery resilience in coral reefs against climate-induced bleaching and hurricanes: a 15 year case study from Bonaire, Dutch Caribbean. *Frontiers in Marine Science* 6:265 DOI [10.3389/fmars.2019.00265](https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00265).
- Steneck RS, Mumby PJ, MacDonald C, Rasher DB, Stoye G. 2018.** Attenuating effects of ecosystem management on coral reefs. *Science Advances* 4(5):eaa05493 DOI [10.1126/sciadv.aao5493](https://doi.org/10.1126/sciadv.aao5493).
- Steneck RS, Torres RE. 2019.** *Status and trends of coral reefs in the Dominican Republic 2015–2019*. Vol. 43. Santo Domingo: Fundación Propagas.
- Sully S, Burkepile DE, Donovan MK, Hodgson G, Vab Woesij R. 2019.** A global analysis of coral bleaching over the past two decades. *Nature Communications* 10(1):1264 DOI [10.1038/s41467-019-09238-2](https://doi.org/10.1038/s41467-019-09238-2).
- Toledo-Hernández C, Ruiz-Díaz CP, Hernández-Delgado EA, Suleimán-Ramos SE. 2018.** Devastation of 15-year-old community-based coral farming and reef-restoration sites in Puerto Rico by major hurricanes Irma and María. *Caribbean Naturalist* 53:1–6.

- United States Environmental Protection Agency (USEPA). 2012.** *Recreational water quality criteria and methods*. Washington, D.C.: United States Environmental Protection Agency.
- Ware M, Garfield EN, Nedimyer K, Levy J, Kaufman L, Precht W, Scott Winters R, Miller SL. 2020.** Survivorship and growth in staghorn coral (*Acropora cervicornis*) outplanting projects in the Florida keys National Marine Sanctuary. *PLOS ONE* **15(5)**:e0231817 DOI [10.1371/journal.pone.0231817](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231817).
- Wilkinson C, Souter D. 2008.** *Status of Caribbean coral reefs after bleaching and hurricanes in 2005*. Townsville: Coral Reef Information System.
- Wilkinson C, Salvat B, Eakin CM, Brathwaite A, Francini-Filho R, Webster N, Ferreira B, Harris P. 2016.** Chapter 43. *Tropical and sub-tropical coral reefs: united nations world ocean assessment*. Vol. 43. Cambridge: Cambridge University Press.
- Woodhead AJ, Hicks CC, Norström AV, Williams GJ, Graham NAJ. 2019.** Coral reef ecosystem services in the anthropocene. *Functional Ecology* **33**:1023–1034 DOI [10.1111/1365-2435.13331](https://doi.org/10.1111/1365-2435.13331).

7.13

P.13 – Plan de Acción de Biodiversidad (PAB)

1. Justificación del Plan

La región del Proyecto de Saneamiento La Romana alberga valores de biodiversidad potencialmente desencadenantes de hábitat crítico, como especies amenazadas y endémicas de la región, bien como Áreas Protegidas que son hábitat crítico según el criterio 6 de la NDAS 6 del Marco de Política Socioambiental del BID.

Como se describe en la **Sección 6.1.3.2**, el Proyecto presupone un impacto en el Santuario Marino Arrecifes del Sureste, ya que el emisario submarino se encuentra en su totalidad dentro del Santuario. También hay riesgo de impacto en el Refugio de Vida Silvestre Río Dulce y en Monumento Natural Isla Catalina (ver **Sección 6.1.4.2**).

Las intervenciones del Proyecto podrán resultar en impactos negativos directos e indirectos en la biota del AID, principalmente en los ambientes acuáticos.

Según el párrafo 15 de la NDAS6 del BID, en hábitats naturales, se diseñarán medidas de mitigación para lograr que no exista pérdida neta de biodiversidad, y en hábitats críticos es necesario prever medidas para lograr una ganancia neta. Estas medidas se detallarán en un Plan de Acción de Biodiversidad (PAB).

2. Objetivos Principales

Los principales objetivos del Plan a ser detallado son los siguientes:

- Estructurar la estrategia de mitigación del Proyecto, según las etapas de la jerarquía de mitigación establecidas en el GL25 de la NDAS6 del BID, para evitar, minimizar y restaurar los impactos en la biodiversidad y en los servicios ecosistémicos. Si hubiera impactos residuales, desarrollar un *offset* de biodiversidad;
- Detallar las medidas necesarias para lograr una pérdida neta cero de hábitats naturales;
- Detallar las medidas necesarias para lograr una ganancia líquida para el Santuario Marino Arrecifes del Sureste (hábitat crítico según el criterio 6) y para otros valores desencadenantes de criticidad, que puedan verse afectados pelo Proyecto (directa o indirectamente) en caso necesario, según la jerarquía de mitigación de impactos.
- Detallar las medidas necesarias para lograr una ganancia líquida para el Refugio de Vida Silvestre Río Dulce y el Monumento Natural Isla Catalina (hábitats críticos según el criterio 6), si se verifica que las medidas preventivas establecidas no son eficaces y se produce el impacto en estas áreas protegidas.

3. Legislación Aplicable

Se aplica toda la legislación referente a la Protección de la Biodiversidad incluida en la **Sección 2.2.4** del **Anexo 1**, incluso la Ley No. 44/2018 que establece pagos por Servicios Ambientales.

Instrumentos Internacionales

- NDAS 1 - Evaluación y Gestión de los Riesgos e Impactos Ambientales y Sociales
- NDAS 6 - Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de Recursos Naturales Vivos

4. Responsabilidades

El INAPA y la COAAROM son los responsables por el Plan de Conservación de Biodiversidad, y deberán asignar los recursos físicos, humanos, administrativos y financieros necesarios para su ejecución. Las medidas deberán ser ejecutadas por equipos conformados por profesionales especializados, que pueden ser subcontratados por el INAPA y la COAAROM, a depender de la fase del Proyecto.

5. Orientaciones generales para la elaboración del PAB

El PAB debe elaborarse de acuerdo con las mejores prácticas internacionales, con el apoyo de expertos y en consultas con las partes interesadas, siguiendo las recomendaciones de la NDAS6 del BID, específicamente GL93, GL103 y GL104. El PAB debe incluir acciones ejecutables con plazos determinados y con asignaciones presupuestarias adecuadas, que debe detallarse en el Programa de Monitoreo y Evaluación de Biodiversidad.

El PAB debe contener la siguiente estructura:

- Presentación y justificativa;
- Objetivos;
- Descripción general del Proyecto;
- Descripción de las leyes y la reglamentación aplicable en relación con la biodiversidad, incluida la normativa internacional aplicable;
- Descripción general de la línea base de biodiversidad y evaluación del hábitat crítico, que se presenta con más detalles en el EIAS;
- Descripción general del análisis de alternativas del Proyecto, que se presenta con más detalles en el EIAS;
- Descripción general de los impactos del proyecto en la biodiversidad, que se presenta con más detalles en el EIAS;
- Proposición de las acciones para lograr pérdida neta nula para los hábitats naturales y ganancia para los hábitats críticos (áreas protegidas impactadas, principalmente el Santuario Marino Arrecifes del Sureste), y otros valores desencadenantes, en caso necesario. En esta sección, debe incluirse una evaluación de viabilidad ecológica/técnica, social y política, así como abordarse los supuestos, incertidumbres y riesgos. Además, se debe demostrar claramente los cálculos de la cero pérdida/ganancia, basándose en una metodología de cálculo específica para el tema e internacionalmente reconocida;
- Programa de Monitoreo y Evaluación de Biodiversidad (PMEB). Algunos de los programas ya propuestos en el PGAS podrán hacer parte del PMBE, como el Programa de Monitoreo de la Biota Acuática Marina y el Programa de Recuperación de los Arrecifes de Coral.
- Relación con los otros programas del PGAS;
- Cronograma, presupuestos y requisitos organizativos.

6. Indicadores de Efectividad

Los indicadores deben definirse cuando se elabore el PAB, basándose en las medidas propuestas para lograr la ganancia y la pérdida cero. Los indicadores deben ser coherentes con los objetivos, cuantitativos y posibilitar la evaluación crítica de las medidas propuestas.

7. Reportes y Documentación

Se definirán en la etapa de redacción del PAB. Los informes estarán relacionados con los programas de monitoreo y evaluación propuestos para hacer un seguimiento de las medidas establecidas para lograr una cero pérdida o una ganancia.

8. Cronograma de Ejecución

El PAB debe estar listo antes del inicio de la construcción.

7.14

P.14 – 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 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 a ser propuesta como parte del P.05;
- Considerar la igualdad de género y prevenir la discriminación en el proceso de compensación propuesto como parte del P.07;
- 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

Se aplica toda la legislación referente a la Protección de la Biodiversidad incluida en la **Sección 2.2.9 del Anexo 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) 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.07, 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 COAROM (en la fase de operación), como parte de los Programas P.05 y P.10, deben considerar la inserción, en los módulos de capacitación y educación ambiental y social de trabajadores, 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.

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 de Reclamos

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 (este también mencionado en el P.05). 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.

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 de La Romana.

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.

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** y la **Sección 5.4 del P.05**), 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.07, incluyendo encuesta para recolección de datos de los negocios a ser impactados por el cierre de calles y definición de las compensaciones y el catastro socioeconómico de la familia que reside en la vivienda impactada en el terreno de la futura PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado, el INAPA debe tener en cuenta la necesidad de no discriminación el proceso de compensación, y que las medidas y beneficios sean aplicados equitativamente, es decir, 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 y en cualquier actividad de comunicación a ser realizada para el Proyecto, previstas como parte del Plan de Participación de las Partes Interesadas (**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, violencia de género o acoso sexual.

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 discriminación, violencia de género o acoso sexual recibidas a través de los canales del mecanismo de manejo de reclamos de los trabajadores, etc.

Las medidas implementadas para prevenir la discriminación de género en el proceso de compensación de los impactos en negocios por el cierre de calles e indemnización por la vivienda afectada deben incluirse en los Informes Trimestrales a ser producidos por la Empresa Supervisora contratada por el INAPA como parte del P.07.

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 COAROM.

8.0 Conclusión

El análisis de la viabilidad ambiental de implantación y operación del Proyecto de Saneamiento La Romana, que comprende las obras y operación futura de la red de alcantarillado en los municipios de La Romana y Villa Hermosa, de la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado y del emisario submarino, 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** demuestra que los planes y programas y respectivas medidas propuestos en el PGAS (**Capítulo 7.0**) tendrán el efecto de prevenir los riesgos, neutralizar parte significativa de los aspectos potencialmente negativos del Proyecto de forma, reduciendo eficazmente sus efectos a medio y largo plazo, y potencializar los beneficios de los impactos positivos.

El Proyecto se llevará a cabo predominantemente en la zona urbana de los municipios, lo que se tradujo en un mayor número de impactos y riesgos asociados a los componentes del Medio Socioeconómico. Considerando los componentes del Medio Biótico, los impactos y riesgos identificados están relacionados principalmente con la biota acuática, dado que los colectores e interceptores se implantarán en calles existentes, y parte de la obra se ejecutará mediante microtunelación, lo que ha concentrado el impacto sobre la vegetación y la fauna terrestre en el área donde se implantará la PTAR/Unidad de Pretratamiento Avanzado y la EBAR-02.

Para el Proyecto se ha identificado un total de 21 (veinte y un) posibles impactos ambientales y sociales, considerando la metodología aplicada en este EIAS.

Considerando el conjunto de medidas propuesto en el PGAS, de los 12 impactos identificados para la fase de construcción, 2 resultaron en baja importancia residual, 2 en moderada, 5 en media y 3 en alta. Los 3 de alta importancia son negativos, siendo 2 en el medio socioeconómico (impactos en negocios por el cierre de calles y molestias causadas por la necesidad de reubicar una vivienda) y 1 en el medio biótico (alteración de hábitats de la fauna acuática durante las obras).

Hay dos impactos negativos que ocurren en ambas fases, uno de baja importancia residual y uno de media. El primer se refiere a ocurrencia y/o intensificación de procesos erosivos en las áreas de movimiento de tierra y el segundo, al impacto en el Santuario Marino Arrecifes del Sureste por la construcción y operación del emisario.

De los 7 impactos que son exclusivos de la fase de operación, 2 son de baja importancia residual, 1 de media, 3 de alta y 1 tiene duplo vector, con la parte positiva de alta importancia residual y

la parte negativa de media. Los de alta importancia son positivos, relacionados a la mejora de las condiciones de saneamiento y consiguiente impacto en la salud pública, al mantenimiento de la calidad de las playas e impulso en la actividad turística, y al aumento de la diversidad de organismos acuáticos en la fase de operación (por una mejora en la calidad del agua y por colonización de especies en las estructuras del emisario). El impacto de duplo vector está relacionado a la alteración de hábitats de la fauna acuática durante la operación.

De los 21 impactos identificados, 15 son negativos, 11 de ellos de la fase de construcción, de corto plazo de duración. Los impactos positivos son un total de 5, siendo 4 de la fase de operación. Un impacto de la fase de operación tiene duplo vector (alteración de hábitats de la fauna acuática, ya mencionado anteriormente).

Se identificaron ocho riesgos que no se convertirán necesariamente en impactos. Cinco de ellos tienen una baja probabilidad de ocurrencia y 3 una probabilidad media. Tres están relacionados con componentes del Medio Físico, 3 con componentes del Medio Socioeconómico y 2 con Áreas Protegidas (Medio Biótico).

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 COAAROM, 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 - Plan de Reasentamiento y Compensaciones**
- P.08 – Programa de Reparación de Daños Causados por las Obras**
- P.09 - Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Operación**
- P.10 - Programa de Gestión Ambiental y Social de la Fase de Operación**
- P.11 - Programa de Monitoreo de la Biota Acuática Marina**
- P.12 – Programa de Recuperación de Arrecifes de Coral**
- P.13 – Plan de Acción de Biodiversidad**
- P.14 – Plan de Prevención y Atención de la Violencia de Género**

Se concluye que, del punto de vista de la calidad ambiental, la implantación del Proyecto no contribuirá de manera material para la degradación ambiental del área de implantación, una vez que se inserirá, en grande parte, en ambientes urbanos y en áreas antropizadas, en mayor o menor grado. Sin embargo, debido al descarte de efluentes a través del emisario, y por esta

estructura ser construida y futuramente operada dentro del Santuario Marino Arrecifes del Sureste y en relativa proximidad al Monumento Natural Isla Catalina, ambos considerados un hábitat crítico para el BID, 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, además del monitoreo de la biota acuática marina.

