

---

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

---

**Programa DR-L1141**

**Componente 2 - Rehabilitación de Carreteras de Acceso al Puerto de Manzanillo**

**Evaluación Ambiental y Social – EAS – Informe Preliminar**

---

Diciembre de 2020



**Consultoria e  
Participações Ltda.**

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

---

**Programa DR-L1141  
Rehabilitación de Carreteras de Acceso al Puerto de Manzanillo**

**Evaluación Ambiental y Social – EAS – Informe Preliminar**

---

Diciembre de 2020

**ÍNDICE**

<b>1.0 Introducción .....</b>	<b>4</b>
1.1 Justificación para Implementación del Componente 2 del Programa .....	5
<b>2.0 Marco Institucional y Legal .....</b>	<b>6</b>
2.1 Políticas de Salvaguardias del BID Aplicables .....	6
2.2 Marco Legal Dominicano Aplicable .....	10
2.2.1 Licenciamiento Ambiental.....	10
2.2.2 Control de la Contaminación .....	12
2.2.3 Protección de la Biodiversidad.....	24
2.2.4 Áreas Protegidas.....	31
2.2.5 Patrimonio Histórico, Cultural y Arqueológico.....	37
2.2.6 Procesos de Expropiación y Reasentamiento .....	38
2.2.7 Seguridad del Trabajo y Salud Ocupacional .....	40
2.2.8 Legislación Laboral .....	44
<b>3.0 Criterios Socioambientales y Técnicos para la Evaluación de Alternativas de Rehabilitación de las Carreteras de Acceso al Puerto de Manzanillo .....</b>	<b>48</b>
<b>4.0 Descripción del Proyecto</b>	<b>51</b>
4.1 Condiciones Operacionales Actuales de las Carreteras.....	51
4.2 Actividades a ser Realizadas para Rehabilitación de las Carreteras.....	59
4.3 Directrices de Construcción .....	62
4.3.1 Movimiento de Tierras .....	62
4.3.2 Áreas de Préstamo y Áreas de Disposición de Material Excedente .....	63
4.3.3 Drenaje.....	63
4.4 Logística .....	63
4.4.1 Campamentos de Construcción.....	63
4.4.2 Mano de Obra.....	64
4.4.3 Cronograma .....	64
4.5 Inversiones.....	64
<b>5.0 Diagnóstico Ambiental y Social .....</b>	<b>64</b>
5.1 Definición de las Áreas de Influencia.....	65
5.2 Medio Físico .....	67
5.2.1 Área de Influencia Indirecta .....	67
5.2.1.1 Clima .....	67
5.2.1.2 Recursos Hídricos.....	72

5.2.1.2.1 Recursos Hídricos Superficiales .....	72
5.2.1.2.2 Recursos Hídricos Subterráneos .....	74
5.2.1.3 Geología .....	78
5.2.1.4 Geomorfología .....	95
5.2.1.5 Suelos .....	108
5.2.2 Área de Influencia Directa y Área Directamente Afectada .....	109
5.2.2.1 Unidades Terrenos y Asociación de Relevo .....	109
5.2.2.2 Procesos Activos Susceptibles de Riesgos Naturales.....	111
5.2.2.3 Terremotos .....	112
5.3 Medio Biótico.....	116
5.3.1 Área de Influencia Indirecta .....	116
5.3.1.1 Vegetación y Flora .....	116
5.3.1.2 Fauna Terrestre.....	123
5.3.1.3 Áreas de Interés para la Biodiversidad .....	136
5.3.1.3.1 Áreas Protegidas (AP).....	136
5.3.1.3.2 Otras Áreas de Interés para la Biodiversidad.....	138
5.3.1.4 Análisis y Determinación de Hábitats Críticos .....	139
5.3.2 Área de Influencia Directa y Área Directamente Afectada .....	142
5.3.2.1 Vegetación y Flora .....	142
5.4 Medio Socioeconómico .....	154
5.4.1 Área de Influencia Indirecta .....	155
5.4.1.1 Demografía.....	155
5.4.1.2 Salud.....	160
5.4.1.3 Educación .....	162
5.4.1.4 Vivienda y Servicios Básicos .....	164
5.4.1.5 Economía.....	171
5.4.1.6 Patrimonio Arqueológico y Cultural.....	176
5.4.2 Área de Influencia Directa y Área Directamente Afectada – Componente 2 – Rehabilitación de las Carreteras de Acceso al Puerto .....	183
5.4.2.1 Uso y Ocupación del Suelo a lo Largo de Las Carreteras .....	183
5.4.3.2 Resultados de las Entrevistas con Partes Interesadas del AID.....	188
5.4.3.3 Patrimonio Arqueológico y Cultural.....	193
<b>6.0 Análisis de los Impactos Ambientales y Sociales</b>	<b>193</b>
6.1 Identificación y Caracterización de los Impactos .....	193
6.1.1 Referencia Metodológica General .....	193
6.1.2 Acciones Impactantes .....	197
6.1.3 Identificación de Impactos Potenciales Resultantes del Componente 2 (Rehabilitación de las Carreteras de Acceso al Puerto).....	203
6.1.3.1 Medio Físico.....	204
6.1.3.2 Medio Biótico .....	210
6.1.3.3 Medio Socioeconómico .....	212
6.1.4 Impactos Acumulativos y Sinérgicos.....	222
6.1.5 Impactos Transfronterizos .....	227
<b>7.0 Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) del Componente 2 .....</b>	<b>230</b>
7.1 P.01 - Plan de Control Ambiental de la Construcción.....	230
7.2 P.02 - Programa de Gestión Ambiental .....	232

7.3 P.03 - Plan de Relaciones y Participación Comunitaria .....	234
7.4 P.04 - Plan de Reasentamiento, Compensaciones y Restauración de Medios de Vida...	237
7.5 P.05 - Programa de Salud y Seguridad Laboral.....	241
7.6 P.06 - Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Obras.....	244
7.7 P.07 - Programa de Recalificación de las Travesías Urbanas.....	246
7.8 P.08 - Programa de Gestión Ambiental de la Fase de Operación.....	247
<b>8.0 Conclusión .....</b>	<b>250</b>
<b>9.0 Referencias Bibliográficas .....</b>	<b>252</b>
<b>10.0 Equipo Técnico.....</b>	<b>262</b>

**ANEXOS**

**Anexo 1 – Información de los Entrevistados para la Línea Base Social**

**Anexo 2 – Información Recopilada en las Entrevistas**

**Anexo 3 – Levantamiento de Establecimientos a lo Largo de las Carreteras**

## 1.0 Introducción

Este informe corresponde a la Evaluación Ambiental y Social – EAS elaborado para el Componente 2 del Programa de DR-L1141 del BID.

El objetivo del Programa de DR-L1141 es contribuir para mejorar la productividad y el crecimiento socioeconómico de la zona norte de la República Dominicana, mediante la provisión de infraestructura portuaria y logística adecuada. Se trata de un Programa de obras específicas en la zona portuaria, logística y en vías que conectan el Puerto de Manzanillo con principales centros de producción. Los objetivos específicos del Programa son: (i) reducción de costos y tiempos de transporte de la carga con origen/destino en el norte del país; e (ii) incremento en el movimiento total de carga (toneladas) y de contenedores (TEUs) por Manzanillo.

Los resultados esperados de este Programa DR-L1141 son:

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

El Componente 1 del Programa DR-L1141, que corresponde a Inversiones portuarias y en área logística, trata de la rehabilitación y ampliación, en primera fase, de las instalaciones del Puerto de Manzanillo.

Actualmente, el Puerto de Manzanillo tiene un espión de 447 m de longitud, y un muelle de 227 m de longitud y 22 m de ancho, con una cubierta de 3,3 m sobre el nivel del mar. El calado en puerto es de 14,5 m y el calado de atraque varía en función de la cercanía a tierra entre 11 y 7,5 m. El canal de entrada tiene 600 m lineales de ancho.

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

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

El Componente 1 fue objeto de un Estudio de Impacto Ambiental y Social (EIAS), publicado en el sitio web del BID en octubre de 2020.

El Componente 2, objeto de esta EAS, corresponde a Inversiones de conectividad a la red de transporte terrestre de carga.

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

La muestra representativa de carreteras de acceso al Puerto de Manzanillo que forma parte del Componente 2 incluye la Autopista Duarte en el tramo Bisonó (Navarrete) - Monte Cristi (cerca de 90 km), y la Carretera 20 en el tramo Palo Verde – Laguna Verde (cerca de 9,1 km).

Po fin, el Programa incluye un Componente 3, que objetiva Fortalecer la gestión portuaria.

### **1.1**

#### **Justificación para Implementación del Componente 2 del Programa**

Para el éxito del Programa DR-L1141, además de las obras de ampliación y rehabilitación del Puerto de Manzanillo, también es necesario promover la rehabilitación de carreteras de acceso al puerto, para facilitar la llegada y salida de los productos.

Los tramos carreteros identificados como parte del Componente 2 del Programa DR-L1141, y que son objeto de esta EAS, son:

- Autopista Duarte – tramo Bisonó (Navarrete) - Monte Cristi
- Carretera 20 – tramo Palo Verde – Laguna Verde

Como se trata de carreteras existentes, las intervenciones que se evaluarán en el alcance de las obras de rehabilitación corresponden a obras de mejora del pavimento, rehabilitación de puentes, construcción, rehabilitación y mantenimiento de obras de drenaje, señalización, recalificación de las travesías urbanas en los cruces de áreas urbanas, entre otras.

Con la mejora de estos tramos de carreteras se pretende maximizar la atracción de nueva carga contenerizada para el Puerto de Manzanillo, principalmente la carga que se origina en las zonas francas de Santiago de los Caballeros.

**2.0****Marco Institucional y Legal****2.1****Políticas de Salvaguardas del BID Aplicables**

Las políticas de salvaguardia del Banco Interamericano de Desarrollo – BID aplicables al Componente 2 del programa, que incluye la rehabilitación de las carreteras de acceso al Puerto de Manzanillo son las siguientes.

**OP 102 - Política sobre Acceso a la Información**

Esta política se basa en los siguientes principios:

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

**OP 703 - Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias**

Esta política establece como objetivos específicos:

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

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

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

Carreteras de Acceso al Puerto de Manzanillo – Componente 2 del Programa de DR-L114		
Evaluación Ambiental y Social - EAS	Rev. 00 – Diciembre/2020	6

## B.2. Leyes y reglamentos de los países

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

## B.3. Análisis y clasificación

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

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

El Componente 2 del Programa de DR-L1141, que incluye las Carreteras de Acceso al Puerto de Manzanillo, fue clasificado como **Categoría B**.

## B.4. Otros factores de riesgo

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

## B.5. Requisitos de evaluación ambiental

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

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

## B.6. Consultas

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

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

### B.7 – Supervisión y cumplimiento

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

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

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

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

### B.9. Hábitats naturales y sitios culturales

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

### B.10. Materiales peligrosos

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

### B.11. Prevención y reducción de la contaminación

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

### B.17. Adquisiciones

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

### OP 710 – Reasentamiento Involuntario

Esta política se aplica cuando hay casos de desplazamiento físico involuntario de personas causados por proyectos del BID.

Sus principios son:

- Se hará todo lo posible para evitar o minimizar la necesidad de reasentamiento involuntario

- Cuando el desplazamiento es inevitable, un plan de reasentamiento debe ser desarrollado para asegurar que las personas afectadas reciban compensación y rehabilitación apropiadas

Con el objetivo general de mejorar la calidad de vida, la seguridad física, la capacidad productiva y los ingresos de todas las poblaciones afectadas o, como mínimo, dejarlos en el mismo nivel que tenían antes, el plan de reasentamiento debe seguir estos principios:

- Priorizar la prevención o minimización de los desplazamientos de población;
- Asegurar la participación de la comunidad, a través de un proceso efectivo de consulta;
- Considerar el reasentamiento como una oportunidad de desarrollo sostenible, o sea, las medidas deben incluir el desarrollo económico, la infraestructura y los servicios y no limitarse únicamente a las medidas de mitigación;
- Definir los criterios para la compensación, para determinar el derecho a la reposición de tierras o vivienda, la indemnización en dinero, o la rehabilitación económica y otros beneficios
- Compensar según el costo de reposición;
- Compensar la pérdida de derechos consuetudinarios;
- Crear oportunidades económicas para la población desplazada;
- Proporcionar un nivel aceptable de vivienda y servicios;
- Tener en cuenta las cuestiones de seguridad;
- Tener en cuenta a la población de acogida, o sea, la que recibe a los desplazados;
- Obtener información precisa acerca del número de personas afectadas;
- Incluir el costo del reasentamiento en el costo general del proyecto;
- Tener en cuenta el marco institucional apropiado;
- Establecer procedimientos independientes de supervisión y arbitraje.

#### **OP-761 - Igualdad de Género**

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

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

#### **OP 704 - Gestión de riesgos de desastres**

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

Esta política identifica dos líneas de acción: (i) prevención y mitigación de los desastres que ocurren como resultado de desastres naturales a través de la programación y proyectos proactivos de trabajo en los niveles regional, nacional y local; y (ii) respuesta pos-desastre a los impactos de eventos de los desastres naturales y al daño físico (como el colapso estructural y

las explosiones) resultante de accidentes de naturaleza tecnológica u otros tipos de desastres resultantes de la acción humana.

## **2.2**

### **Marco Legal Dominicano Aplicable**

La Legislación Ambiental y Social directamente relevante para el Componente 2 del Programa DR-L1141 se analiza en las secciones siguientes, organizadas por tema (legislación referente a licenciamiento ambiental, control de la contaminación, protección de la Fauna y Flora, recursos hídricos, Patrimonio Histórico, Cultural y Arqueológico, Procesos de Expropiación y Reasentamiento, y Salud Ocupacional y Seguridad del Trabajo y Legislación Laboral).

#### **2.2.1**

##### **Licenciamiento Ambiental**

Los principales diplomas y / o reglamentos dominicanos que gobiernan los procedimientos de concesión de licencias ambientales que se aplicarán al Componente 2 del Programa son los siguientes:

- Ley N° 64/2000, ley general sobre medio ambiente y recursos naturales;
- Resolución N° 05/2002, que crea el Reglamento del Sistema de Permisos y Licencias Ambientales, la Nomenclatura Explicativa de Obras, Actividades y Proyectos y Establece los Procedimientos para la Tramitación del Permiso Ambiental de Instalaciones Existentes y de Evaluación de Impacto Ambiental;
- Resolución N° 06/2004, que crea el reglamento del sistema de permisos y licencias ambientales, establece el procedimiento para la evaluación ambiental de instalaciones existentes, y crea el procedimiento de evaluación de impacto ambiental para proyectos nuevos y el Anexo 1 de proyectos que requieren entrar al proceso de evaluación de impacto ambiental por categorías según magnitud de impactos ambientales;
- Ley N° 200/2004, Ley General de Libre Acceso a la Información Pública;
- Resolución N° 18/2007, que aprueba el reglamento para el control, vigilancia e inspección ambiental y la aplicación de sanciones administrativas, listado de ilícitos administrativos y manual de vigilancia e inspección;
- Resolución N° 02/2011, que promulga el Reglamento del Sistema de Autorizaciones Ambientales, y sus Anexos: A. el Procedimiento de Autorizaciones Ambientales y B. el Listado de Proyectos o Actividades por Categoría;
- Ley N° 1/2012. Estrategia Nacional de Desarrollo 2030;
- Resolución N° 003/2013, que modifica el Reglamento del Sistema de Autorizaciones Ambientales y crea el Comité de Evaluación Gubernamental (CEG), para la Evaluación de Proyectos de Inversión Gubernamental, de Interés Social y de Emergencia;
- Resolución N° 11/2013, que emite el procedimiento para la elaboración de instrumentos de regulación ambiental;
- Resolución N° 13/2014, que emite el “Compendio de Reglamentos y Procedimientos para Autorizaciones Ambientales de la República Dominicana. Deroga la Resolución N° 09/2013;
- Resolución N° 14/2014, que emite el reglamento y el procedimiento para la consulta pública en el proceso de evaluación ambiental;
- Resolución N° 0011/2018, que dispone sobre el reporte de informes de cumplimiento ambiental (ICA).

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

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

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

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

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

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 Anexo A de la Resolución N° 13/2014 establece la lista de actividades, obras y proyectos y la categoría de estudio correspondiente. Según esta lista, la rehabilitación de carreteras es clasificada como proyecto Categoría B.

Según la Resolución No 13/2014, para la evaluación de aquellos proyectos de impactos bien conocidos y que no requieren de estudios ambientales más detallados se necesita una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), que es el documento resultado del proceso de análisis de una propuesta de acción desde el punto de vista de su efecto sobre el medioambiente y los recursos naturales, y en el cual se enuncian sus efectos, positivos y negativos, así como las medidas de mitigación, prevención o compensación necesarias; estableciendo el Programa de Manejo y Adecuación Ambiental del mismo.