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, que está asociado a importantes beneficios relacionados con las mejores condiciones de saneamiento que se proporcionarán a la población beneficiaria de los dos municipios, mejorando las condiciones de salud, la calidad de las playas y, en consecuencia, el turismo en la región. Siempre y cuando se observen 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 Planicie Costera Oriental, mapa N° 9/1/3, Escala 1:50 000, febrero 2000. República Dominicana-UE. Programa de Desarrollo Geológico Minero (SYSMIN) Convención Lome IV.

ALMEIDA, A. F. L.; RODRIGUES, G. A. S.; VITAL, M. V. S.; SILVA, G. S., 2016. Análise química da qualidade da água da Praia de Jatiúca, localizada no Município de Maceió-Alagoas. Cadernos de Graduação - Engenharia Ambiental, Ciências exatas e tecnológicas, 3(3): 55-64, 2016, periodicos.set.edu.br.

BRIGGS, R. S.; LUCAS, R. G. & TAYLOR, Z. T. 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>.

CARNEIRO, P. F. P. 2016. Levantamento dos níveis de radioatividade natural no estuário do complexo industrial de Suape no estado de Pernambuco

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. 2022. Ficha de Informação Toxicológica: Flúor e Fluoreto, 3 p.

_____. Mortandade de Peixes, Alterações Físicas e Químicas – Contaminantes – Ânions (Sulfetos e Cianetos), 2023a. Disponible en: <https://cetesb.sp.gov.br/mortandade-peixes/alteracoes-fisicas-e-quimicas/contaminantes/anions-sulfetos-e-cianetos/>

_____. Mortandade de Peixes, Alterações Físicas e Químicas – Contaminantes – Fenol, 2023b. Disponible en: <https://cetesb.sp.gov.br/mortandade-peixes/alteracoes-fisicas-e-quimicas/contaminantes/fenol/>

CHEN, D. & CHEN, H. W. 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>.

DORNELLES, F. N. 2016. Avaliação de cobre e zinco em água, sedimento e peixes do Rio Apucarantina na região da Terra Indígena Apucaran (Tamarana - PR). Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina. 33p.

EPTISA (2004). Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Programa SYSMIN.

FERNÁNDEZ VILA, L. J.; LÓPEZ GARCIA, D. 2010. Presencia de fenoles en aguas cubanas. Acqua Docs, Centro de Investigaciones Pesqueras – Ministerio de la Industria Alimentaria (MINAL). Disponible en: <https://aquadocs.org/bitstream/handle/1834/3596/071%20%20PRESENCIA%20DE%20FENOLES%20ENAGUAS%20CUBANAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

FOSNECA, A. L. 2017. Determinação do índice de nitrato, nitrito e nitrogênio amoniacal na água da Lagoa de Extremoz/ RN. Monografia. Curso de Bacharelado em Química do Petróleo, Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 47p.

FREIRE, F. D. 2015. Determinação da concentração da atividade de radionuclídeos nas águas e solos de regiões próximas à província uranífera de Lagoa Real-BA. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Física, Universidade Federal de Sergipe. 84p.

INDRHI-EPTISA. 2004. Estudio Hidrogeológico Nacional de La República Dominicana. Fase II.

INDRHI - INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS HIDRÁULICOS. Plan Hidrológico Nacional República Dominicana. 2012.

MARCANO, E. & TAVARES, I. 1982. Formación La Isabela, Pleistoceno temprano. Publicaciones especiales Museo Nacional de Historia Natural, 3, Santo Domingo, 30 pp.

MELO, V. F.; ANDRADE, M. de; BATISTA, A. H.; FAVARETTO, N.; GRASSI, M. T.; CAMPOS, M. S. de. 2012. Chumbo e zinco em águas e sedimentos de área de mineração e metalurgia de metais. Química Nova, 35(1): 22-29.

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. Atlas de Biodiversidad y Recursos Naturales de la Republica Dominicana. 2012.

_____. Capacidad productiva de los suelos. Escala: 1:500,000. Edición: Febrero 2013. Fuente: OEA 1967.

ORGANIZACIÓN DE LOS ESTADOS AMERICANOS – OEA. Mapa Geomorfológico de la República Dominicana a escala. Escala 1:500.000. Organización de los Estados Americanos – OEA. 1967.

RODRÍGUEZ, H. & FEBRILLET, J. F. (2006). Potencial hidrogeológico de la Republica Dominicana. Boletín Geológico y Minero, Volumen 117.

SERVICIO GEOLÓGICO NACIONAL (SGN). 2010. Memoria del Mapa Geológico de la República Dominicana, Escala 1:100.000.

Vegetación y Flora

DINERSTEIN, E. *et al.* A Conservation Assessment of the Terrestrial Ecoregions of Latin America and the Caribbean. World Wildlife Fund, Washington, D.C. 1995.

MIMARENA - MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. Estudio de uso y cobertura de suelo. Santo Domingo, República Dominicana. 2012a.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. Atlas de Biodiversidad y Recursos Naturales de la Republica Dominicana. 2012b.

MITTERMEIER, R. A.; GIL, P. R.; HOFFMANN, M.; PILGRIM, J.; BROOKS, J.; MITTERMEIER, C. G.; LAMOURUX, J. & FONSECA, G. A. B. 2004. Hotspots revisited: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. Cemex, Washington, DC.

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.

OLSON, D.; DINERSTEIN, E.; WIKRAMANAYAKE, E. & BURGESS, N. D. 2001. Terrestrial Ecoregions of the World: A New Map of Life on Earth. *BioScience* 51(11):933-938.

OLSON, D. M. & DINERSTEIN, E. 2002. The Global 200: Priority ecoregions for global conservation. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 89(2):199-224.

SPALDING, M. D.; FOX, H. E.; ALLEN, G. R.; DAVIDSON, N.; FERDAÑA, Z. A.; FINLAYSON, M.; HALPERN, B. S.; JORGE, M. A. A. L.; LOMBANA, L. S. A.; MARTIN, K. D.; MCMANUS, E.; MOLNAR, J.; RECCHIA, C. A. & ROBERTSON, J. Marine ecoregions of the world: a bioregionalization of coastal and shelf areas. *BioScience*. 2007;57(07):573-583.

TOLENTINO, L. & PEÑA, M. Inventario de la vegetación y uso de la tierra en la República Dominicana. *Moscosa*, v. 10, p. 179-203, 1998.

Fauna

CONVENTION ON INTERNATIONAL TRADE IN ENDANGERED SPECIES OF WILD FAUNA AND FLORA. Appendices I, II and III valid from 14 February 2021.

DNP *et al.*, 1997. Plan de Manejo de la Reserva Científica Loma. Quita Espuela.

GALVIS, P. A.; SÁNCHEZ-PACHECO, S. J.; OSPINA-SARRIA, J. J.; ANGANROY-CRIOLLO, M. A.; GIL, J. & RADA, M., 2014. Hylid tadpoles from the Caribbean Island of Hispaniola: ontogeny, description and comparison of external morphology. *S. Am. J. Herpetol.* 9, 154-169.

GALVIS, P. A.; CAORSI, V. Z.; SÁNCHEZ-PACHECO, S. J. & RADA, M. (2018). The advertisement calls of three Eleutherodactylus species from Hispaniola (Anura: Eleutherodactylidae). *Bioacoustics*, 27(1), 1-12.

IC POWER DR OPERATIONS SAS. Estudio de Impacto Ambiental Parque Eólico Agua Clara, 2014.

ID. DR. PROYECTOS I, S.R.L. Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) del Proyecto Peravia Solar I. 2020.

ID. DR. PROYECTOS I, S.R.L. Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) del Proyecto Peravia Solar II. 2022.

KERR, J. T. (1997). Species richness, endemism, and the choice of areas for conservation. *Conservation Biology* 11: 1094-1100.

MARTE-PIMENTEL, C. F., DÍAZ, L. M., & INCHÁUSTEGUI, S. J. (2022). Descripción preliminar de las llamadas de anuncio de *Eleutherodactylus patriciae* (Anura: Eleutherodactylidae), en el Parque Nacional Valle Nuevo, República Dominicana. *Novitates Caribaea*, (19), 1-11.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO CONSERVACION DE LA RESERVA CIENTIFICA LAS NEBLINAS (RCLN). 2011.

_____. VICEMINISTERIO DE AREAS PROTEGIDAS Y BIODIVERSIDAD DIRECCION DE AREAS PROTEGIDAS. Plan de Manejo del Parque Nacional Los Haitises. 2012.

_____. VICEMINISTERIO DE AREAS PROTEGIDAS Y BIODIVERSIDAD DIRECCION DE AREAS PROTEGIDAS. Plan de Manejo del Parque Nacional Baiguante. 2017.

_____. Lista de Especies en Peligro de Extinción, Amenazadas o Protegidas de la República Dominicana (Lista Roja). 2018.

NÚÑEZ, F. (2012). Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Evaluación Ecológica Integrada Parque Nacional Juan Bautista Pérez Rancier.

PERDOMO, L.; ARIAS, Y.; LEÓN, Y. & WEGE, D. 2010. Áreas importantes para la conservación de las aves en la República Dominicana. Grupo Jaragua y el Programa IBA-Caribe de BirdLife International: República Dominicana.

ROJAS J. A.; VARGAS-PÉREZ, E.; FELIZ, E.; SANÓ, B.; CASTELLANOS, G.; SANTANA, G.; RAMOS, A.; PÉREZ, J.; GARCÍA, A. & DILON. E. (2019). Evaluacion ecologica rapida de la Reserva Cientifica "Loma Guaconejo", Provincia Maria Trinidad Sanchez, R.D. II Simposio Biodiversidad y Ecología Urbana

STATTERSFIELD, A. J.; CROSBY, M. J.; LONG, A. J. & WEGE, D. C. 1998. Endemic bird areas of the world: priorities for bird conservation. BirdLife International Conservation Series no 7, BirdLife International, Cambridge, UK.

Fauna Acuática

CORTÉS-USECHE C, HERNÁNDEZ-DELGADO EA, CALLE-TRIVIÑO J, SELLARES BLASCO R, GALVÁN V, ARIAS-GONZÁLEZ JE. 2021. Conservation actions and ecological context: optimizing coral reef local management in the Dominican Republic. Disponible: PeerJ 9:e10925 <https://doi.org/10.7717/peerj.10925>. Acceso: marzo 2024.

ESTEVEZ, F.A. (1988). Fundamentos de Limnología. São Paulo, Editora Interciência.

LADERA SUR, 2020. Diatomeas: las microscópicas algas y “pulmones” de la Tierra que debes conocer. IN: <https://laderasur.com/articulo/diatomeas-las-microscopicas-algas-y-pulmones-de-la-tierra-que-debes-conocer/>. Acceso: abril 2024.

MMA - MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. 2020. La biodiversidad en la República Dominicana. Santo Domingo: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales; Agencia de Cooperación Alemana (GIZ). Disponible: <https://www.programaecomar.com/>. Acceso: marzo 2024.

MMA- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. Lista de Especies de Fauna en Peligro de Extinción, Amenazadas o Protegidas de la República Dominicana (LISTA ROJA). Santo Domingo, República Dominicana, 2018.

ONU – Programa Para el Medio Ambiente. 2021. Propuesta del Parque Nacional Cotubanama por La República Dominicana para su Inclusion Bajo el Protocolo SPAW. Novena Reunión del Comité Consultivo Científico y Técnico (STAC) del Protocolo relativo a las Áreas y la Vida Silvestre Especialmente Protegidas (SPAW) en la Región del Gran Caribe Reunión virtual, del 17 al 19 de marzo de 2021.

STENECK, R.S.; TORRES, R. Trends in Dominican Republic Coral Reef Biodiversity 2015–2022. *Diversity* 2023, 15, 389. Disponible: <https://doi.org/10.3390/d15030389> <https://www.mdpi.com/journal/diversity>. Acceso: marzo 2024.

The Nature Conservancy. Área de habitat bentónico. Disponible em: <https://tnccaribgis.users.earthengine.app/view/caribbean-reef-restoration-tool>. Acceso: marzo de 2024.

UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA – UICN. Versión 2023-1. Disponible en: <https://www.iucnredlist.org/> Acceso en: 08/03/2024.

WIKIPEDIA. ROTIFERA. IN: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Rotifera>. Acceso: abril 2024.

Áreas Protegidas

PERDOMO, L; ARIAS, Y.; LEÓN, Y. & WEGE, D. 2010. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en la República Dominicana. Grupo Jaragua y el Programa IBA-Caribe de BirdLife International: República Dominicana. Santo Domingo, República Dominicana.

Medio Socioeconómico

LAPOP. Barómetro de las Américas. Pulso de la democracia en la República Dominicana. 2023.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – PNUD. Relatório Anual. 2021.

Identificación y 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.

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.

GERTLER, P. J.; MARTINEZ, S.; PREMAND, P.; RAWLINGS, L. B. & VERMEERSCH, C. M. J. 2016. Impact Evaluation in Practice, Second Edition. © Washington, DC: Inter-American Development Bank and World Bank. <http://hdl.handle.net/10986/25030> License: CC BY 3.0 IGO.

IFC – INTERNATIONAL FINANCE CORPORATION. Normas de Desempeño sobre Sostenibilidad Ambiental y Social. Enero de 2012.

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. & THERIVEL, R., (eds), 1995: Methods of environmental impact assessment, UCL press, London.

PORTER, A. & 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.

TURNBULL, R. G. H. (1992). Environmental and health assessment of Development, WHO Regional office, London.

WOOD, C. M. (1995) Environmental Impact Assessment: A Comparative Review, Longman Higher Education, Harlow, UK.

WORLD BANK, 1991. Environmental assessment sourcebook. Washington DC., World Bank, 3 vols.

PGAS

CORTÉS-USECHE C, HERNÁNDEZ-DELGADO EA, CALLE-TRIVIÑO J, SELLARES BLASCO R, GALVÁN V, ARIAS-GONZÁLEZ JE. 2021. Conservation actions and ecological context: optimizing coral reef local management in the Dominican Republic. Disponible: **PeerJ**. 9: e10925 <https://doi.org/10.7717/peerj.10925>. Acceso: marzo 2024.