En el Art. 18 se establece el siguiente contenido mínimo de la Declaración de Impacto Ambiental y del Informe Ambiental:

- a) Descripción completa del proyecto.
- b) Descripción del medio afectado, tanto natural como socioeconómico y cultural.  
(Condiciones de Línea Base)

- c) Descripción de los potenciales impactos ambientales y socioeconómicos del proyecto, en el caso de los proyectos nuevos, y el resultado de las mediciones y cuantificaciones de impactos reales en el caso de las operaciones existentes.
- d) Identificación de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación, y una estimación de su costo de implementación para que puedan ser incorporadas al presupuesto del proyecto.
- e) Programa de Manejo y Adecuación Ambiental (PMAA) detallado.

También se incluirán los mapas, planos y anexos que sean requeridos.

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

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

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

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

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

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

## **2.2.2**

### **Control de la Contaminación**

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

### **Clasificación y manejo de residuos sólidos**

- Ley Nº 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 Nº 64/2000, ley general sobre medio ambiente y recursos naturales;
- Resolución Nº 0318/2000, que emite el reglamento para la gestión integral de aceites usados;
- Resolución Nº 12/2003, que emite la Norma NA-RS-001-03 para la gestión ambiental de residuos sólidos no peligrosos;
- Resolución Nº 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 Nº 15/2009, que modifica la Resolución Nº 12/2003;
- Resolución Nº 005/2015, que aprueba y emite el reglamento técnico ambiental para la gestión de neumáticos fuera de uso;
- Resolución Nº 008/2015, que aprueba y emite el reglamento “Reglamento técnico ambiental para la gestión de baterías ácido-plomo usadas”;
- Resolución Nº DJ-RA-0-2018-0053, que modifica el Reglamento técnico ambiental para la gestión de baterías ácido-plomo usadas.

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

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

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

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

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

- Contenedores con capacidad adecuada a la cantidad de residuos que habrá de depositarse en ellos;

- Compatibles con el equipo de recolección; y
- Construidos con material durable y resistente a la corrosión, lavables y con tapa.

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

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

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

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

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

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

- 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.

La estructura física destinada al almacenamiento de baterías usadas debe cumplir con las condiciones definidas en los Art. 18 y 19 de la Resolución Nº 008/2015. El transporte de baterías usadas debe cumplir las condiciones del Art. 20.

Según el Art. 12 del Reglamento para la Gestión de Sustancias y Desechos Químicos Peligrosos en la 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 almacén central para las sustancias, materiales y productos peligrosos debe estar ubicado en un lugar no inundable, donde se permita fácilmente el traslado y acceso, incluso de vehículos autorizados desde otras áreas operativas de la empresa pero alejado de aquellas áreas donde haya mayor concentración de personal (Art. 43).

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

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

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

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

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

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

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

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

Debe disponerse de medios para la protección individual (guantes, batas, respiradores, etc.), para la descontaminación (detergentes, soluciones descontaminantes, cepillos, telas, herramientas básicas y otros), para la recolección de desechos (fundas, envases para líquidos, papel absorbente, etc.), para aislar un área determinada (barreras, sogas, señales con símbolos de peligro radiactivo, etc.) (Art. 71).

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

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

Según el Art. 3º de la Resolución Nº 0318/2000, toda persona física o jurídica que posea aceite usado está obligada a destinar el mismo a una gestión correcta, evitando trasladar la contaminación a los diferentes medios receptores. Los aceites usados deben ser almacenados separadamente de los demás residuos (Art. 7º).

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

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

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

El Art. 58 de la Resolución Nº 0318/2000 dispone sobre las acciones a tomar en caso de un derrame.

Con relación a los neumáticos fuera de uso, el Art. 6º de la Resolución Nº 005/2015 establece que la estructura destinada al almacenamiento de estos residuos tiene que cumplir con lo siguiente:

- a) Todos los requerimientos establecidos por el Cuerpo de Bomberos y la norma 231 de fuego para el almacenamiento de la Asociación Nacional de Protección Contra el Fuego (NFPA, por sus siglas en inglés).

- b) Estar ubicada a 30 metros en ambos márgenes de las corrientes fluviales, así como también de lagos, lagunas y embalses, según lo establecido en el Art. 129 de la Ley N° 64-00.
- c) Estar ubicada a 60 metros de ancho a partir de la pleamar, según lo establecido en el Art. 147 de la Ley N° 64-00.
- d) Estar techada e impermeabilizada.
- e) Disponer de un plan de contingencia.
- f) Mantener un registro de los neumáticos fuera de uso recibidos.

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

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

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

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

### **Protección de recursos hídricos 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° 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;
- Reglamento N° 2889/1977, para la aplicación de la Ley 487/1969, sobre control de la explotación y conservación de las aguas subterráneas, y de la norma de calidad de aguas subterráneas y de descargas al subsuelo;
- 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;
- 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 Nº 9/2004, que establece la norma ambiental sobre calidad de aguas subterráneas y descargas al subsuelo;
- Resolución Nº 022/2012, que emite la Norma Ambiental de Calidad de Aguas Superficiales y Costeras y la Norma Ambiental Sobre Control de Descargas a Águas Superficiales, Alcantarillado Sanitario y Aguas Costeras;
- Resolución Nº 8/2014, que modifica la norma ambiental de calidad de aguas superficiales y costeras y la norma ambiental sobre control de descargas a águas superficiales, alcantarillado sanitario y aguas costeras.

El Art. 86 de la Ley Nº 64/2000 establece la prohibición de ubicar todo tipo de instalaciones en las zonas de influencia de fuentes de abasto de agua a la población y a las industrias, cuyos residuales, aún tratados, presenten riesgos potenciales de contaminación de orden físico, químico, orgánico, térmico, radioactivo o de cualquier otra naturaleza, o presenten riesgos potenciales de contaminación.

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

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

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

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

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

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

En el Art. 27 de la Resolución Nº 9/2004 se clasifican las aguas subterráneas en Clases A (A-1 y A-2), B y C, de acuerdo al uso actual o potencial.

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

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

- 1) Vulnerabilidad Extrema.
- 2) Vulnerabilidad Alta.
- 3) Vulnerabilidad Moderada.
- 4) Vulnerabilidad Baja.
- 5) Vulnerabilidad no significativa.

La Resolución Nº 9/2004 presenta tablas con valores máximos de parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en aguas subterráneas para cada Clase. Ya las Tablas 7.2 y 7.3 por su vez establecen los límites máximos en las descargas para fuentes contaminantes de los Tipos II y III y Tipo I, respectivamente.

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

El Art. 5º de la Resolución Nº 022/2012 establece los valores máximos permisibles de descargas de agua municipal residual en aguas superficiales (Tabla 1) y en aguas costeras (Tabla 2). Ya el Art. 8º establece los límites para descargas de agua residual industrial a sistemas de alcantarillado (Tabla 3) y a aguas superficiales (Tabla 4, que incluye una guía general y valores por tipo de industria). El Art. 11 establece que las facilidades industriales deberán tener sistemas separados de drenaje pluvial y aguas residuales.

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

Según el Art. 1º del Decreto Nº 57/2018, se declara de alta prioridad nacional la rehabilitación, saneamiento, preservación y uso sostenible de la cuenca del río Yaque del Norte (CRYN), desde la subcuenca del río Jimenoa hasta la subcuenca del río Maguaca, y desde el Parque J. Armando Bermúdez hasta la porción centro occidental de la ladera sur de la Cordillera Septentrional. En el Art. 2º se crea la Comisión Presidencial para el Ordenamiento y Manejo de la Cuenca del Río Yaque del Norte, cuya misión será llevar a cabo las acciones necesarias para:

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

#### Calidad del aire

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

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

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

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

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

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

CONTAMINANTE	TIEMPO PROMEDIO	LÍMITE PERMISIBLE ( $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ )
Partículas suspendidas totales (PST)	Anual	80
	24 horas	230
Partículas fracción (PM-10)	Anual	50
	24 horas	150
Partículas fracción (PM-2.5)	Anual	15
	24 horas	65
Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> )	Anual	100
	24 horas	150
	1 hora	450
Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	Anual	100
	24 horas	300
	1 hora	400
Ozono (O <sub>3</sub> )	8 horas	160
	1 hora	250
Monóxido de carbono (MO)	8 horas	10,000
	1 hora	40,000
Hidrocarburos (no-metano) (CH)	3 horas	160
Plomo (Pb)	Trimestral	1.5
	Anual	2.0

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

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

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

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

### Control de ruido

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

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

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

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

**Tabla 2.2.2.b**

**Niveles de ruidos continuos y sus efectos en los humanos**

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

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

**Tabla 2.2.2.c**

**Niveles de emisiones de ruidos máximos permisibles en decibeles (dB) (A)**

Categorías de áreas	Ruido exterior dB(A)	
	Diurno (7 a.m. – 9 p.m.)	Nocturno (9 p.m. – 7 a.m.)
Áreas I – Zonas de tranquilidad		
• Hospitales, centros de salud, bibliotecas	55	50
• Oficinas, escuelas	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

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

Categorías de áreas	Ruido exterior dB(A)	
Áreas IV		
a) carreteras con uno o más carriles y una vía		
• A través de Área I	60	50
• A través de Área II	65	55
• A través de Área III	70	60
b) carreteras con dos o más carriles y varias vías		
• A través de Área I	65	55
• A través de Área II	65	60
• A través de Área III	70	65

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

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

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

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

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

**Tabla 2.2.2.e****Nivel de ruidos permitidos a vehículos por su peso / Cilindraje**

Tipo de vehículo	Cilindraje (cc)/peso	Nivel de ruido permitido dB(A)
Vehículos con más de nueve asientos, incluyendo el conductor	Peso ≤ 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

**Tabla 2.2.2.e**  
**Nivel de ruidos permitidos a vehículos por su peso / Cilindraje**

Tipo de vehículo	Cilindraje (cc)/peso	Nivel de ruido permitido dB(A)
Vehículo de transporte de carga	Peso > 3,5 ton.	86

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

cc= centímetros cúbicos

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

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

### 2.2.3 **Protección de la Biodiversidad**

- Resolución N° 654/1942, que aprueba la Convención para la Conservación de la Flora y la Fauna y las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América;
- Resolución N° 550/1982, mediante la cual el país ratifica su adhesión al Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES);
- Ley N° 295/1985, que declara de alto interés nacional incluir en los programas de educación nacional la necesidad de conservar los recursos naturales del país;
- Resolución N° 25/1996, que ratifica la adhesión del país al Convenio sobre Diversidad Biológica, suscrito por el Estado dominicano y la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Cumbre de la Tierra), en Río de Janeiro, Brasil;
- Ley N° 64/2000, ley general sobre medio ambiente y recursos naturales;
- Decreto N° 1288/2004, que aprueba el Reglamento para el Comercio de Fauna y Flora Silvestres;
- Resolución N° 1006/2006, mediante la cual se ratifica el Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de Biotecnología del Convenio sobre Diversidad Biológica;
- Resolución N° 26/2011, que adopta la Estrategia Nacional de Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad y el Plan de Acción (ENBPA) 2011-2020, de fecha 29 de diciembre de 2011, del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales;
- Decreto N° 441/2012, que crea el Comité Nacional de Biodiversidad, para el impulso e implementación de la Estrategia Nacional de Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad y su Plan de Acción;
- Ley N° 333/2015. Ley Sectorial sobre Biodiversidad.

Según el Art. 116 de la Ley N° 64/2000, la conservación, el uso y aprovechamiento de los recursos naturales será regulado por la presente ley, las leyes sectoriales y/o especiales y sus respectivos reglamentos, y por las disposiciones y normas emitidas por la autoridad

competente conforme a esta ley. El Estado podrá otorgar derechos para el aprovechamiento de los recursos naturales por concesión, permisos, licencias y cuotas.

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

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

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

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

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

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

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

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

Carreteras de Acceso al Puerto de Manzanillo – Componente 2 del Programa de DR-L114		
Evaluación Ambiental y Social - EAS	Rev. 00 – Diciembre/2020	25

- a) EXTINTO (EX). Cuando no queda ninguna duda razonable de que el último individuo existente ha muerto. Se presume que un taxón está extinto cuando la realización de prospecciones exhaustivas de sus hábitats, conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales), y a lo largo de su área de distribución histórica, no ha podido detectar un solo individuo. Las prospecciones deberán ser realizadas en períodos de tiempo apropiados al ciclo de vida y formas de vida del taxón.
- b) EXTINTO EN ESTADO SILVESTRE (EES). Está extinto en estado silvestre cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizadas completamente fuera de su distribución original. Se presume que un taxón está extinto en estado silvestre cuando la realización de prospecciones exhaustivas de sus hábitats, conocidos y/o esperados, en los momentos apropiados (diarios, estacionales, anuales), y a lo largo de su área de distribución histórica, no ha podido detectar un solo individuo.
- c) EN PELIGRO CRÍTICO (PC). Está en peligro crítico cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios "A" a "E" para en peligro crítico y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción extremadamente alto en estado de vida silvestre.
- d) EN PELIGRO (EP). Está en peligro cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios "A" a "E" para en peligro y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción muy alto en estado de vida silvestre.
- e) VULNERABLE (VU). Es vulnerable cuando la mejor evidencia disponible indica que cumple cualquiera de los criterios "A" a "E" para vulnerable y, por consiguiente, se considera que se está enfrentando a un riesgo de extinción alto en estado de vida silvestre.
- f) CASI AMENAZADO (CA). Está casi amenazado cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface, actualmente, los criterios para en peligro crítico, en peligro o vulnerable, pero está próximo a satisfacer los criterios, o posiblemente los satisface, en un futuro cercano.
- g) PREOCUPACIÓN MENOR (PM). Se considera de preocupación menor cuando, habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen las categorías de en peligro crítico, en peligro, vulnerable o casi amenazado. Se incluyen en esta categoría taxones abundantes y de amplia distribución.
- h) DATOS INSUFICIENTES (DI). Se incluye en la categoría de datos insuficientes cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población. Un taxón en esta categoría puede estar bien estudiado, y su biología ser bien conocida, pero carecer de los datos apropiados sobre su abundancia y/o distribución.
- i) NO EVALUADO (NE). Se considera no evaluado cuando todavía no ha sido clasificado en relación con estos criterios.

Según el Art. 16 de la Ley N° 333/2015, la gestión de la biodiversidad se realizará de forma principal a través de planes de conservación y uso sostenible, diseñados en función del sistema

de clasificación de las especies endémicas, nativas, migratorias e introducidas, por categoría de uso y conservación, establecidas en esta ley.

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

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

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

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

#### Flora

- Ley N° 85/1931, que regula la vida silvestre y la cacería;
- Ley N° 4990/1958, sobre Sanidad Vegetal;
- Ley N° 632/1977, que prohíbe el corte o tala de árboles o matas en las cabeceras de ríos y arroyos que nutren las cuencas hidrográficas de todo el país;
- Ley N° 290/1985, sobre desarrollo forestal;
- Decreto N° 112/1987, sobre Manglares;
- Decreto N° 303/1987, que declara de alto interés nacional la protección y rehabilitación de los manglares existentes en el litoral y en las islas adyacentes al territorio de la República Dominicana;
- Decreto N° 221/1990, que establece la protección de los bosques nublados del país;
- Resolución N° 25/1996, que aprueba el Convenio sobre Diversidad Biológica, suscrito por el Estado Dominicano y la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo "Cumbre de la Tierra", en Rio de Janeiro, Brasil, en fecha 5 de junio de 1992;
- Resolución N° 99/1997, que aprueba la adhesión de la República Dominicana a la convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en los países afectados por la sequía grave o desertificación;
- Ley N° 118/1999, que crea el Código Forestal;
- Ley N° 64/2000, ley general sobre medio ambiente y recursos naturales;

- Reglamento para el funcionamiento de la industria forestal que procesa madera en la República Dominicana, 2001.
- Reglamento Forestal, 2006.
- Ley N° 57/2018. Ley Sectorial Forestal de la República Dominicana;
- Resolución N° 0010/2019, que crea la comisión para la elaboración del reglamento general de aplicación de la Ley sectorial forestal de la República Dominicana N° 57-18;
- Resolución N° 0021/2019, que deroga la Resolución N° 0018/2019, que suspende de manera provisional el corte y transporte de madera proveniente de plantaciones y planes de manejo forestales en todo el territorio dominicano.