SCHOPMEYER SA, et al. 2017. Regional restoration benchmarks for *Acropora cervicornis*. **Coral Reefs** 36(4):1047–1057 DOI 10.1007/s00338-017-1596-3.

10.0 Equipo Técnico

Directores Responsables

Juan Piazza
Ana Maria Iversson

Profesional	Formación	Empresa
Coordinación General del EIAS		
Renata Cristina Moretti	Ingeniera civil	JGP
Coordinación del Equipo Local de J&J Consulting		
Jhoanna Montaña, M.Sc.	Ingeniera civil	J&J Consulting
Medio Físico, incluyendo Análisis de Riesgos de Desastres		
Bruno Michelotto	Geógrafo	JGP
José Huamán	Geólogo	JGP
Eliete Francisca da Silva	Bióloga	JGP
Medio Biótico – Vegetación y Fauna, incluyendo análisis de Hábitats Críticos		
Juliana Peixoto	Bióloga	JGP
Martha Villafaña	Bióloga	J&J Consulting
Medio Biótico – Fauna Acuática		
Fernanda Teixeira e Marciano	Bióloga	JGP
Eliete Francisca da Silva	Bióloga	JGP
Coordinación de Medio Socioeconómico		
Tahira Vargas	Antropóloga	J&J Consulting
José Huamán	Geólogo	JGP
Geoprocesamiento		
José Carlos de Lima Pereira	Ingeniero Civil	JGP
Richard Milton	Proyectista	JGP
José Huamán	Geólogo	JGP

ANEXOS

Anexo 1 – Marco Legal Dominicano Aplicable

2.2

Marco Legal Dominicano Aplicable

2.2.1

Legislación Específica del Sector 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 Alcantarillados (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° 6/1965, que crea el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI);
- 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;
- Decreto N° 203/1998, que crea la oficina rectora de la reforma y modernización del sector agua potable y saneamiento;
- Ley N° 385/1998, que crea la Corporación del Acueducto y Alcantarillado de La Romana (COAAROM);
- Ley N° 42/2001. Ley General de Salud;
- Decreto N° 42/2005, que establece el Reglamento de Aguas para Consumo Humano;
- 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;
- Constitución de la República Dominicana, 2015;
- Decreto N° 111/2015, Reglamento del Sistema Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Servicios Públicos;
- 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
- NA-04 - Norma ambiental sobre control de descargas a aguas superficiales, alcantarillado sanitario y aguas costeras;
- 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).
- Ley de Aguas de la Republica Dominicana (no aprobada);
- Ley de Agua Potable y Saneamiento (no aprobada).

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.

La Ley N° 385/1998, que crea la Corporación del Acueducto y Alcantarillado de La Romana (COAAROM), establece en su Art. 3º que COAAROM tendrá a su cargo la administración, operación y mantenimiento del acueducto y alcantarillado de la ciudad de La Romana y de los acueductos y alcantarillados de las poblaciones ubicadas en el área de influencia de la provincia de La Romana, lo cual se establecerá de común acuerdo entre COAAROM y las entidades públicas que administren los referidos acueductos o mediante decreto del Poder Ejecutivo. A partir de esa Ley, todas las instalaciones de acueductos y alcantarillados no domiciliarias, dentro de la provincia de La Romana, que posea el gobierno o el municipio pasaron a ser patrimonio de COAAROM, incluyendo edificaciones y otras (Art. 5º. PARRAFO II).

Según el Art. 63 del Decreto N° 42/2005, están entre las funciones de los Coordinadores en Municipios y Distritos Municipales de la Secretaria de Estado de Salud Pública y Asistencia Social, las siguientes:

- Recoger los informes mensuales de vigilancia urbana y rural; mantener y actualizar un archivo de datos con un inventario de todos los abastecimientos de agua, los niveles de cobertura con sistemas canalizados, y los abastecimientos rurales, canalizados o no, y un archivo análogo sobre saneamiento, si su responsabilidad recae también en el organismo de vigilancia;
- Presentar un informe anual sobre los niveles de los servicios de saneamiento en las zonas urbanas y las rurales.

La Ley de Aguas, aún no aprobada, establece en su Art. 87 que la realización de obras, trabajos y actividades que afectan los recursos hídricos, atendiendo al hecho de que requieren de especial supervisión de las autoridades y del cumplimiento de las condiciones y normas establecidas al efecto, estarán sujetas a autorizaciones que emitirá la Autoridad Nacional del Agua.

Según el Art. 97, las autorizaciones de vertidos se establecerán reglamentariamente, así como los requisitos que éstas deben cumplir. Se especificarán el tipo y cantidad de instalaciones de depuración y los elementos de control de su funcionamiento, así como los límites cuantitativos y cualitativos que se impongan a la composición del efluente. El ítem a) define que las autorizaciones de vertido tendrán un plazo máximo de vigencia de cinco (5) años, renovables sucesivamente siempre que cumplan las normas de calidad y objetivos ambientales exigibles en cada momento.

La Ley de Agua Potable y Saneamiento, también aún no aprobada, define en su Art. 61 que el INAPA ejercerá el rol de prestador de los servicios de agua potable y saneamiento en su jurisdicción. A partir de la vigencia de esta Ley, INAPA y las CORAs (incluyendo CORAAROM) transferirán todas las funciones de formulación de políticas y planificación sectorial al Órgano

Rector (Ministerio de Salud Pública), y las funciones de regulación, fiscalización y control a la Superintendencia de Servicios de Agua Potable y Saneamiento, o Ente Regulador, que se ocupará de la regulación del servicio de agua potable y saneamiento.

2.2.2

Licenciamiento Ambiental

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

- Ley N° 64/2000, Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales;
- 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;
- 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. Modificada por la Resolución N° 05/2009;
- 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° 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° 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° 15/2016, que modifica disposiciones del numeral 5 del anexo “A” (lista de actividades, obras y proyectos y la categoría de estudio correspondiente) al reglamento del proceso de evaluación ambiental, en lo que respecta a los parámetros para el establecimiento de los niveles de autorización ambiental de los proyectos de construcción;
- 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);
- Resolución N° 0027/2021, que aprueba la nueva estructura organizativa del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales;
- Resolución N° 0053/2022, que modifica los requisitos del procedimiento de evaluación ambiental y de las autorizaciones temáticas que emite el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

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. El Estudio de Impacto Ambiental y la Consulta Pública son dos de los instrumentos del proceso de evaluación ambiental enumerados en el Art. 38 de la Ley.

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.

El Art. 41, numeral 15), incluye los sistemas de saneamiento ambiental, incluyendo la red de alcantarillado, las plantas de tratamiento de aguas negras y los emisarios submarinos, como proyectos y actividades que requieren la presentación de una evaluación de impacto ambiental. La presentación de una declaración de impacto ambiental (DIA) 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.

El procedimiento para la evaluación de impacto ambiental está descrito en el compendio de reglamentos y procedimientos para autorizaciones ambientales de la República Dominicana, el cual ha sido modificado en varias ocasiones desde el año 2002 con su creación, hasta el año 2014, a través de la Resolución No. 13/2014, que está vigente. Aunque es importante mencionar que el reglamento del proceso de evaluación ambiental y procedimiento de evaluación de impacto ambiental estuvo bajo consulta pública para su modificación desde agosto hasta noviembre del 2023, pero aún no se ha emitido el nuevo reglamento con las modificaciones.

La Resolución N° 02/2011, que promulga el Reglamento del Sistema de Autorizaciones Ambientales, encuadra los Sistemas de alcantarillado sanitario para servir poblaciones de más de 100,000 habitantes equivalentes, las Plantas de tratamiento de aguas residuales municipales para servir poblaciones de más de 100,000 habitantes equivalentes y los Emisarios Submarinos como proyectos Categoría A, con impactos potenciales significativos, a los cuales se les requiere un Estudio de Impacto Ambiental, y le corresponde una Licencia Ambiental. El Anexo A de la Resolución N° 13/2014, que también establece la lista de actividades, obras y proyectos y la categoría de estudio correspondiente, confirma como Categoría A los Sistemas de alcantarillado sanitario para más de 100,00 habitantes y los Emisarios Submarinos, pero las Plantas de tratamiento de aguas residuales no se mencionan en la lista.

El Art. 19 de la Resolución N° 05/2002 establece el contenido mínimo del informe final del Estudio de Impacto Ambiental, incluyendo Descripción completa del proyecto propuesto; Descripción y análisis de las alternativas; Condiciones de Línea Base; Revisión del marco legal e institucional; Identificación, descripción y valoración de los potenciales impactos del proyecto, incluyendo impactos indirectos, acumulativos y sinérgicos; Medidas de prevención, mitigación y/o compensación de los impactos; y un Programa de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA) detallado, incluyendo subprogramas de seguimiento y de contingencia. De todos modos, la Resolución N° 02/2011 establece que los Estudios de Impacto Ambiental para Proyectos de Categoría A deben seguir Términos de Referencia a ser emitidos por la Dirección de Evaluación Ambiental (DEA) previa solicitud y después de una visita de un equipo de técnicos multidisciplinario, según la naturaleza del proyecto, al área del proyecto.

El Art. 36 de la Resolución N° 13/2014 establece la audiencia pública y la vista pública como parte de los instrumentos de 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. Ya las audiencias públicas son convocadas por el Ministerio cuando así lo considere (Art. 42).

La Resolución N° 0053/2022, en su Art. 1º, suprime el requisito de presentación del certificado de no objeción de uso de suelo expedido por los Ayuntamientos como un requisito obligatorio para iniciar el proceso de autorización ambiental. El Art. 4º, a su vez, establece la necesidad de gestionar y obtener este Certificado del Ayuntamiento para iniciar las operaciones y/o la construcción de la obra y/o proyecto titular de la licencia, permiso o autorización ambiental emitido por MIMARENA, así como Autorizaciones temáticas de (a) canalización de ríos; (b) adecuación de cauces; (c) extracción de sedimentos; y, (d) extracción de materiales de la corteza terrestre de nuevos proyectos.

2.2.3

Control de la Contaminación

2.2.3.1

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;
- Ley N° 214/2001, que prohíbe la circulación por la vía pública, de vehículos cargados con materiales que se derramen, sin la debida protección de una lona adecuada;
- 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 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;
- Resolución N° 12/2018, que dispone el cierre técnico del vertedero de Duquesa;
- Ley N° 225/2020. Ley General de Gestión Integral y Coprocesamiento de Residuos Sólidos;
- Reglamento de Aplicación de la Ley N° 225/2020;
- Resolución N° 36/2021, sobre planes de regularización de los sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales;
- 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.

Con relación al cierre de los vertederos, el Art. 132 dispone que cuando el relleno sanitario haya cumplido su vida útil o sea una fuente de contaminación a la salud pública o al medio ambiente, este será clausurado. El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales será responsable por la aprobación del proyecto de cierre incluyendo un programa de monitoreo del sitio. Complementariamente, el Art. 172 sobre las disposiciones transitorias, establece que, en un período de treinta y seis meses, a partir de la fecha de entrada en vigencia de la Ley 225/2020, se deberá clausurar todos los vertederos a cielo abierto que existen en el país (ítem 11).

Por fin, la Resolución N° 36/2021 establece un plazo de un año a partir de su emisión para que los propietarios, concesionarios y/o responsables de la operación de los sitios de disposición presenten su Plan de Regularización ante MIMARENA, y presenta como Anexo una Guía Genérica con lineamientos para su elaboración.

2.2.3.2

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;
- Resolución N° 16/2020, que aprueba el Reglamento Técnico Ambiental para la Gestión de Sustancias y Desechos Químicos Peligrosos de la República Dominicana;
- Resolución N° 20/2020, que aprueba el Reglamento Técnico ambiental para la Transportación Terrestre 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, se debe almacenar las sustancias, materiales y productos peligrosos en un lugar no inundable, de fácil traslado y acceso, pero alejado de áreas con mayor concentración de personal. Este lugar debe contar con extintores; sistema automático de detección de incendio, instalaciones eléctricas a prueba de explosiones, sistema de rociadores automáticos adecuados; y salidas señalizadas para rápida evacuación (Art. 47).

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).

Según el Art. 27 del Reglamento para la Gestión de Sustancias y Desechos Químicos Peligrosos en la República Dominicana, 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.

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. La información a la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales sobre accidentes con productos peligrosos debe ocurrir dentro de las 12 horas siguientes, según el Art. 12 del Reglamento para la Gestión de Sustancias y Desechos Químicos Peligrosos.

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, y que deberá ser conocido por el personal que labora en el almacén de productos peligrosos (Art. 48 de la Resolución N° 02/2006).

2.2.3.3

Protección de Recursos Hídricos 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° 305/1968, que modifica el Art. 49 de la Ley N° 1474/1938, sobre vías de comunicación;
- 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;

- Ley N° 632/1977, que dispone la protección de los nacimientos de ríos y arroyos en todo el territorio nacional;
- 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;
- 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;
- 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;
- Ley de Aguas de la República Dominicana (no aprobada);
- Resolución No. 0048/2023, que emite el reglamento técnico ambiental sobre control de descargas en aguas superficiales, alcantarillado sanitario, aguas costeras y reúso de aguas residuales tratadas. Deroga la Resolución N° 022/2012 en lo que respecta a la Norma Ambiental Sobre Control de Descargas a Aguas Superficiales, Alcantarillado Sanitario y Aguas Costeras.

El Art. 1º de la Ley N° 305/1968 da una nueva redacción al Art. 49 de la Ley N° 1474/1938, que pasa a ser la siguiente " Está sujeta a la navegación marítima, así como a cualquier otro uso público que fijen los reglamentos del Poder Ejecutivo, la faja de terreno denominada zona marítima, o sea la que se halla paralela al mar de sesenta metros de ancho, medidos desde la línea a que asciende la pleamar ordinaria hacia la tierra y que abarca, salvo los derechos de propiedad que al presente existan, todas las costas y playas del territorio dominicano. Dicha zona comprende los ríos y corrientes, lagunas y lagos navegables y flotables bajo la acción de las mareas. La zona marítima forma parte del dominio público, así como también la zona de las mareas o sea la faja de tierra que existe entre la línea de la pleamar y la baja mar". El Art. 2 restablece que como consecuencia del Art. anterior, se prohíbe todo tipo de construcciones, aún cuando sean de carácter provisional, en la zona marítima, salvo aquellas que excepcionalmente autorice el Poder Ejecutivo para fines turísticos y otros de utilidad pública. Entre estos fines excepcionalmente autorizados figura el emisario de La Romana.