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

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

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

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

- a) Las costas marinas, los bosques costeros y otras zonas similares que se detallan en el reglamento de esta ley;
- b) Los nacimientos o fuentes de todos los ríos, lagunas, humedales, arroyos y manantiales;
- c) Las riberas de los ríos, a partir del cauce, independientemente del régimen de derecho de propiedad;
- d) En las áreas que se encuentren una o varias especies que ameriten ser preservadas;
- e) Los terrenos con pendiente superior a 40º (90%) de inclinación.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Según el Art. 62, son infracciones:

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

#### Fauna Terrestre y Acuática

- Ley N° 85/1931, que regula la vida silvestre y la cacería;
- Ley N° 64/2000, ley general sobre medio ambiente y recursos naturales;
- Ley N° 333/2015. Ley Sectorial sobre Biodiversidad;
- Resolución N° 0029/2019, que deroga la Resolución N° 0017/2019, que emite la lista roja de especies de fauna en peligro de extinción, amenazadas o protegidas de la República Dominicana (Lista roja).

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

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

#### Compensación

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **2.2.4 Áreas Protegidas**

- Ley N° 67/1974, la primera que crea un sistema de áreas protegidas de la República Dominicana. Ya ha sido superada por las leyes 64/2000 y 202/2004 pero mantiene su interés histórico;

- Ley N° 632/1977, que dispone la protección de los nacimientos de ríos y arroyos en todo el territorio nacional;
- Ley N° 118/1999, que crea el Código Forestal;
- Ley N° 64/2000, ley general sobre medio ambiente y recursos naturales;
- Resolución N° 177/2001, que aprueba la Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas;
- Ley N° 202/2004. Ley Sectorial de Áreas Protegidas;
- Decreto N° 571/2009, que crea varios parques nacionales, monumentos naturales, reservas biológicas, reservas científicas, santuarios marinos, refugios de vida silvestre, Área Nacional de Recreo Boca de Nigua y el Monumento Nacional Salto de Jimenoa. Establece una zona de amortiguamiento o de uso sostenible de 300 metros alrededor de todas las unidades de conservación que ostentan las categorías genéricas de la Unión Mundial para la Naturaleza; dispone la realización de un inventario nacional de varios humedales, y crea una franja de protección de 250 metros alrededor del vaso de todas las presas del país;
- Resolución N° 12/2011, que promulga el reglamento para la declaración de Áreas Protegidas privadas o de conservación voluntaria de la República Dominicana;
- Resolución N° 06/2013, que modifica el reglamento de Áreas Protegidas privadas o de conservación voluntaria de la República Dominicana;
- Resolución N° 02/2015, que emite el reglamento para el co-manejo de Áreas Protegidas en la República Dominicana;
- Resolución N° 0008/2019, que dispone sobre los objetivos de manejo y usos permitidos de la Categoría IV: Área de Manejo de Hábitat/Especies;
- Resolución N° 0009/2019, que dispone sobre los objetivos de manejo y usos permitidos de la Categoría VI: Paisajes Protegidos;
- Resolución N° 0010/2019, que dispone la normativa para el manejo de las zonas de amortiguamiento de las Unidades de Conservación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) de la República Dominicana;
- Resolución N° 0039/2019, que modifica el artículo 3 de la Resolución N° 0017/2017 de fecha 01 de junio de 2017, que dispone sobre el mecanismo de entrada a las áreas protegidas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

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

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

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

Según el Art. 6º de la Ley Nº 202/2004, el Sistema Nacional de Áreas Protegidas es el conjunto de espacios terrestres y marinos del territorio nacional que han sido destinados al cumplimiento de los objetivos de conservación establecidos en la presente ley. Estas áreas tienen carácter definitivo y comprenden los terrenos pertenecientes al Estado que conforman el Patrimonio Nacional de Áreas Bajo Régimen Especial de Protección y aquellos terrenos de dominio privado que se encuentren en ellas, así como las que se declaren en el futuro.

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

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

Las unidades del Sistema Nacional de Áreas Protegidas se corresponderán con las siguientes categorías de manejo, según el Art. 13 de la Ley Nº 202/2004:

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

El Art. 37 describe las áreas que conforman el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, entre ellas las siguientes están en la región del Componente 2 del Programa:

- Parque Nacional Manglares de Estero Balsa
- Parque Nacional El Morro
- Reserva Forestal Río Cana
- Reserva Forestal Las Matas
- Vía Panorámica Entrada de Mao
- Monumento Natural Pico Diego de Ocampo

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

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

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

**Categoría III. Área de Protección Especial:** sus objetivos de manejo son preservar y proteger elementos naturales específicos de importancia por sus componentes bióticos, estéticos y culturales, por su función como hábitats para la reproducción de especies, y por el potencial de los beneficios económicos que puedan derivarse de las actividades turísticas en estas áreas.

Los usos permitidos en esta categoría incluyen: investigación científica, educación, recreación, turismo de naturaleza o ecoturismo, infraestructuras de recreo, protección e investigación, infraestructuras para uso público y ecoturismo con las características específicas definidas por su plan de manejo y autorizadas por la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, así como los usos y actividades tradicionales, de acuerdo al plan de manejo y la zonificación.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Art. 5º, párrafo I: usos y actividades permitidas en las zonas de amortiguamiento de las áreas protegidas pertenecientes a la Categoría I de Protección Estricta: infraestructuras de investigación relacionadas con el área protegida, caminos de herradura, apicultura, pesca artesanal. Párrafo II: usos y actividades permitidas en las zonas de amortiguamiento de las áreas protegidas pertenecientes a las Categorías II, III y IV, correspondientes a Parques Nacionales, Monumentos Naturales y Áreas de Manejo Hábitat/Especie: caminos de herradura o forestales, apicultura, infraestructuras de investigación, pesca artesanal, camping, infraestructuras de apoyo a instalaciones de uso público, de recreación y esparcimiento, centros de visitación turísticos de máximo una altura (4 metros de altura), de menos de dos alturas (6 metros de altura) siempre conforme las directrices del Plan de Manejo.

En las Resoluciones N° 0008/2018 y N° 0009/2018, respectivamente, se establecen los usos y actividades permitidos en áreas protegidas pertenecientes a las Categorías IV y VI.

Por el Art. 3º de la Ley N° 492/1969, se declara como Monumento Nacional, entre otros, el Yacimiento Arqueológico Carbonera, ubicado en la Provincia de Montecristi, donde está parte del Componente 2 del Programa.

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

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

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

**2.2.5****Patrimonio Histórico, Cultural y Arqueológico**

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

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

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

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

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

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

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

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

**2.2.6****Procesos de Expropiación y Reasentamiento**

- Constitución 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° 4421/1956, que modifica el Art. 10 y el párrafo del Art. 12 de la Ley 344/1943;
- Ley N° 5892/1962, que crea el Instituto Nacional de la Vivienda;
- Ley N° 399/1968, Ley de Bien de Familia;
- Ley N° 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.
- Ley N° 1/2012, Estrategia Nacional de Desarrollo – 2030;
- Ley N° 150-14, Ley de Catastro Nacional.

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

- 1) Ninguna persona puede ser privada de su propiedad, sino por causa justificada de utilidad pública o de interés social, previo pago de su justo valor, determinado por acuerdo entre las partes o sentencia de tribunal competente, de conformidad con lo establecido en la ley. En caso de declaratoria de Estado de Emergencia o de Defensa, la indemnización podrá no ser previa;
- 2) El Estado promoverá, de acuerdo con la ley, el acceso a la propiedad, en especial a la propiedad inmobiliaria titulada;
- 3) Se declara de interés social la dedicación de la tierra a fines útiles y la eliminación gradual del latifundio. Es un objetivo principal de la política social del Estado, promover la reforma agraria y la integración de forma efectiva de la población campesina al proceso de desarrollo nacional, mediante el estímulo y la cooperación para la renovación de sus métodos de producción agrícola y su capacitación tecnológica;
- 4) No habrá confiscación por razones políticas de los bienes de las personas físicas o jurídicas;
- 5) Sólo podrán ser objeto de confiscación o decomiso, mediante sentencia definitiva, los bienes de personas físicas o jurídicas, nacionales o extranjeras, que tengan su origen en actos ilícitos cometidos contra el patrimonio público, así como los utilizados o provenientes de actividades de tráfico ilícito de estupefacientes y sustancias psicotrópicas o relativas a la delincuencia transnacional organizada y de toda infracción prevista en las leyes penales;
- 6) La ley establecerá el régimen de administración y disposición de bienes incautados y abandonados en los procesos penales y en los juicios de extinción de dominio, previstos en el ordenamiento jurídico.

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

En la notificación que se haga al propietario se le requerirá el nombramiento de un perito, el cual deberá ser designado dentro del mismo plazo de la comparecencia (Art. 6º). Designados uno o ambos peritos y oídos, en audiencia, en sus respectivas opiniones acerca del precio de la

propiedad cuya expropiación se persiga, u oído el perito designado por una de las partes si la otra no hubiere designado el suyo, el Tribunal estará en capacidad para decidir soberanamente respecto de la expropiación y del valor devengado al propietario (Art. 8).

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).

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 Avaluó, al igual que los recursos jerárquicos y administrativos, que están disponibles para el ciudadano.

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.

#### **2.2.7**

##### **Seguridad del Trabajo y Salud Ocupacional**

- Ley N° 385/1932, sobre accidentes de trabajo;
- Convenio 119 de la Organización del Trabajo (OIT) relativo a la Protección de la Maquinaria, aprobado por el Congreso Nacional, mediante Resolución N° 565/1964;
- Decreto N° 807/1966, que establece el Reglamento Sobre Higiene y Seguridad Industrial;
- Resolución N° 02/1993, por la que se definen los trabajos considerados como peligrosos e insalubres;
- Convenio 167 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) relativo a la Seguridad y Salud en la Construcción, aprobado por el Congreso Nacional, mediante Resolución 31/1997;
- Ley N° 42/2001, Ley General de Salud;
- Ley N° 87/2001, que crea el Sistema Dominicano de Seguridad Social y especifica la responsabilidad de la Secretaría de Estado del Trabajo en el establecimiento de la Política Nacional de Prevención de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales;
- Resolución N° 168/2002, que aprueba la normativa que regula la Calificación de los Accidentes en Trayecto;
- Decreto N° 989/2003, de Creación del Consejo Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (CONSSO);
- Decreto N° 522/2006, reglamento de seguridad y salud en el trabajo;
- Resolución N° 04/2007, “año del libro y la lectura”, por la cual se establecen las condiciones generales y particulares de seguridad y salud en el trabajo;
- Ley N° 63/2017, de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de la República Dominicana;
- Ley N° 397/2019, que modifica la Ley N° 87/2001 y crea el Instituto Dominicano de Prevención y Protección de Riesgos Laborales – IDOPPRIL.

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

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

Según el Art. 81, corresponde a la SESPAS:

- a) Promover la salud integral de los trabajadores y trabajadoras;
- b) Vigilar los factores de riesgo, para detectar previamente aquellos que puedan alterar o deteriorar la salud de los trabajadores;

- c) Establecer un sistema de información que permita el control epidemiológico y el registro de la morbilidad y mortalidad por patología laboral y profesional.
- d) La definición de las condiciones de saneamiento del centro de trabajo, que pueda causar impacto en la comunidad, la cual pudiera ser afectada por el mismo;
- e) La detección y notificación de cualquier hecho o circunstancia que pueda afectar la salud o causar impacto en la comunidad que pudiera ser afectada por el centro de trabajo;
- f) La prevención o control de cualquier hecho o circunstancia que pueda afectar la salud y la vida del trabajador, o causar impacto en el vecindario del establecimiento laboral.

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

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

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

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

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

- 5.1.1 Cumplir con los lineamientos de prevención establecidos por el empleador, sin perjuicio de las demás obligaciones previstas por las disposiciones legales que rigen la materia.
- 5.1.2 Cumplir las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su seguridad y salud y la de otras personas que puedan resultar afectadas por su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones de conformidad con su capacitación y las instrucciones del empleador.
- 5.1.3 Los trabajadores, de acuerdo a su capacitación y siguiendo las instrucciones del empleador, deberán en particular:
  - a. Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte u otros medios con los que desarrollen su actividad.
  - b. Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empleador, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste y el uso ordinario de los mismos.

- c. Utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes y mantenerlos en buen estado de funcionamiento.
- d. Informar de inmediato a su superior jerárquico directo sobre cualquier situación de la que tenga motive razonable para creer que entraña un peligro inminente para su vida o salud.
- e. Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente, con el fin de garantizar la seguridad y la salud en el trabajo.
- f. Cooperar con el empleador para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo seguras y que no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- g. Velar, dentro de los límites razonables, por su propia seguridad y por la de las otras personas a quienes puedan afectar sus actos u omisiones en el trabajo.
- h. Observar los procedimientos de seguridad y salud en el trabajo.

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

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

La Resolución Nº 04/2007, por su vez, establece las condiciones generales (Sección I) y particulares (Sección II) relativas a la seguridad y salud en el lugar de trabajo. La Sección I tiene las siguientes subsecciones:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- andamiajes y escaleras de mano
- aparatos elevadores y accesorios de izado
- vehículos de transportes y maquinaria de movimiento de tierras y de manipulación de materiales
- instalaciones, máquinas, equipos y herramientas manuales
- trabajos en alturas, incluidos los tejados
- excavaciones, pozos, terraplenes, obras subterráneas y túneles
- ataguías y cajones de aire comprimido
- trabajos en aire comprimido

- armaduras y encofrados
- trabajos por encima de una superficie de agua
- trabajos de demolición
- alumbrado
- electricidad
- explosivos

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

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

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

#### Control de la Potabilidad del Agua

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

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

#### **2.2.8**

#### **Legislación Laboral**

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

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

- del contrato de trabajo;
- de la regulación privada de las condiciones del contrato de trabajo;
- de la regulación oficial de las condiciones ordinarias del contrato de trabajo;
- de la regulación oficial de las condiciones de algunos contratos de trabajo;
- de los sindicatos;

- de los conflictos económicos, de las huelgas y de los paros;
- de la aplicación de la ley; y
- de la responsabilidad y las sanciones.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- a) accidentes ocurridos o inminentes;

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

La jornada de trabajo también puede ser excepcionalmente elevada para permitir que la empresa haga frente a aumentos extraordinarios de trabajo.

En el caso de prolongación de la jornada para hacer frente a aumentos extraordinarios de trabajo, el número de horas extraordinarias no podrá exceder de ochenta horas trimestrales (Art. 155).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### 3.0

#### **Criterios Socioambientales y Técnicos para la Evaluación de Alternativas de Rehabilitación de las Carreteras de Acceso al Puerto de Manzanillo**

El estudio de alternativas para el Componente 2 del Programa DR-L1141 comparó las alternativas de implementación de nuevas carreteras o de rehabilitación de carreteras existentes.

Para mejorar el acceso al Puerto de Manzanillo se analizaron las alternativas de implementación de nuevas carreteras o de rehabilitación de carreteras existentes. En este escenario, como no se tienen las rutas para las nuevas carreteras, la comparación entre las dos alternativas posibles se realizó de forma cualitativa. Los criterios utilizados en la comparación fueron:

- Necesidad de supresión de la vegetación nativa
- Volumen de movimiento de tierras
- Expropiaciones e interferencia con cultivos agrícolas
- Reasentamientos
- Incomodidades a la población cercana
- Riesgo de impactos en áreas protegidas

En relación con la necesidad de suprimir la vegetación nativa, parece que la implementación de nuevos tramos de carretera para acceder al puerto requeriría una mayor supresión en comparación con la solución de rehabilitación de carreteras existentes. Incluso si se hiciera un estudio de alternativas de ruta para los nuevos tramos, a fin de elegir rutas con menos intervención en fragmentos de vegetación y la consiguiente supresión, el impacto aún sería mayor que la alternativa de rehabilitar una carretera existente. Además de la pérdida directa de áreas cubiertas por vegetación nativa, la supresión implicaría un aumento en los efectos de borde y una mayor fragmentación, disminuyendo la calidad y cantidad de hábitats disponibles para la fauna.

En el caso de intervenciones en carreteras existentes, no se espera que sea necesario suprimir la vegetación, ya que las intervenciones a realizar no incluyen ensanchamiento de pista ni obras en puentes. Si hubiera previsión de impacto sobre la vegetación, la formación más afectada sería el Bosque Seco y el Matorral Seco.

Del mismo modo en relación con el volumen de movimiento de tierras. Incluso considerando las condiciones de relieve plano en la región, la implementación de nuevos tramos de carreteras requeriría un movimiento de tierra mucho mayor que la alternativa de rehabilitar las carreteras existentes. Y principalmente debido a las condiciones planas, sería necesario llevar a cabo rellenos, ya que sería necesario aumentar las cotas de las carreteras, cambiar los suelos blandos, entre otras intervenciones. Para esto, sería necesario el uso de áreas de préstamo.

El uso de áreas de préstamo, así como depósitos de material excedente, aumenta la huella del proyecto. Junto con la implantación de rellenos, tales actividades aumentan los riesgos de inducir la erosión y una serie de impactos asociados, como la posibilidad cambios en la calidad del agua superficial y la ocurrencia de procesos de sedimentación.

En el caso de la alternativa de rehabilitación de las carreteras existentes, el movimiento de tierras debe ser mínimo.