Con respecto a las aguas superficiales y 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. Estos vertimientos se realizarán previa aprobación de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Según el Art. 89 de la Ley N° 64/2000, 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 la fase de operación del Proyecto, el efluente tratado vertido por el emisario deberá cumplir los límites de la Tabla 2 del Art. 6º del reglamento técnico ambiental sobre control de descargas en aguas superficiales, alcantarillado sanitario, aguas costeras y reúso de aguas residuales tratadas emitido por la Resolución No. 0048/2023 (reproducidos en la **Tabla 2.2.3.3.a**, a continuación). Estos límites se refieren a descarga de agua residual municipal (sistema de alcantarillado municipal de población de más de 100,000 habitantes, que es el caso del Proyecto) en aguas costeras, tras ser sometidas a un sistema de tratamiento.

Tabla 2.2.3.3.a
Referencia de descargas de agua residual municipal en Aguas Costeras, para población de más de 100,000 habitantes

Parámetros	Unidad	Valor
pH	-	6 – 8.5
DBO5	mg/L	70
DQO	mg/L	300
Sólidos Suspendidos	mg/L	75
Nitrógeno del amonio (N-NH ₄)	mg/L	30
Nitrógeno amonio y nitratos (NH ₄ +NO ₃)	mg/L	50
Fósforo de Ortofosfatos (P-PO ₄)	mg/L	8
Cloro residual	mg/L	0.05
Coliformes totales	NMP/100ml	1,000

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

Fuente: Tabla 2 del Art. 6º del reglamento técnico ambiental sobre control de descargas en aguas superficiales, alcantarillado sanitario, aguas costeras y reúso de aguas residuales tratadas emitido por la Resolución No. 0048/2023.

Los valores máximos de parámetros aceptables en aguas costeras clase E¹ que figuran en la Tabla 2.1 del Art. 8º de la Norma Ambiental de Calidad de Aguas Superficiales y Costeras, emitida por la Resolución No. 22/2012 (ver **Tabla 2.2.3.3.b**) también deben cumplirse en el punto de vertido del efluente tratado.

¹ 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.

Tabla 2.2.3.3.b

Valores máximos de parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en aguas costeras Clase E

Parámetros	Unidad	Aguas Costeras
		Clase E
Coliformes totales	NMP/100ml	1,000
Coliformes fecales	NMP/100ml	400
Agentes tensioactivos	mg/L	-
Cloruros	mg/L	-
Color real	U.Pt-co	CN
DBO5	mg/L	-
Fluoruros	mg/L	1.5
Fósforo-PO ₄ -P		0.4
Fósforo total	mg/L	-
Grasas y aceites	mg/L	1
NH ₃ -N	mg/L	0.5
NO ₃ -N + NO ₂ -N	mg/L	15
Oxígeno Disuelto (OD)	% Sat	> 60
pH	-	7.5-8.5
Sólidos Disueltos	mg/L	-
Sólidos Flotantes	-	Ausentes
Sulfatos	mg/L	-
Sulfuros	mg/L	0.01
ΔT	°C	± 3
METALES		
Arsénico	mg/L	0.15
Aluminio	mg/L	-
Bario	mg/L	1
Berilio	mg/L	-
Boro	mg/L	5
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
RADIOACTIVIDAD		
Actividad α	Bq/L	0.1
Actividad β	Bq/L	1
BIOCIDAS (Organo-Clorados y otros persistentes)		
Aldrin -Dieldrin	μg/L	0.0008
Clordano	μg/L	0.005
DDT y metabolitos	μg/L	0.0003
Endosulfano	μg/L	0.009

Tabla 2.2.3.3.b

Valores máximos de parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en aguas costeras Clase E

Parámetros	Unidad	Aguas Costeras
		Clase E
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
BLOCIDAS (ORGANO-FOSFORADOS, SULFURUSO Y OTROS NO- PERSISTENTE)		
Azinfos-Metil	µg/L	0.01
<i>Clorpyrifos</i>	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
Fenti3n	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
SUSTANCIAS ORGÁNICAS		
Benceno	µg/L	400
Bifenilos Policlorados (PCB)	µg/L	-
Cloruro de vinilo	µg/L	5300
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 Fen3licas	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: Tabla 2.1 del Art. 8º de la Norma Ambiental de Calidad de Aguas Superficiales y Costeras, emitida por la Resoluci3n No. 22/2012.

En relaci3n con la calidad del agua subterr3nea, la Norma Ambiental sobre Calidad de Aguas Subterr3neas y Descargas al Subsuelo, emitida por la Resoluci3n Nº 09/2004, presenta en el Art.

29º los valores máximos aceptables para los parámetros en aguas subterráneas Clases A1, A2 y B (Tablas 6.1, 6.2 y 6.3).

2.2.3.4

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;
- Resolución N° 10/2003, aprueba las Normas NA-AI-001-03, NA-AI-002-03 y NA-AI-003-03;
- 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;
- Norma General No. 06-12, norma general para la aplicación del impuesto por emisión de CO₂ en vehículos de motor;
- Decreto N° 269/2015, que establece la Política Nacional de Cambio Climático;
- Resolución N° 31/2018, que aprueba el Reglamento Técnico Ambiental para la Reducción y Vigilancia de sustancias controladas por Protocolo de Montreal relativo a las Sustancias que agotan la Capa de Ozono y equipos de que las contienen;
- Resolución N° 52/2018, que aprueba el Reglamento Técnico Ambiental para el control de las emisiones de contaminantes atmosféricos provenientes de fuentes fijas;
- Resolución N° 34/2019, que institucionaliza el mecanismo de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), para la Reducción de Emisiones causadas por la Deforestación y Degradación de los Bosques (REDD+);
- Normas para la reducción y eliminación del consumo de las sustancias agotadoras de la capa de ozono.

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 2.2.3.4.a**, a continuación.

Tabla 2.2.3.4.a
Estándares de calidad del aire

Contaminante	Tiempo promedio	Límite permisible ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)
Partículas suspendidas totales (PST)	Anual	80
	24 horas	230
Partículas fracción (PM-10)	Anual	50
	24 horas	050
Partículas fracción (PM-2.5)	Anual	15
	24 horas	65
Dióxido de azufre (SO ₂)	Anual	100
	24 horas	150
	1 hora	450
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)	Anual	100
	24 hora	300
	1 hora	400
Ozono (O ₃)	Anual	160
	1 horas	250
Monóxido de carbono	8 horas	10,000
	1 hora	40,000
Hidrocarburos (no-metano) (CH)	3 horas	160
Plomo (Pb)	Trimestral	1,5
	Anual	2.0

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, incineración de desechos peligrosos y funcionamiento de generadores de emergencia. 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.

2.2.3.5

Control de Ruido

- Ley N° 42/2001, Ley General de Salud;
- NA-RU-001-03. Norma Ambiental para la Protección contra Ruidos;
- NA-RU-002-03. Norma que establece el método de referencia para la medición de ruido desde fuentes fijas;
- NA-RU-003-03. Norma que establece el método de referencia para la medición del ruido producido por vehículos;
- Ley N° 287/2004, sobre Prevención, Supresión y Limitación de Ruidos Nocivos y Molestos que producen contaminación sonora.
- Ley N° 90/2019, sobre Prevención, Supresión y Limitación de Ruidos Nocivos y Molestos, modifica la Ley 287/04.

La norma NA-RU-001-03 establece los estándares de contaminación sonora. En la Sección 4.1, esta norma presenta la clasificación de niveles de ruidos continuos y sus efectos en los humanos (ver **Tabla 2.2.3.5.a**).

Tabla 2.2.3.5.a
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 2.2.3.5.b**).

Tabla 2.2.3.5.b
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 de construcción (**Tabla 2.2.3.5.c**), incluyendo equipos de construcción de obras, y el nivel de ruidos permitidos a vehículos (**Tabla 2.2.3.5.d**).

Tabla 2.2.3.5.c
Regulaciones para actividades de construcción

Actividad	Áreas	Período	Parámetro dB(A)
Equipos de construcción de obras públicas y privadas	En todas las áreas	7 a.m.	95 ¹
		7 p.m.	
		Nocturno	Prohibido

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

Tabla 2.2.3.5.d
Nivel de ruidos permitidos a vehículos por su peso / cilindraje

Tipo de vehículo	Cilindraje (cc)/peso	Nivel de ruido permitido dB(A)
Motocicletas	< 80 cc	78
	81 – 125 cc	80
	126 – 350 cc	83
	> 351 cc	85
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).

2.2.4**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° 5856/1962, sobre conservación forestal y árboles frutales;
- Ley N° 5914/1962, Ley de Pesca;
- Ley N° 67/1974, sobre Parques Nacionales;
- 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° 303/1987, que prohíbe totalmente el corte, mutilación o destrucción de los manglares en todo el territorio nacional;
- Decreto N° 531/1990, que prohíbe el corte y destrucción de manglares y encomienda a la Dirección General Forestal y CIBIMA su cumplimiento;
- Decreto N° 221/1990, que establece la protección de los bosques nublados del país;
- Resolución N° 25/1996, que ratifica la adhesión del país al Convenio sobre Diversidad Biológica, suscrito por el Estado dominicano y la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Cumbre de la Tierra), en Río de Janeiro, Brasil;
- 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);
- 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° 044/2018, que establece pagos por Servicios Ambientales;
- Ley N° 057/2018. Ley Sectorial Forestal de la República Dominicana;
- Resolución N° 029/2020, que adopta y pone en ejecución el Plan de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y los efectos de las sequías de la República Dominicana PAN-LCA-MS 2018-2030;
- Resolución N° 010/2019, que crea la comisión para la elaboración del reglamento general de aplicación de la Ley N° 57/2018;
- 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), respaldada por la Resolución N° 0037/2021;
- Resolución N° 008/2022, que adopta la Estrategia Nacional de Manejo del Fuego para la República Dominicana 2021-2030 y su Plan de Acción.

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.

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 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.

Áreas Protegidas

- Ley N° 305/1968, que modifica el Art. 49 de la Ley N° 1474/1938 sobre Vías de Comunicación, para establecer una zona marítima de 60 metros de ancho en costas, playas, ríos, lagos y lagunas del territorio dominicano;
- 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;
- Decreto N° 297/1987, que declara todas las cuevas del país como patrimonio natural de la Nación;
- 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;
- Resolución N° 7/2004, que crea el reglamento de investigación en áreas protegidas y biodiversidad;
- 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° 39/2019, que modifica el artículo 3 de la Resolución N° 17/2017, que dispone sobre el mecanismo de entrada a las áreas protegidas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

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 seis categorías de manejo para las áreas protegidas, como se presentada a seguir. En el Art. 14, se define los objetivos de manejo y usos permitidos para cada una de ellas.

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

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).

El Art. 37 de la Ley N° 202/2004 crea varias zonas protegidas dentro de cada Categoría, entre ellas el Monumento Natural Isla Catalina, que está en el área de influencia del Proyecto. El área

protegida incluye la franja marina que rodea la Isla Catalina, la cual se extenderá desde la bajamar hasta 500 metros mar adentro toda la línea de costa de la Isla.

El Decreto N° 571/2009, considerando la necesidad de reforzar el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, crea varias áreas protegidas, incluyendo el Santuario Marino Arrecifes del Sureste, también parte del área de influencia del Proyecto. Según su Art. 274, esta área protegida se crea con el propósito de conservar el hábitat natural y los ambientes especiales que se forman a lo largo de la plataforma continental del sureste de la Isla La Hispaniola, comprendido entre el Canal de la Mona (al este de Cabo Engaño) y la porción marina existente al sur de la desembocadura del Río Higuamo, espacio de encuentro y albergue de numerosas Monumento Natural Punta Bayahibe especies marinas con diferentes grados de amenaza como el Tiburón Peregrino (*Cetorhinus maximus*), el segundo pez más grande del mundo, inscrito en la Lista Roja de animales amenazados de extinción y reportado en estas aguas territoriales dominicanas desde la década de los años 90 del Siglo XX, el cual, junto al manatí (*Trichechus manatus*) y a las tortugas marinas, es actualmente acosado por el hostigamiento y la captura indiscriminada.

El Art. 33 del Decreto N° 571/2009 establece una zona de amortiguamiento o de uso sostenible de 300 metros alrededor de todas las áreas protegidas creadas.

La Resolución N° 0010/2018, en su Art. 1º, también define la zona de amortiguamiento como 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. En el Art. 5º, se establecen los usos y actividades permitidas en las zonas de amortiguamiento de las áreas protegidas Categoría I (protección estricta) y a las demás Categorías II, III y IV, pero mencionado que 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.

El At. 11 de la Resolución N° 7/2004 establece que, en todas las unidades del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, se podrán llevar a cabo investigaciones, siempre que éstas no se contrapongan con la Ley N° 64/2000, y de conformidad con los objetivos y disposiciones de los planes de manejo u operativos y los lineamientos de la respectiva categoría de manejo, lo que será previamente calificado en cada caso por la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Las investigaciones en Áreas Protegidas, además de las relativas a la biodiversidad, podrán versar sobre aspectos abióticos tales como: clima, formaciones geológicas, yacimientos

arqueológicos, factores edáficos, recursos hídricos, aspectos culturales e históricos, entre otros (Art. 12).

Compensación ambiental

- 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° 09/2019, 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).

2.2.5

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;
- Ley N° 492/1969, que crea diferentes Monumentos Nacionales, Yacimientos Arqueológicos y Submarinos;
- 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;
- Reglamento de Investigaciones Arqueológicas, 2011.

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.

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.

El Reglamento de Investigaciones Arqueológicas establece, en su Art. 4º, que en caso de posible afectación o destrucción de bienes arqueológicos por obras públicas o privadas, urbanísticas, turísticas, agrícolas e Industriales, entre otras, la previa valoración de estos bienes arqueológicos se lleva a cabo a través de Proyectos de Evaluación Arqueológica, que incluir Proyectos de Prospección Arqueológica sin o con Excavaciones (Art. 6º).