Por otro lado, debe notarse una desventaja de la alternativa de rehabilitación en comparación con la solución de construcción de nuevas carreteras. Es la necesidad de quitar el pavimento de las carreteras existentes. En este caso, incluso si una parte de ese pavimento removido pudiera reutilizarse, una gran parte aún necesitaría ser eliminada como escombros en un vertedero de inertes.

Otro aspecto importante para mencionar está asociado con la emisión de gases de efecto invernadero. Es cierto que la implementación de nuevas carreteras requerirá obras civiles significativamente más robustas, lo que implica un mayor consumo de combustibles fósiles y, en consecuencia, mayores emisiones.

En relación con el medio socioeconómico, se compararon las alternativas en relación con la necesidad de expropiación. La implantación de nuevas carreteras requeriría la intervención en terrenos en todas las situaciones de tenencia. La expropiación de estas áreas requeriría catastrar a todos los afectados, verificar la situación de tenencia (si es propiedad privada, tierra pública, invasión), negociar e indemnizar a cada persona afectada, ya sea propietario, poseedor u ocupante. La indemnización también debería incluir la afectación de mejoras, incluidos los cultivos agrícolas y árboles existentes en las áreas afectadas por la nueva carretera. En el caso de nuevas carreteras, las situaciones de reasentamiento podrían reducirse con estudios de trazo, pero sería muy difícil evitarlas todas.

En el caso de las carreteras existentes, vale la pena mencionar que se encuentran en un entorno muy ocupado, ya que la carretera generalmente constituye un vector de ocupación. Hay tramos donde se cruzan áreas urbanas, además de la existencia de viviendas aisladas dentro del derecho de vía a lo largo de todo el trazo. Para la Autopista Duarte, las principales áreas urbanas cruzadas son Navarrete, Esperanza, Jicomé, Damajagua, Maizal, Cruce de Guayacanes, Laguna Salada, Jaibón, Hatillo Palma, Doña Antonia, Villa Elisa, Hato del Medio, Villa Sinda, Botoncillo, Villa Vásquez, El Vigiador, Laguna Verde y San Fernando de Monte Cristi. Para la Carretera 20, además de Laguna Verde, hay que mencionar Palo Verde.

Por lo tanto, el proyecto de rehabilitación, incluso si requiere pocas intervenciones, en las secciones donde es necesario ensanchar la vía, debería afectar algunos terrenos, exigir el desplazamiento de cercas y muros, y reubicar residencias que puedan coincidir con el área prevista para ensanchar la vía y aquellas ubicadas en el derecho de vía.

Otro criterio evaluado es la incomodidad a la población más cercana, causada por las obras, más específicamente asociada con la emisión de ruido, polvo, vibraciones, además del riesgo de accidentes e incomodidades causadas por el tráfico de construcción. También en este caso, la alternativa de rehabilitar las carreteras existentes presenta una desventaja, nuevamente debido al hecho de que hay ocupaciones a su alrededor. En este caso, incluso si la rehabilitación requiere intervenciones menos significativas que las necesarias para la implementación de una nueva carretera, las actividades se llevarán a cabo en las cercanías de viviendas. En el caso de la nueva carretera, el estudio de trazo debería favorecer alternativas que se alejen lo más posible de las áreas ocupadas, reduciendo los impactos de reasentamiento, como se mencionó anteriormente, y también las incomodidades de las obras para la población.

En cuanto al criterio de riesgo de impacto en las Áreas Protegidas, vale la pena mencionar que las dos carreteras a rehabilitar no interfieren con ninguna área protegida, estando al menos a 1,9 km de la más cercana (Parque Nacional El Morro). Sin tener los trazos de nuevas carreteras a construir, no hay como comparar las dos opciones en relación con este criterio.

Teniendo en cuenta toda la discusión anterior, se eligió la alternativa de rehabilitación de las carreteras existentes en lugar de la implementación de nuevas carreteras, debido a su menor impacto global, incluso teniendo algunas desventajas.

Además de ser una alternativa de menor costo, requiere intervenciones menos significativas, reduciendo en gran medida la huella del proyecto y, en consecuencia, el impacto en los componentes de los medios físico (suelo / alivio, recursos hídricos, calidad del aire) y biótico (vegetación y fauna asociada), además de reducir el riesgo de impactos en las áreas protegidas. En cuanto a los impactos sociales, la opción de rehabilitar las carreteras reduce la necesidad de expropiación de nuevas áreas. En relación con el reasentamiento, este ocurre en la alternativa de rehabilitación de las carreteras, como mencionado arriba, pero no se descarta que este impacto ocurriera también en la alternativa de construcción de una nueva carretera, incluso llevando a cabo un estudio de alternativas.

La incomodidad para la población circundante se puede prevenir, controlar y mitigar con medidas consagradas que generalmente son parte del Plan de Control Ambiental de la Construcción, que el Contratista deberá implementar durante las obras. Estas medidas incluyen la humectación de áreas con suelo expuesto para evitar el polvo; ejecución de obras en los horarios definidos en la legislación; realización de las intervenciones más ruidosas después de comunicar a la población con anticipación; implementación de señalización, código de conducta y control de tráfico de construcción, además de la comunicación, para evitar inconvenientes y riesgos generados por el tráfico de construcción y obras en las carreteras existentes utilizadas por la población.

## 4.0

### Descripción del Proyecto

Las obras de rehabilitación de infraestructuras de apoyo a la operación del Puerto de Manzanillo, y que constituyen la muestra representativa que forma parte del Componente 2 del Programa DR-L1141, son las siguientes:

- Rehabilitación de la Autopista Duarte, en el tramo Navarrete - Monte Cristi
- Rehabilitación de la Carretera 20, en el tramo Palo Verde – Laguna Verde

La ubicación de estas carreteras en relación con el Puerto de Manzanillo se muestra en el **Mapa 4.0.a - Mapa de Localización del Proyecto**.

## 4.1

### Condiciones Operacionales Actuales de las Carreteras

#### Autopista Duarte - tramo Bisonó (Navarrete) - Monte Cristi

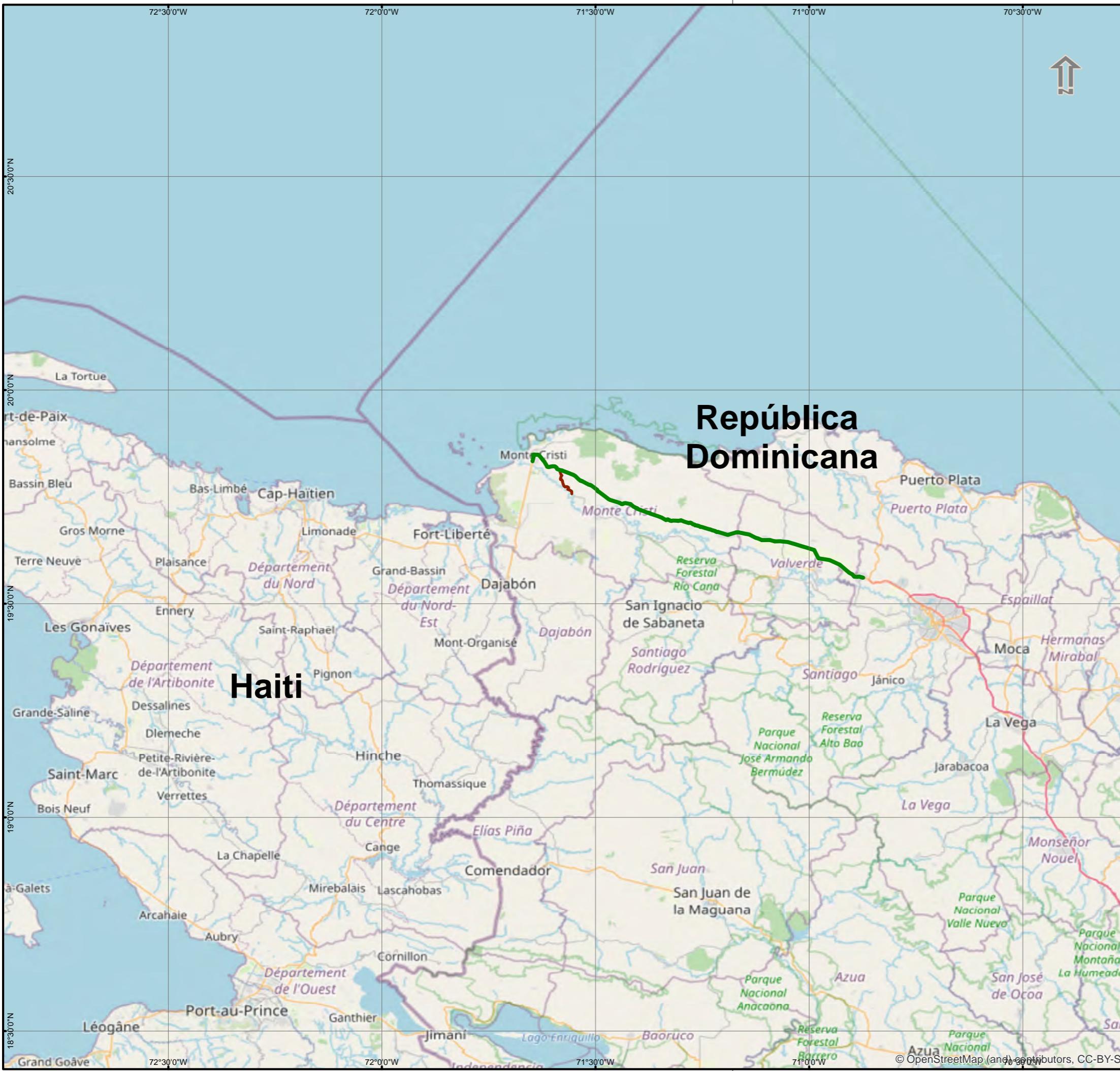
La Autopista Duarte, en el tramo que forma parte del proyecto, entre Bisonó (Navarrete) y Monte Cristi, está totalmente asfaltada y presenta un alto tráfico de vehículos pesados. El tramo se caracteriza por una continuación del transporte relacionado con la actividad agropecuaria, predominando el cultivo de arroz, guíneo, plátano, etc., y la crianza de ganado vacuno y caprino. Estos vehículos pesados transportan sus productos por esta vía hacia ciudades del noroeste del país, incluyendo Monte Cristi, sede del Puerto Manzanillo.