La necesidad de Salvamento Arqueológico, como los proyectos de Rescate, implican, antes y durante su ejecución, el replanteamiento, paralización o supresión de las obras, según sea el caso (Art. 5º).

2.2.6

Procesos de Expropiación y Reasentamiento

- Código Civil reformado de la República 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° 1832/1948, que instruye la Dirección General de Bienes Nacionales;

- 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° 385/1998, que crea la Corporación del Acueducto y Alcantarillado de La Romana (COAAROM);
- 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. Deroga la Ley N° 317/1968;
- Constitución de la República Dominicana, 2015;
- Ley de Aguas de la Republica Dominicana (no aprobada).

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 u 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 10s 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. 2º 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.

Según el Art. 122 de la Ley de Aguas, aun no aprobada, no cabe indemnización por las servidumbres, pero quienes usaren de ellas, quedan obligados, conforme al derecho común, a indemnizar los daños que causaren, tanto en las propiedades sirvientes como en los cauces públicos o en las obras hidráulicas.

Según el Art. 3º de la Ley N° 385/1998, para llevar a cabo la ejecución de sus programas, CORAAROM podrá sugerir al Poder Ejecutivo los casos en los cuales deberá proceder a expropiaciones por causa de utilidad pública, de conformidad con las leyes de expropiación.

2.2.7

Salud Ocupacional y Seguridad del Trabajo

- 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);
- Decreto N° 522/2006, Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo;
- Resolución N° 04/2007, por la cual se establecen las condiciones generales y particulares de seguridad y salud en el trabajo;
- Resolución N° 07/2007, que establece el procedimiento de registro y certificación para proveedores de servicios 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;
- Resolución N° 10/2023, que modifica el listado de trabajos peligrosos e insalubres para personas menores de 18 años. Derroga la Resolución N° 52/2004;
- Convenios de la OIT ratificados por la República Dominicana:
 - CONVENIO 19: relativo a la igualdad de trato entre los trabajadores extranjeros y nacionales en materia de indemnización por accidentes de trabajo
 - CONVENIO 119: relativo a la Protección de la Maquinaria
 - CONVENIO 167: relativo a la Seguridad y Salud en la Construcción
 - CONVENIO 170: sobre los productos químicos
 - CONVENIO 187: sobre el marco promocional para la seguridad y salud en el trabajo

Según el Art. 81 de la Ley N° 42/2001, corresponde a la Secretaría de Estado de Salud Pública y Asistencia Social – SESPAS (actual Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social):

- 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.

La obligación del empleador de garantizar a sus trabajadores condiciones de seguridad, salubridad, higiene y ambiente de trabajo adecuados también es dada por el Art. 62 de la Constitución Nacional.

Según el Art. 4º del Decreto N° 522/2006, es derecho de los trabajadores una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. Sin embargo, el Art. 5º establece como 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. 6º 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
- Nordom 1. Agua para Uso Doméstico

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.

La norma Nordom 1 establece los requisitos físicos, químicos y microbiológicos que deberá cumplir el agua potable para consumo humano.

2.2.8

Legislación Laboral

- Ley N° 4099/1955, sobre descanso pre y post-natal;
- Pacto internacional de derechos económicos, sociales y culturales, ratificado por la República Dominicana el 14 de noviembre de 1977;
- 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;
- Resolución N° 50/2001, que ratifica la Convención Interamericana para la Eliminación de todas Formas de Discriminación contra las Personas con Discapacidad de la Organización de Estados Americanos (OEA);
- 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;
- Reglamento sobre el Seguro de Riesgos Laborales, como Norma Complementaria a la Ley 87/2001 que crea el Sistema Dominicano de Seguridad Social (SDSS), 2003;

- Ley N° 136/2003. Código para la Protección de los Derechos de los Niños, Niñas y Adolescentes;
- 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;
- Ley N° 05/2013, sobre Discapacidad en la República Dominicana. Deroga la Ley N° 42/2000;
- Resolución N° 13/2014. Crea el archivo del Ministerio de Trabajo de la República Dominicana;
- Constitución de la República Dominicana, 2015;
- 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;
- Resolución N° 10/2023, que modifica el listado de trabajos peligrosos e insalubres para personas menores de 18 años. Deroga la Resolución N° 52/2004;
- Reglamento sobre el subsidio por maternidad y el subsidio por lactancia;
- Convenios de la OIT ratificados por la Republica Dominicana:
 - CONVENIO 1: sobre las horas de trabajo (industria)
 - CONVENIO 19: relativo a la igualdad de trato entre los trabajadores extranjeros y nacionales en materia de indemnización por accidentes de trabajo
 - CONVENIO 26: sobre los métodos para la fijación de salarios mínimos
 - CONVENIO 29: relativo al trabajo forzoso u obligatorio
 - CONVENIO 52: sobre las vacaciones pagadas
 - CONVENIO 79: relativo a la limitación del trabajo nocturno de los menores en trabajos no industriales
 - CONVENIO 081 - Convenio sobre la inspección del trabajo
 - CONVENIO 87: relativo a la libertad sindical y a la protección del derecho de sindicación
 - CONVENIO 88: sobre el servicio del empleo
 - CONVENIO 89 (revisado): sobre el trabajo nocturno (mujeres)
 - CONVENIO 90: relativo al trabajo nocturno de los menores en la industria
 - CONVENIO 95: sobre la protección del salario
 - CONVENIO 98: relativo a la aplicación de los principios del derecho de sindicación y de negociación colectiva
 - CONVENIO 100: relativo a la igualdad de remuneración entre la mano de obra masculina y la mano de obra femenina por un trabajo de igual valor
 - CONVENIO 102: relativo a la norma mínima de la seguridad social
 - CONVENIO 105: relativo a la abolición del trabajo forzoso
 - CONVENIO 111: relativo a la discriminación en materia de empleo y ocupación
 - CONVENIO 122: sobre la política del empleo
 - CONVENIO 138: relativo sobre la edad mínima de admisión al empleo
 - CONVENIO 150: sobre la administración del trabajo
 - CONVENIO 159: sobre la readaptación profesional y el empleo de personas inválidas

- CONVENIO 171: sobre el trabajo nocturno
- CONVENIO 182: sobre la prohibición de las peores formas de trabajo infantil
- CONVENIO 183: sobre la protección de la maternidad

Normas de contratación

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

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

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).

La libertad de asociación ya viene dada por la Constitución Nacional. En su Art. 47 se establece que toda persona tiene derecho de asociarse con fines lícitos, de conformidad con la ley. El Art. 62 establece la libertad sindical y la negociación colectiva como derechos básicos de trabajadores y trabajadoras y que la organización sindical es libre y democrática.

La Ley N° 16/1992, a su vez, establece el derecho a la libertad sindical en su Art. 318, en el libro de los sindicatos.

El derecho a huelga se establece en el Art. 62 de la Constitución Nacional. Los Art. 401 a 412 del libro de los conflictos económicos, de las huelgas y de los paros de la Ley N° 16/1992 también establecen el derecho a huelga y las condiciones para su realización.

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, que reglamenta la Aplicación del Código de Trabajo.

El derecho a la seguridad social para trabajadores y trabajadoras es dado por la Constitución Nacional (Art. 62). El Art. 36 de la Ley N° 87/2001 define la obligatoriedad de afiliación única y permanente del trabajador asalariado y del empleador al régimen previsional, independientemente de que el beneficiario permanezca o no en actividad, ejerza dos o más trabajos de manera simultánea o pase a trabajar en el sector informal. Este seguro corresponde a un financiamiento para la protección de la población contra los riesgos de vejez, discapacidad, cesantía por edad avanzada, sobrevivencia, enfermedad, maternidad, infancia y riesgos laborales.

El Art. 4º del Decreto N° 548/2003 trata del Seguro de Riesgos Laborales, que es el mecanismo financiero por medio del cual, con base en el aporte de una contribución de parte del empleador, se garantiza que el trabajador, sea compensado debido a un accidente de trabajo, o una enfermedad ocupacional que como consecuencia le hayan ocasionado alguna lesión corporal o

estado mórbido. Este seguro aplica para daños ocasionados al trabajador(a) por accidentes y/o enfermedades profesionales, así como la muerte a consecuencia de estos daños, en todo el territorio nacional (Art. 8º). El Decreto N° 548/2003 se aplica a todos los empleadores que tengan dos o más trabajadores, incluyendo a los familiares del empleador que estén en la nómina de la empresa (Art. 14).

El Art. 62 de la Constitución Nacional establece también que los trabajadores tienen derecho a la capacitación profesional.

Régimen laboral

Los datos de la jornada de trabajo, del descanso semanal y de los días feriados son tratados en el Título II de la Ley N° 16/1992. 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 de la Ley N° 16/1992 se establecen las prohibiciones a los trabajadores, entre ellas:

- 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.

Prohibición a la discriminación

El Art. 62 de la Constitución Nacional establece como función del Estado garantizar la igualdad y equidad de mujeres y hombres en el ejercicio del derecho al trabajo. También prohíbe toda clase de discriminación para acceder al empleo o durante la prestación del servicio, salvo las excepciones previstas por la ley con fines de proteger al trabajador o trabajadora.

El mismo Art. 62 define que todo trabajador tiene derecho a un salario justo y suficiente que permita a él y a su familia vivir con dignidad. Se garantiza el pago de igual salario por trabajo de igual valor, sin discriminación de género o de otra índole y en idénticas condiciones de capacidad, eficiencia y antigüedad.

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.

La Constitución Nacional, en su Art. 58, establece que el Estado promoverá, protegerá y asegurará los derechos y libertades de las personas con discapacidad, en condiciones de igualdad, adoptando, entre otras, medidas para su integración laboral.

La Ley N° 05/2013 crea el Consejo Nacional de Discapacidad (CONADIS), institución responsable de establecer y coordinar las políticas en materia de discapacidad.

Según el Art. 14 de esta Ley, la política de trabajo y empleo tiene como finalidad primordial la inclusión de las personas con discapacidad en el sistema ordinario de trabajo. Para esto el CONADIS debe procurar que las instancias públicas y privadas garanticen la participación y la

inclusión laboral de las personas con discapacidad en sus nóminas de trabajo. Esta participación nunca será inferior al cinco por ciento (5%) en el sector público y al dos por ciento (2%) en el sector privado, en entornos laborales abiertos, inclusivos, accesibles y en condiciones de igualdad con las demás.

Trabajo infantil

La República Dominicana ratificó el convenio 182 (convenio sobre las peores formas de trabajo infantil, 1999) y el convenio 138 (convenio sobre la edad mínima, 1973) el 15 de junio de 1999 y el 15 de noviembre de 2000, respectivamente.

El Art. 56 de la Constitución Nacional declara del más alto interés nacional la erradicación del trabajo infantil y todo tipo de maltrato o violencia contra las personas menores de edad, incluyendo explotación comercial, laboral, económica y trabajos riesgosos.

El Art. 245 de la Ley N° 16/1992 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.

El Art. 3º del Decreto N° 258/1993 abre la posibilidad de trabajo para menores que hayan cumplido catorce años, mediante la autorización de los padres o del tutor. 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).

El Art. 3º de la Resolución N° 10/2023 da una nueva lista de trabajos peligrosos e insalubres y por lo tanto prohibidos a personas menores de 18 años.

La Ley No. 136/2003 establece sanciones hacia el uso de la violencia y el abuso en sus distintas manifestaciones hacia niños, niñas y adolescentes. Éstas se ratifican en la nueva Constitución, cuyo Artículo 56, numeral 1, afirma: “Se declara del más alto interés nacional la erradicación del trabajo infantil y todo tipo de maltrato o violencia contra las personas menores de edad. Los niños, niñas y adolescentes serán protegidos por el Estado contra toda forma de abandono, secuestro, estado de vulnerabilidad, abuso o violencia física, psicológica, moral o sexual, explotación comercial, laboral, económica y trabajos riesgosos”.

Trabajo forzoso

Con respecto al trabajo forzoso, la República Dominicana ratificó el Convenio 29 (sobre el trabajo forzoso, 1930) y el Convenio 105 (sobre la abolición del trabajo forzoso, 1957) el 5 de diciembre de 1956 y el 23 de junio de 1958, respectivamente.

El Art. 62 de la Constitución Nacional establece que el trabajo es un derecho, un deber y una función social que se ejerce con la protección y asistencia del Estado, y que nadie puede impedir el trabajo de los demás ni obligarles a trabajar contra su voluntad.

2.2.9

Género

- Ley N° 390/1940, que otorga la plena capacidad de los derechos civiles a la mujer dominicana;
- Pacto internacional de derechos económicos, sociales y culturales, ratificado por la República Dominicana el 14 de noviembre de 1977;
- Convención americana sobre derechos humanos o Pacto San José, aprobada el 19 de abril de 1978;
- 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 Decreto N° 258/1993;
- Decreto N° 974/2001 de creación de la Oficina de Equidad de Género y Desarrollo;
- Ley N° 88/2003, mediante la cual se instituyen en todo el Territorio Nacional las casas de acogida o refugios que servirán de albergue seguro, de manera temporal, a las mujeres, niños, niñas y adolescentes víctimas de violencia intrafamiliar o doméstica;
- Decreto N° 523/2009, que emite el Reglamento de Relaciones Laborales en la Administración Pública;
- Resolución N° 3041/2007, que instituye la Política de Igualdad de Género del Poder Judicial Dominicano;
- Constitución de la República Dominicana, 2015;
- Convenios de la OIT ratificados por la Republica Dominicana:
 - CONVENIO 100: relativo a la igualdad de remuneración entre la mano de obra masculina y la mano de obra femenina por un trabajo de igual valor
 - CONVENIO 111: relativo a la discriminación en materia de empleo y ocupación

La Constitución de la República establece en el Art. 39, ítem 4, que “La mujer y el hombre son iguales ante la ley. Se prohíbe cualquier acto que tenga como objetivo o resultado menoscabar o anular el reconocimiento, goce o ejercicio en condiciones de igualdad de los derechos fundamentales de mujeres y hombres”.

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 Política de Igualdad de Género del Poder Judicial instituida por la Resolución N° 3041/2007 tiene como parte de sus estrategias, c) Garantizar la participación de hombres y mujeres indistintamente por igual en todos los puestos de trabajo y en los diferentes niveles de decisión y d) Facilitar los medios para la igualdad mediante la aplicación y desarrollo de medidas que permitan una mayor flexibilidad en las condiciones laborales.

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

2.2.10**Gases de Efecto Invernadero**

- 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;
- Resolución N° 141/2001, que suscribe y ratifica el Protocolo de Kyoto;
- Ley N° 057/2007, de Incentivo al Desarrollo de Fuentes Renovables de Energía y sus Regímenes Especiales;
- Resolución N° 02/2002, que crea el Comité Nacional del Clima;
- Decreto N° 601/2008, que crea e integra el Consejo Nacional para el Cambio Climático y Desarrollo Limpio;
- Resolución N° 017/2014, que crea el Sistema Nacional de Inventario de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y el Departamento de Monitoreo y Verificación de GEI;
- Decreto N° 269/2015, que establece la Política Nacional de Cambio Climático;
- Decreto N° 153/2015, que se crea el Programa Nacional de Consumo y Producción Sostenible.
- Resolución N° 31/2018, que aprueba el Reglamento Técnico Ambiental para la Reducción y Vigilancia de sustancias controladas por Protocolo de Montreal relativo a las Sustancias que agotan la Capa de Ozono y equipos de que las contienen;
- Resolución N° 34/2019, que institucionaliza el mecanismo de la Convención marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), para la Reducción de Emisiones causadas por la Deforestación y Degradación de los Bosques (REDD+);
- 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);
- Normas para la reducción y eliminación del consumo de las sustancias agotadoras de la capa de ozono;
- Plan Nacional de Adaptación para el Cambio Climático en la República Dominicana 2015-2030 (PNACC RD), 2016.

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.

2.2.11

Gestión de Desastres Naturales y Respuesta a Emergencias

- 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;
- Plan Nacional de Gestión de Riesgos, República Dominicana 2001;
- Ley N° 147/2002, sobre Gestión de Riesgos;
- Ley N° 200/2004, Ley General de Libre Acceso a la Información Pública;
- Ley N° 498/2006, de planificación e inversión pública;
- Ley N° 176/2007, sobre Régimen del Distrito Municipal y los Municipios;
- Decreto N° 601/2008, que crea el Consejo Nacional para el Cambio Climático y el Mecanismo de Desarrollo Limpio (CNCCMDL);
- Decreto N° 694/2009, que establece el Sistema 311 de Atención Ciudadana;
- Ley N° 1/2012, Orgánica de la Estrategia Nacional de Desarrollo 2030 (END 2030);
- Decreto N° 18/2013, que crea la Comisión para el Manejo de Desastres Naturales;
- Constitución de la República Dominicana, 2015;
- 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, el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI).

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 N° 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.”

Anexo 2 – Plan de Consultas



Plan de Consulta para el Proyecto de Saneamiento La Romana

1.0 Introducción

El objeto de este Plan de Consultas es el Proyecto de Saneamiento Básico de La Romana, cuyo objetivo principal es incrementar el acceso y calidad a servicios de saneamiento a los municipios de La Romana y Villa Hermosa, que forman parte del conjunto de zonas costeras y turísticas de la República Dominicana.

Como parte de las actividades de comunicación y consulta con las partes interesadas, se realizarán dos consultas, con los siguientes públicos objetivo:

- Consulta en La Romana, que incluya a la población de La Romana y Villa Hermosa excluyendo de la población de La Romana a los barrios: Romana Oeste, Villa Verde y Residencial La Hoz
- Consulta focalizada donde participen moradores y organizaciones de los barrios Villa Verde, Romana Oeste y Residencial La Hoz

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 al INAPA a través de canales de contacto (línea telefónica, correo electrónico u otros);
- Distribuir material de apoyo a la Consulta, preparado utilizando un lenguaje sencillo para su fácil comprensión, incluyendo la siguiente información sobre el Proyecto: 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 y otras minorías (población afrodescendiente, LGTBIQ, personas con discapacidad) creando condiciones para que tengan la oportunidad de participar y manifestarse. Entre estas condiciones está, en caso necesario, la posibilidad de ofrecer un espacio para el cuidado de infantes para garantizar la participación equitativa de las mujeres;
- 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 La Romana y Villa Hermosa.

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. 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

Elección del Lugar de la Consulta

El evento de consulta pública deberá realizarse en un lugar central dentro del área de influencia del Proyecto, que sea de fácil acceso para la población afectada y demás partes interesadas, y que cuente con las condiciones de accesibilidad y la estructura necesaria para realizar un evento de esta naturaleza (auditorio con sillas suficientes, lugar para proyectar, instalaciones eléctricas, confort térmico).

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), conteniendo la invitación a la consulta pública. Una lista de los contactos a ser invitados se presenta en **Cuadro 5.5 del Anexo**

Las autoridades mencionadas en el Cuadro serán contactadas antes del envío de las invitaciones para verificar si desean sugerir nombres adicionales para ser invitados a participar en la consulta. A continuación, se presenta un borrador del texto de la invitación, que debe contener información sobre la consulta, incluyendo fecha, hora y lugar, canales de contacto para consultas e información.



MODELO DE TEXTO PARA LA INVITACIÓN

Al Señor

Función: _____

Dirección: _____

Asunto: Consulta Pública – Proyecto de Saneamiento Básico de La Romana

Estimado Señor,

Reciba nuestros cordiales saludos. Le escribimos para informarle que INAPA viene llevando a cabo un proyecto para lograr el saneamiento de los municipios de La Romana y Villa Hermosa.

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: _____

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 asociaciones en que las mujeres participan y se organizan. Como ejemplo, se mencionan las siguientes:

- Oficina Provincial de la Mujer, del Ministerio de la Mujer
- Oficina Provincial Casa de la Mujer se La Romana, Inc.
- Fundación de Mujeres por el Desarrollo de Guaymate, Inc.
- Fundación de Mujeres por el Desarrollo del Este, Inc.
- Patronato Benéfico Oriental
- Clínica de la Familia
- Grupo Este Amor
- Grupo Paloma
- ASCALA

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 La Romana y Villa Hermosa, 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.



MODELO DE CARTELES / PANCARTAS

CONSULTA PÚBLICA

Invitación a la Consulta Pública del
Proyecto de Saneamiento Básico de La
Romana

Fecha: _____, a las _____hs

Local: _____

Para más información:

Teléfono: _____

e-mail: _____

5.2.4

Instalación de Pancartas

Se instalarán pancartas en lugares de gran circulación de Villa Hermosa y La Romana (enfocándose en los barrios Caleta, Romana Centro, Romana Oeste, Villa Verde y Residencial Hoz-Romana), al menos 5 (días) días antes de la fecha de la consulta.

Se instalarán 5 pancartas en La Romana, una en cada barrio objetivo, y 3 en Villa Hermosa.

Estas pancartas estarán dirigidas a todos los públicos objetivo. Las pancartas también traerán la invitación para la consulta, y la información sobre el lugar, la fecha y la hora del evento, además de canales de contacto para consultas e información.

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 la consulta, incluyendo información sobre ubicación, fecha y hora; e información del canal de contacto con INAPA (número de teléfono y correo electrónico).

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 evento implicará los siguientes pasos:

Se contactará a los responsables del lugar elegido para verificar la disponibilidad para la fecha programada y las condiciones para usar el espacio.

Se realizarán visitas a las instalaciones para la verificación de la capacidad 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.

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 el responsable por el espacio de realización de la consulta																							
Distribución de invitaciones y <i>folders</i>																							
Instalación de carteles																							
Instalación de pancartas																							
Divulgación en periódicos																							
Divulgación en radios																							

5.4

Actores identificados

Los actores que se indican a continuación fueron identificados y entrevistados en el componente social de la evaluación socioambiental para la implementación del proyecto de Saneamiento Ambiental en La Romana. Se presentan aquí de cada sector los actores más relevantes. En negritas se indican en el caso de las ONGs, (dado que la cantidad es mayor que las demás), los actores más importantes porque tienen un trabajo vinculado a diferentes grupos vulnerables: mujeres, jóvenes, personas con discapacidad, personas LGTBIQ y afrodescendientes) y las instituciones vinculadas al sector ambiental y ecológico, aunque se debe convocar a todos los actores incluidos en este listado.

Las juntas de vecinos pueden convertirse en agentes movilizadoras de la consulta para garantizar la participación de moradores de sus barrios. En el caso de las asociaciones de transportistas, comerciantes, empresariales no son muchas por tanto son todas relevantes.

Sector	Organización /Institución	Ubicación	Nombre Responsable	Teléfono
Gubernamental	CONANI	Calle B. No. 8, Ensanche La Hoz	Licda. Linda Mota	829-273-7094
	Dirección Provincial De Salud La Romana	Calle Dolores Tejada, Detrás Del Edificio De La Gobernación	Alejandro Hodge	809-710-2485
	Dirección Distrito Educativo 0502 La Romana	Edificio De La Gobernación Provincial, Segundo Piso	Guillermo Núñez	849-264-6681
	Dirección Provincial Del Ministerio De Turismo En La Romana	Avenida Libertad #2, La Romana	Enrique Deschamps	809-918-8024
	Dirección Provincial De Medio Ambiente En La Romana	Calle B, Cerca De La Av. Padre Abreu Con Calle Tiburcio Millan López	David Martínez	809-847-0831
	Ayuntamiento De La Romana	C. Eugenio A Miranda 53	Vicealcaldesa Milli Núñez	809-769-8254809-556-2384
	Ministerio Público. Unidad Atención A Víctimas, Género Y Delitos Sexuales.	Av. Sta, Rosa C/30 de Marzo	Magistrada Maggi Rondón	829-310-0292

Sector	Organización /Institución	Ubicación	Nombre Responsable	Teléfono
	OPM- Ministerio De La Mujer		Encargada Dra Perla Ramos. Abogada Morey Eliza Ruiz	849- 459-1357 809- 330-6998
	Ministerio De La Juventud		Encargado Regional Bylon Ramírez	829 966 3511
	Defensa Civil La Romana	Calle Francisco Richiez #27, La Romana Centro	Rafael Vicioso. Director.	829-961-8855
	Cuerpo De Bomberos La Romana	Calle Francisco Richiez Doucudray #27, La Romana	Medardo Quezada	809-350-7599
	UNAP Caleta		Dra. Daira Rivera	829-233-4447
Organizaciones Comunitarias	Asociación Juntas de Vecinos la Romana	Manzana 28.	María Antonia Peña De Cepeda, presidente	809 839 8771
	Junta de Vecinos Villa Hermosa	Villa Hermosa	Presidente Juan Moreno	829-367-9751
	Junta De Vecinos de Cumayasa	Cumayasa	Margarita Guerrero	809-749-8832
	Junta de Vecinos Quisqueya V.	Quisqueya V.	Margarita	829- 338- 8196
	Junta De Vecinos La Unión.		Deisy.	809- 675-0549
	Junta De Vecinos George	Barrio George	Juan Trinidad. Presidente	809-618-9995.
	Junta De Vecinos Invi 1	Invi I	Librado	809 843 9044
	Junta De Vecinos La Caleta	La Caleta	Alberto De Rosario	809 416 4540
	Comisión Pro-Titulación Villa	Villa Caleta	Pedro Jhonson Coordinador	809.391 2106

Sector	Organización /Institución	Ubicación	Nombre Responsable	Teléfono
	Caleta			
	Junta de Vecinos	La Unión Costamar, Caleta	Jesús Antonio	809-444-2713
	Junta Acción Comunitaria Julio Nolasco, Inc.	C/ 2da. No. 987.		8092237754
	Junta De Vecinos Avanzada Villarrealense	C/ Ana Teresa Paradas, No. 26, Sec. Villa Real, Dm Cumayasa	Juan Francisco Severino Jiménez	8292884923 8292801232
Iglesias	Movimiento De Iglesias De Dios Misionera La Senda Antigua, Inc.			809 813 4330
	Iglesia Casa Del Alfarero IBBC	Villa Hermosa	Bienvenido Carela Rosario	809-407-738
	Iglesia Evangélica.	Villa Hermosa	Pastor Miguel Guzmán Villeta	809-671-4795
			Pastor Ynoel	849-802-3232
			Pastor Wellington	829-714-6587
	Fundación Niños Y Niñas De Cristo, Inc.	C/ 1ra. No. 06, Sector San Carlos.	Juan Carlos Hernández Villavizar	8095502732 8094088167
	Fundación Infantil Metodista Libre Oasis De La Luz, Inc.	C/ Principal No. 06, La Romana.		8293233052 8296410899
	Ministerio Iglesia Comunción Cristiana, Inc.	C/ Espaillat, No. 147.	Janie Ramírez	8095291116 8095502869
Iglesia De Dios Arca De Cristo, Inc.	C/ Dr. Teófilo Ferry, No. 76, Centro De La Ciudad.	Andrés King Capois	8095506292 8099174020	

Sector	Organización /Institución	Ubicación	Nombre Responsable	Teléfono
	Fundación Nubes De Sueños	Villa Verde, C/ Independencia, No. 50.	Víctor Santana Quezada	8096684609 8297125993
	Misión Maranatha, Inc.	Av. Santa Rosa, No. 37.	Moises Sifren Juan	8095561597 8292229170
	Centro De Restauración Espiritual Mahanaim La Romana, Inc.	Calle Francisco Del Castillo Márquez No.74, Esq. Fray Juan De Utrera, La Romana, República Dominicana	Ana Álvarez	8098134066 8098131029
ONGs	Proactiva/ Organización ecológica-medioambiental La Romana	Edif Westo Plaza Ave Bienvenido Cereales N132. La Romana	Dr. Bienvenido Santana Guilamo. Lorena Hernández Valencia	829 641 0051
	Codia Regional Este	Avenida Abreu #20, La Romana	Wascar Méndez	809-556-3909
	Cruz Roja La Romana	Av. Padre Abreu #3, Barrio Blanco, Próximo A La Multiplaza	Fernando Atilés. Director.	8296795248
	Adoplafam			(809) 238-5604
	Patronato Benéfico Oriental	Av. Libertad 5, La Romana	Licda. Mirla Cedeño. Encargada Del Departamento De Asistencia Social Y Comunitaria	809-550-4933
	Fundación Grupo Sol Y Luna	Calle Julio A García # 95, Villa Nazaret, La Romana	Ceida Martínez	809-851-0722
	Clínica De Familia La Romana, Inc.	C. Gastón Fernando Deligne #168, Esq. Gregorio Luperón, Sector	Mina Halpern Lozada	8098132934 8296594831

Sector	Organización /Institución	Ubicación	Nombre Responsable	Teléfono	
		La Aviación			
	Club Rotario La Romana		Edgar Cotes	8094909016	
	Alianza Dominicana De Personas Con Discapacidad De La Romana	Bienvenida Cereales#38	Enrique Mora 80 Miembros En El Casco Urbano	809 556 9395 829 938 6431	
	Fundación Grupo Paloma, Inc.	Plaza Bella, Sector Bancola		(809) 951-1005	
	Fundación Tropicalia, Inc.			(809) 553-5979	
	Asociación Pro-Desarrollo De Los Mulos, Inc.	C/ Ramón Matías Mella, No. 51, Villa Hermosa, Antigua Los Mulo.		8095561166 8292596302	
	Unión Creativa Para El Desarrollo Comunitario, Inc.	Av. Primera, Esq. C/ A, No. 05, Villa Nazaret.		8298354982	
	Acción Social Comunitaria De La Región Este, Inc.			809 238 4855	
	Fundación Casa Del Trabajador, Inc.		Feliciano Doñe Alcántara	8095563082 8296912584	
	Fundación Vida Y Amor, Inc.			809 817 6415	
	Patronato Benéfico Oriental, Inc.	Av. Libertada, No. 05.	Sandra Alvarado	8095563682 8095238901	
	Fundación De Mujeres Por El Desarrollo De Guaymate, Inc.			809 977 3182	
	Este Amor			Robert Arredondo	829-759-3337
				Edy Cocco	809-727-1062

Sector	Organización /Institución	Ubicación	Nombre Responsable	Teléfono
	Comunidad Infantil Luis Chaly, Inc.	Calle Los Cristianos No. 18, Villa Hermosa		8093950810 8498833844
	Aldea Cultural Santa Rosa De Lima	C/ José Martí #1	Jeanne Marie Giraldi	809-898-2000 Ext. 2204
	Fundación De Mujeres Por El Desarrollo Del Este, Inc.			809 813 4330
	Fundación Romana Para La Niñez Desamparada, Inc.			809 523 8270
	Fundación Romana, Inc.			809 565 5581
	Fundación Ecológica Río Chavón, Inc.			809 523 8470
	Fundación Esperanza Para El Futuro, Inc.	C/ Dr. Teófilo Hernández, No. 60.	Viviana Blanchard	8097239309 8098135258
	Fundación Elena Pool Green, Inc.			809 556 1611
	Unión De Instituciones De Villa Hermosa, Inc.	C/ Los Cristianos, No. 18, Villa Paraíso, Villa Hermosa.		8094858145 8298635786
	Fundación Una Voz Por La Infancia, Inc.		María Altagracia Medina Constanzo	
	Fundación Santa Rosa De Lima, Inc.	C/ Julia A García #30 Banco Fuente De Agua, Pelicano.		8095563215 8099523990
	Consejo Para El Desarrollo Estratégico De La Provincia De La Romana, Inc.	C/ Bienvenido Creales No. 132 Plaza Local 2a	Lorena Hernández Valencia, directora ejecutiva	8095501210 8092242277
	Visadis Vida Salud Y Desarrollo Integral	Emma Balaguer Esq. Freddy Prestol Castillo, Piedra		8095501195

Sector	Organización /Institución	Ubicación	Nombre Responsable	Teléfono
	Sostenido, Inc.	Linda, Los Mulos.		8292597929
	Fundación Mir, Inc.	Casa De Campo, Edif. 01, Apto. 01, Altos De Chavón. La Posada	Ezequiel Adames	8095238270 8092232458
	Fundación Benzan	Av. Padre Abreu No. 26	José Lucia Benzan Montero.	8295997075 8093497944
	Acción Participativa Mundo Ecológico Eco acción	C/ Héctor Rene Gil, No. 37, Centro De La Ciudad.	Aimee Evangelina Amador Soto	809-873-6272 809-246-6454
	Fundación Paréntesis 20 11	C/ Los Cerezos, No. 20, Sec. Buena Vista Norte.	Liddy Aida Kiaty Figueroa	8296434697 8095564697
	Asociación ProDesarrollo Caleta Asoprocale	Playa Caleta	Celestino Rijo (Vice Presidente) Samuel Báez (Presidente)	 809-844-1530
Asociaciones comerciantes y transportistas	Cooperativa Playa Caleta	Playa Caleta	Frederick	809-208-2736
	Asociación De Pescadores De Caleta	Playa Caleta	Feliciano Rijo	
	Asociación Transporte Pesquero Y Turístico	Playa Caleta	Gabriel Guerrero	849-359-1109
	Presidente Concilio De Pastores Caleta	Caleta	Yurmin Rijos (Varón)	809-509-3798
	Asociación ACOPROVI		Ramón Campechano	809 2997153
	Asociación De Comerciantes Detallistas Provisiones		Jorge De La Rosa Y Esteban Mejía Mercedes	809-9150430
	Asociación De Dueños De Camiones De La		Miguel Ángel Del Rosario Solano	809 5563694 829-6469372

Sector	Organización /Institución	Ubicación	Nombre Responsable	Teléfono
	Romana			
	ASOPROCAR		Celestino Rijo	809 2528534
Asociaciones Empresariales	Cámara De Comercio Y Producción La Romana	María Teresa Toda 12, L.R.		(809) 550-5280
	Asoc. Ind. Zona Franca Lr	Presidente	Javier Elmúdesi	809 5562127
		Directora Ejecutiva	Elizabeth Peña	
	Cámara De Comercio De La Romana	Presidente	Luis Armando Muñoz	809 7293731
		Director	Ramon Veras	809 5505280
	Central Romana Co.		Jorge Sturla	709 7231225
	Sindicato Unido De Los Trabajadores	C/Doctor Hernández # 72 Savica	Comité Ejecutivo	809 813 3109
	Central Romana Co.		Jorge Sturla	709 7231225
	ASOMIRO	C/ Padre Abreu	Domingo Antonio Mejía	809 568 0301
	Unión De Empresarios		Armando Céspedes	809 223 1299
Historiadores	1- Historiador	1- Gregorio Luperón, Al Lado Del Colegio Santa Rosa, Frente Al Semáforo Orense Plaza	Orbito Rodríguez "Felín"	809-349-4975

Actores de los sectores: Romana Oeste, Villa Verde y Residencial La Hoz para consulta pública focalizada

Los actores que se indican a continuación fueron identificados y entrevistados en el componente social de la evaluación socioambiental para la implementación del proyecto de Saneamiento Ambiental en La Romana. Estos son las organizaciones comunitarias, ONGs y asociaciones que se identificaron en los barrios: Romana Oeste, Villa Verde y Residencial La Hoz. Estos tres barrios presentaron rechazo hacia la construcción del alcantarillado en La Romana durante la evaluación.

Las juntas de vecinos pueden convertirse en agentes movilizadoras de la consulta que incluye estos tres barrios para garantizar la participación de: mujeres, hombres, jóvenes, personas con discapacidad, personas LGTBIQ y afrodescendientes moradores de estos tres barrios.

Sector	Organización /Institución	Ubicación	Nombre Responsable	Teléfono
Gubernamentales	CONANI	Calle B. No. 8, Ensanche La Hoz	Licda. Linda Mota	829-273-7094
Organizaciones Comunitarias k,	Presidente Junta De Vecinos Máximo Gómez	Máximo Gómez No 102. Villa Verde.	Denis Ávila Guerrero	809-444-6782
	-Junta De Vecinos Ensanche La Hoz		Tony Marte	829-383-0457
	Junta De Vecinos De Villa Verde,	Calle Palo Hincado · 87 Próximo Al Hospital Buen Samaritano.	Alfredo Gómez.	809- 452-3511.
	Consejo Directivo Urbanización Las Orquídeas		Francia Senati presidente	809 820 8545
	Consejo Directivo Urbanización Las Orquídeas		Carla Suarez Díaz vicepresidenta	809 461 9182
	Junta De Vecinos Romana Del Oeste		Ramón Santos presidente	849 455 0046
	Junta De Vecinos Amigos Unidos	Gastón Fernández Deligne # 64	Dinorah Caba Ferreras presidente	829 521 3750/809 550 5060
ONGs	Oficina Provincial Casa De La Mujer	C/ Héctor P. Quezada, No. 129,		8095509584 8094214352

Sector	Organización /Institución	Ubicación	Nombre Responsable	Teléfono
	De La Romana, Inc.	Ens. Armerina, Villa Verde.		
	Fundación Nueva Generación, Inc.	Calle C #10 Ens. Almeida Villa Verde, La Romana	Angela Laureano Y Sisi Alnos	809-936-5102 829-753-2096
	Fundación Nubes De Sueños	Villa Verde, C/ Independencia, No. 50.	Victo Santana Quezada	8096684609 8297125993
	Mission Hope Dominicana Mhd	Calle Circunvalación No. 74, Sector Villa Verde	Jhonatan Martínez Grullón	809-556-1527
Asociaciones De Comerciantes	Asociación De Comerciantes Del Detallista.	C/ Pedro A. Lluberés En Villa Verde	1- Dr. Bienvenido Wilamo y Licdo. Máximo Valdez	1- 809-556-4666/ 829-471-3020 (Flota Secretaria; Vianel)

Anexo 3 – Percepciones sobre el Proyecto de Saneamiento La Romana

Percepciones sobre la Construcción del Alcantarillado. Ventajas y desventajas

El análisis de las percepciones de los diversos actores entrevistados en distintos barrios de La Romana y Villa Hermosa sobre la construcción del alcantarillado atraviesa varias dimensiones como son: conocimiento sobre la existencia o no de alcantarillado, identificación de consecuencias de la ausencia de alcantarillado, beneficios y desventajas de la construcción de alcantarillado y la prevención de riesgos.

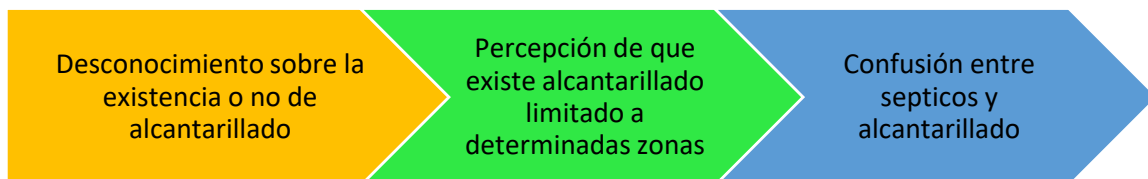
1.0

Conocimiento sobre la Existencia o no de Alcantarillado y el Destino de las Aguas Residuales

En la población entrevistada se presentan tres tendencias con respecto al conocimiento sobre la existencia o no del alcantarillado. Una parte de las personas residentes en distintos barrios de La Romana no tienen conocimiento sobre si existe o no alcantarillado en La Romana, un segundo grupo entiende que existe un alcantarillado limitado a determinadas zonas de La romana y una tercera tendencia es la de las personas que confunden los sépticos con alcantarillado afirmando así que existe alcantarillado refiriéndose a los sépticos.

Figura 1.0.a

Conocimiento sobre la existencia o no de alcantarillado



El desconocimiento sobre la existencia o no de alcantarillado en La Romana está atravesado de la poca información que tiene la población residente sobre lo que es un alcantarillado y sus funciones, así como de qué forma se expulsan las aguas residuales. Igualmente, se tiende a confundir entre “alcantarillado” y “acueducto”, entendiéndose que si hay agua potable es porque funciona el alcantarillado.

“Aquí no hay alcantarillado porque no llega agua. No tenemos agua y la pagamos a Coaaron”.

Dentro de los planteamientos de que existe alcantarillado en La Romana se encuentran indicaciones de que el problema no es el alcantarillado sino la acumulación de basura por la irregularidad en la recogida.

“En Romana Central hay algunos alcantarillados, pero los ductos se tapan porque la recogida de basura no es eficiente. Eso ocurre por ejemplo en la calle de Los Síndicos”.

Se encuentran señalamientos de que el alcantarillado es exclusivo para Casa de Campo, Central Romana.

“Hay alcantarillado, pero solo tiene Central Romana, Chavón y Casa de Campo”.

Algunas personas que pertenecen a juntas de vecinos y moradores entienden que los sépticos funcionan como planta de tratamiento.

“El agua que se va al séptico ya con eso está siendo tratada, no se necesita planta de tratamiento porque con los sépticos eso se resuelve”.

1.1

Destino de las Aguas Residuales según la Población Residente

- a) Percepción de que las aguas residuales van a las mismas tuberías del agua potable

“El agua se va por la tubería como toda el agua, no sabemos después a donde va”.

- b) Tránsito de las aguas residuales a través de las calles y aceras

Se observó en Culo de Maco y Río Salado, dos barrios de La Romana, que las aguas residuales transitan por los bordes de las aceras y se estancan, generando un color verde intenso. Alguien comenta: “cuando la gente friega el agua de los fregaderos baja a la acera y se apoza”. Las aguas residuales no sólo fluyen desde las aceras hacia la calle sino también algunas familias “tiran” las mismas hacia la calle porque creen que como se “seca” ya no va a provocar ningún problema de contaminación.

“Yo tiro el agua en la calle porque se seca”.

“Tiro el agua y la riego en la calle para que baje el polvo que tiene la calle. Ella después se seca”.

- c) Salida de las aguas residuales hacia el río Salado

“Las aguas sucias se van al río Salado”.

“El agua del fregadero y de los baños se va a la cloaca y de ahí al río”.

- d) Formaciones de charcos con aguas residuales

“En Villa Hermosa no hay por donde el agua corra, todo se queda acumulado. La calle es de un material que no hace lodo”.

“En un aguacero se ahogó un joven (22 años) y se fue por el hoyo porque se pensó que él era una funda de basura”.

“A la avenida libertad llegan todas las aguas residuales y cuando llueve se inunda casi frente al ingenio. Se tapan los filtrantes”.

- e) Desagües al mar

“Aquí en Caleta los desagües se van al mar”.

“Que va al séptico y después al mar”.

“Que va al subsuelo y terminan en el mar”.

- f) Instalaciones individuales de tuberías para canalizar las aguas residuales de los sépticos hacia el subsuelo

Algunas familias señalan que tienen sépticos y que lo que hacen es ponerle un tubo para que el agua se vaya hacia “abajo”.

- g) Sépticos y filtrantes debajo de furnias

En algunos relatos de familias de Romana Centro se indica que los sépticos y filtrantes que se construyeron en esa zona quedaron debajo de furnias. Las furnias las describen como hoyos profundos cuyo destino final es desconocido, “no sabemos a dónde conduce el agua”, “el agua se va a esa furnia y de ahí no se va.

“El agua va al subsuelo sin tratamiento porque no hay planta de tratamiento”.

Esta cita extraída de uno de los grupos focales con personas organizadas en juntas de vecinos muestra que algunas personas tienen información de que no existe una planta de tratamiento en La Romana.

- h) Ausencia de sanitarios y letrinas provoca que familias depositen sus excretas al aire libre

Villa Hermosa tiene varios barrios, muchos de ellos se encuentran en condiciones de alta vulnerabilidad. Se observan viviendas con pisos de tierra, paredes con material desechable, ausencia de calles, energía eléctrica, agua potable y letrinas. La población que reside en estos barrios no cuenta con sépticos, sino que defeca al aire libre.

2.0

Identificación de Consecuencias de la Ausencia de Alcantarillado en La Romana

La diversidad existente en la población entrevistada en términos de conocimientos sobre el alcantarillado y su función favoreció el abordaje de las posibles consecuencias de la ausencia del mismo en La Romana. Así se encuentran distintos matices en las percepciones.

- a) Contaminación

“Al mar va a parar todo eso y está contaminado”.

“Eso produce que el suelo esté contaminado”.

“Es un asunto de saneamiento, los ductos están tapados”.

En Villa Hermosa y en el barrio de Villa Verde (La Romana) se señala que el agua se acumula por vertederos improvisados.

- b) Propagación de enfermedades

“Enfermedades en la piel”.

“Mucha gente se aprieta”.

- c) Inundaciones con las lluvias

“La calle Padre Abreu se inunda y no puedo llevar mi hija a la escuela”.
“Mucha indignación porque cuando llueve la casa se llena de agua”.

d) Proliferación de plagas

“Aquí hay muchos mosquitos. Niños con picaduras de mosquitos”.
“Agua posada provoca que vienen muchos mimes”.
“Brotos de dengue y leptospirosis. En esos alcantarillados se crían muchas ratas”.

e) Dificultades para la movilización hacia la escuela de la población infantil que transita caminando

En los relatos se resaltan casos de niñas y niños que indican que cuando se acumulan aguas negras en los hoyos de las calles no pueden ir a la escuela porque se le ensucian los zapatos y en la escuela no la reciben.

f) Construcción de pozos de extracción de agua potable sin regulación de Coarom con posibles interferencias con aguas residuales

Varios presidentes de juntas de vecinos indican en los grupos focales que existe la permisividad por el Ayuntamiento de la construcción de los pozos sin regulación.

“El alcalde está confabulado con los que hacen pozos de agua. Ellos le dan dinero y él permite que hagan muchos pozos de agua. Esa agua está contaminada, algunas veces está salada y otras sale con hedor”.
“En Caleta el agua está a menos de 30 pies de profundidad y eso es un desastre. El alcalde le ha dado permiso a todo el mundo para pozos”.

3.0

Beneficios de la Construcción de Alcantarillado en La Romana

Dentro de las percepciones sobre la construcción del alcantarillado en La Romana y Villa Hermosa se encuentran aspectos identificados como beneficios y otros como desventajas. Con respecto a los beneficios se señalaron distintos elementos, como los siguientes:

a) Eliminación de la contaminación y malos olores

“Se va a evitar la contaminación”.
“Dejarán de tirar basura en patios y calles”.
“Se irían los malos olores”.
“No habría tanta contaminación”.

b) Mejoramiento de las condiciones de salubridad

“Habría más salubridad”.
“Menos enfermedades”.

c) Disminución de las plagas de mosquitos

- d) Erradicación del dengue
- e) Disminución de los charcos de aguas posadas e inundaciones

“Menos aguas en las cunetas”.

“Menos inundaciones”.

“Que hagan alcantarilla para uno tirar el agua ahí. Que se vaya por el tubo del agua”.

- f) Suspensión del flujo de aguas contaminadas hacia el río como ocurre actualmente

“Se beneficiaría el río Salado. El agua llega al río. Sin el sistema de alcantarillado va directo”.

- g) Beneficios en general

“Traerá muchos beneficios”.

- h) Eliminación del uso de sépticos y filtrantes

“La reversión del proceso es que si hay alcantarilla la gente no tendrá necesidad de usar filtrantes y sépticos”.

- i) Mejor calidad en el agua de pozo que se utilizan en los hoteles

“Las aguas de pozos que se utilizan en hoteles e instalaciones podrán usar agua de mayor calidad. No tendría el nivel de contaminación de filtrantes y sépticos”.

- j) Mejoramiento de las relaciones vecinales

Se comentó en el trabajo de campo que en Villa Verde existe una práctica en algunas familias de arrojar las aguas de los fregaderos hacia las propiedades de familias vecinas. Eso ha provocado conflictos vecinales que terminan en riñas.

- k) Reducción de los gastos familiares en limpieza de sépticos y filtrantes

En las entrevistas a familias residentes en distintos barrios de La Romana se señala que uno de los beneficios de la construcción del alcantarillado es que no tendrán que gastar de 30,000-45,000 pesos al año en limpieza del séptico. Se indica que la limpieza del séptico la realiza un camión que succiona el lodo y cobra 15,000 pesos por la limpieza y se debe limpiar 3 veces al año. Se señala que se desconoce el destino del lodo extraído de los sépticos por los camiones.

Algunas personas vierten estas opiniones sin identificar beneficios específicos de la construcción del alcantarillado.

- l) Fuentes de ingresos para mano de obra haitiana

Algunos migrantes haitianos entrevistados señalan que esta construcción favorecerá en la apertura de fuentes de ingresos para la población migrante haitiana.

“Si lo hacen traerá trabajo para nosotros los haitianos”.

m) Disposición de algunas personas residentes a apoyar con trabajo voluntario

“Ayudaremos a hacer el alcantarillado”.

n) Reúso de agua tratada desde la planta de tratamiento en el consumo doméstico

Algunas personas señalan que, si el alcantarillado está acompañado de una planta de tratamiento, el agua tratada puede ser reutilizada para los usos domésticos como se observa en otros países.

“El agua con que uno se cepilla, se baña, se va por la cañería. Esa agua se recoge, protege y organiza y vuelve al reúso de los otros. Incluso se puede tomar esa agua si se hace un buen tratamiento”.

Por fin, algunas expresiones de beneficios reflejan confusión entre alcantarillado y acueducto:

“Menos gastos para hacer los pozos “

“La construcción del alcantarillado beneficiaría más a los sectores vulnerables ya que ni el agua llega a todos los lugares bien ni se desplaza”.

4.0

Desventajas de la Construcción de Alcantarillado

Dentro de la población entrevistada se encontraron posiciones diferentes sobre las ventajas y desventajas de la construcción del alcantarillado. Algunas personas señalaron que no tiene desventajas mientras que otras indicaron una serie de elementos como desventajas que se añaden al rechazo hacia la construcción en sectores como Villa Verde, residencial La Hoz y Romana Oeste.

a) Resistencias a la construcción del alcantarillado en Villa Verde, residencial La Hoz y La Romana Oeste

Villa Verde y Residencial La Hoz: temor a la destrucción de las calles:

“A nosotros no nos interesa el alcantarillado. Nosotros tenemos sépticos y no tenemos aguas negras en las calles. Un alcantarillado aquí lo que va es a dañarnos la vida. No se podrá transitar, van a romper las calles y las dejan así sabrá Dios cuanto tiempo”.

“Aquí las calles son muy estrechas, solo cabe un vehículo. Si las rompen nadie podrá pasar y estaremos trancados en las casas”.

Romana del Oeste: Percepción de que no se necesita alcantarillado porque existen sépticos y filtrantes:

“Aquí en el residencial Romana del Oeste si tienen sépticos y filtrantes y las aguas van a los mismos. Si consideran que es mejor el alcantarillado que el séptico y el filtrante”.

- b) Establecimiento de letrinas como prioridad en sustitución del alcantarillado en zonas de Villa Hermosa

“Lo que se necesita aquí en Villa Hermosa es hacer letrinas porque la gente no tiene letrinas, sino que van al monte”.

- c) Identificación de la planta de tratamiento como más necesaria que el alcantarillado en Caleta

Los empresarios de Caleta plantean que sus desechos lo están depositando en una callecita detrás de la playa. Su gran problema es el ingenio.

“El problema no es alcantarillado. Es un problema de una planta de tratamiento para que el mar no siga contaminándose”.

“El alcantarillado no nos va a beneficiar porque las aguas sucias van al mar, antes de tirar las aguas al mar hay que tratarlas. Es más importante una planta de tratamiento que alcantarillado”.

- d) Situaciones de tensión en Caleta por otros factores

Dificultades para el tránsito en Caleta por la existencia de una sola entrada al barrio establecida por el ingenio:

“Esas tierras son del ingenio. Cuando el tren está pasando se hace un tapón porque para entrar a Caleta hay que pasar por la puerta 8”.

Temor al incremento de precios de cobro del agua en Caleta por la conversión de la zona en área turística:

“Ahora tenemos que pagar cincuenta pesos más por el agua porque han subido los precios porque todo esto será turístico”.

Malestar entre moradores de Caleta por amenazas de desalojo y/o expulsión producto del desarrollo habitacional-turístico:

Los presidentes de las juntas de vecinos de Caleta indican que moradores de los barrios de esta zona están temerosos de ser desalojados o que aumenten los costos de las viviendas que habitan debido a la penetración de los proyectos turísticos.

- e) Desconfianza en Coarom por prácticas anteriores de ruptura de calles en la construcción de acueductos y la tardanza de varios años en repararlas

Varias personas e instituciones señalan que uno de los principales problemas de la construcción del alcantarillado es la ruptura de las calles. Se desconfía de que COAAROM de una respuesta efectiva luego de romper las calles por experiencias anteriores.

“Coarom es la misma empresa que construyó los acueductos, pero cuando los construyó rompía las calles y pasaba mucho tiempo para repararlas y reestablecerlas y

decía que no es su responsabilidad. La preocupación es que cuando rompan, que va a pasar con la reparación”.

“Dígale a los de Coarom que no estamos de acuerdo con ellos porque rompen la calle y no la reparan.”

“Empiezan un trabajo y después no lo terminan y tiene muchos problemas para el peatón. Las construcciones cuando la hacen y no terminan uno tiene que tirarse a la calle.”

- f) Posible impacto en la salud cardiovascular de personas adultas mayores con más de 50 años residiendo en el lugar

“Eso es beneficioso, pero cuando tu molesta a una persona que tiene 100 años en el lugar, tú la estas matando y hay gente que muere de eso. Pero nada esas son cosas del Estado”.

- g) Contaminación del aire con polvo e implicaciones en enfermedades respiratorias con mayor impacto en población infantil y adulta mayor

“Pasan tractores y provocan mucho polvo, pero ya uno sabe que vienen beneficios. Aunque habrá mucho polvo, pero sabemos que cuando se termine y se arreglen las calles habrá menos polvo”.

“En el momento de la construcción se produce mayor cantidad de polvo por la apertura de las calles en zonas donde hay comunidades vulnerables que ya tienen un grado alto de contaminación como consecuencia de la cachipa de la caña y de la industria cementera que está en el medio del pueblo, que son los dos elementos de mayor contaminación de la ciudad”.

“Al romper Villa Hermosa y Villa Verde esos niños van a estar expuestos a mucha cantidad de polvo y se puede aumentar el ya alto nivel de enfermedades respiratorias y alérgicas – de la piel que hay en estas zonas”.

- h) Destrucción de viviendas con efectos en el incremento de la delincuencia y el trabajo sexual

“Ya que duran tanto para poder reparar cualquier cosa también destruirían algunas casas lo que implicaría alojamientos para delincuentes y trabajo sexual. Cuando se estuvo construyendo escuelas y duraron mucho, se convirtieron esos lugares en espacios de prostitución”.

“La construcción de la escuela y del hospital duró mucho y se proliferó la prostitución en esos lugares”.

5.0

Prevención de Riesgo ante la Construcción del Alcantarillado

Las instituciones, organizaciones y familias entrevistadas señalan algunas medidas que se deben tomar para prevenir situaciones de riesgo con la construcción del alcantarillado. Estas son las siguientes:

- a) Campaña de información y orientación a la población sobre el proceso de construcción del alcantarillado que incluya las calles afectadas y el tiempo que durará el proceso con el uso de herramientas como el perifoneo en los barrios

“Nunca el gobierno ha ofrecido información. Uno se da cuenta cuando ya están trabajando y haciendo hoyos”.

- b) Desarrollo de reuniones con las juntas de vecinos para concientizar e informar sobre la obra;
- c) Campaña previa de vacunación a la población infantil de la influenza y otras enfermedades infectocontagiosas;
- d) Distribución de suplementos vitamínicos para fortalecer el sistema inmunológico de la población infantil;
- e) Establecer alianzas con los Ayuntamientos para que eduquen a la población, ofrezcan informaciones pertinentes e integren a las comunidades;
- f) Explicar las razones y objetivos de la construcción del alcantarillado y sus beneficios;
- g) Cubrir las calles con cartelones y publicidad acerca de la construcción del alcantarillado con fines educativos;
- h) Colocación de mensajes y carteles que indiquen la ruta de la construcción y el riesgo para que la población tenga precaución;
- i) Incluir en los mensajes informaciones para personas con condiciones de disfuncionalidad motora, visual, auditiva del habla, autismo, entre otras;
- j) Utilizar los medios de comunicación existentes en la provincia, la radio y la prensa para la difusión de mensajes educativos e información pertinente;
- k) Coordinación con los Ayuntamientos para que se establezcan alternativas de recogida de basura previo y durante la construcción;
- l) Establecer penalización y consecuencias por el vertido de basura en las calles en el proceso de construcción;
- m) Disponer de un número significativo de zafacones para la colocación de la basura.