Esta carretera atraviesa varios núcleos urbanos, entre ellos Navarrete, Esperanza, Jicomé, Damajagua, Maizal, Cruce de Guayacanes, Laguna Salada, Jaibón, Hatillo Palma, Doña Antonia, Villa Elisa, Hato del Medio, Villa Sinda, Botoncillo, Villa Vásquez, El Vigiador, Laguna Verde y San Fernando de Monte Cristi.

En estos cruces, existe un conflicto entre el tráfico interurbano y el tráfico urbano. Para disciplinar el tráfico interurbano en estos lugares, hay reductores de velocidad instalados, que reducen la velocidad y el riesgo de accidentes. La **Tabla 4.1.a**, a continuación, muestra las coordenadas y otras características de los reductores de velocidad actualmente instalados a lo largo de la Autopista Duarte.

**Tabla 4.1.a****Reductores de Velocidad a lo largo de la Autopista Duarte – tramo Navarrete – Monte Cristi**

No	Tipo				Coordenadas UTM 19Q		Referencia
	BF	SF	RT	RV	E	N	
1	X				0303554	2163938	Banco Popular
2	X				0303447	2163976	
3	X				0303377	2164001	
4				X	0303144	2164053	Caribe Express, casi en la Asociación Cibao
5				X	0303114	2164061	Grupo GMS
6	X				0303079	2164072	Iglesia Casa de Jesús
7	X				0302551	2164278	Banca La Primera
8		X			0302548	2164279	Joel Banca Deportiva
9			X		0296418	2168062	Ministerio de Defensa



**Leyenda**

- Autopista Duarte - tramo Navarrete - Monte\_Cristi
- Carretera 20 - tramo Palo Verde - Laguna\_Verde

Escala 1:1.000.000  
0 10 20 30 40 km  
Projeto Universal Transversa de Mercator  
MC 69° / WGS 84

Cliente:

**Banco Interamericano de Desarrollo - BID**

Mapa 4.0.a:

#### Mapa de Localización del Proyecto

Projeto: **Programa DR-L1141**  
**Componente 2 - Rehabilitación de Carreteras de Acceso**  
**al Puerto de Manzanillo**  
**Evaluación Ambiental y Social - EAS**

Data	Escala	Mapa	Revisão
dezembro de 2020	1:1.000.000	Mapa 4.1.a:	Ø

**Tabla 4.1.a****Reductores de Velocidad a lo largo de la Autopista Duarte – tramo Navarrete – Monte Cristi**

No	Tipo				Coordenadas UTM 19Q		Referencia
	BF	SF	RT	RV	E	N	
10	X				0296416	2168069	Ministerio de Defensa
11	X				0296326	2168108	Entrada Jicomé
12	X	X			0287822	2172537	Maizal, Banca La Primera
13	X				0287612	2172604	Destacamento Maizal
14	X				0287523	2172633	Cafetería Nailoris, Farmacia II
15	X				0287232	2172731	Banca La Primera, Frutero
16	X				0286915	2172835	Lavadero de Autos Breissy
17	X	X			0286588	2172942	Parador Rojas
18		X			0283787	2173589	Cruce de Guayacanes
19			X		0283457	2173632	Entrada de Laguna Salada
20	X				0282134	2173654	Cargo Express
21	X				0281740	2173689	Frutero
22	X				0281352	2173801	Car Wash Ramos
23	X				0281043	2173892	Centro de Servicios Rafi
24	X				0280787	2173965	Agro veterinaria Las Margaritas
25	X				0280356	2174015	Cafetería comedor Sabor Liniero
26	X				0279897	2174016	Marobi Comercial (ropa de paca)
27	X				0279601	2174010	Coopsano
28	X				0279365	2174016	Exclusividades Coaly, Supervisión Laguna Salada
29	X				0279121	2174017	Farmacia Divino Nazareno
30	X				0278871	2174018	Centro Médico Cemenor
31			X		0278518	2174092	
32	X				0276963	2174746	Residencial
33	X				0276204	2175166	Comercial Gutiérrez
34	X				0275624	2175485	Repuesto Guzmán
35	X				0275474	2175525	Comedor Clary
36	X				0275195	2175588	Comedor Clary
37	X				0274502	2175745	Banca Antonio Cruz
38	X				0273967	2175869	Colmado Kelys
39	X				0272836	2176109	Variedades La Sierva
40			X		0272598	2176119	Propagas
41	X		X		0271964	2175964	Reten Militar
42	X				0270524	2175522	Plaza Fondeur
43	X				0270162	2175524	
44	X				0269876	2175620	
45	X				0269862	2175624	Banca Antonio Cruz
46	X				0269766	2175657	Hatillo Palma, Banca Antonio Cruz Sport
47	X				0269371	2175788	Tienda 20 y 10, Loteka
48	X				0267213	2176517	Escuela
49	X	X	X		0253925	2180275	Defensa Militar
50	X				0253863	2180297	Cerca de la Defensa Militar
51	X	X	X		0246235	2183849	Banca La Primera
52			X		0246181	2183864	Control Militar Botoncillo
53	X				0246151	2183869	Cuartel Guardia
54					0243893	2184139	Entrada Villa Vásquez, arco central
55	X				0236071	2189143	Ferretería Sánchez
56	X				0235944	2189219	Letrero El Vigilador KM17
57	X				0235748	2189329	Bomba Texaco
58	X				0223403	2196936	Policía Nacional Montecristi

**Tabla 4.1.a****Reductores de Velocidad a lo largo de la Autopista Duarte – tramo Navarrete – Monte Cristi**

No	Tipo				Coordenadas UTM 19Q		Referencia
	BF	SF	RT	RV	E	N	
59	X				0223358	2196940	Policía Nacional arriba

Leyenda:

BF: banda de freno / policía acostado

SF: Semáforo

RT: Retén

RV: Reductor de velocidad / pilotillos

Es una carretera con mucha ocupación, porque además de los núcleos urbanos de ciudades y distritos municipales atravesados, también hay aglomerados más pequeños que crecieron a los lados de la vía.

La carretera cuenta con una gran cantidad de comercios en los márgenes, incluidos los informales, además de industrias, estaciones de servicio, escuelas, equipamientos de salud, entre otros, como muestra la Tabla en el **Anexo 3**, mostrando la ubicación y un registro fotográfico de los establecimientos existentes.

Una inspección realizada por el equipo técnico en la Autopista Duarte (Navarrete - Monte Cristi) estableció los rangos de serviciabilidad de cada tramo en el que se divide esta carretera, según la división adoptada por la Dirección General de Planificación de Inversiones/MOPC. Estos rangos se muestran en la **Tabla 4.1.b** siguiente.

**Tabla 4.1.b****Serviciabilidad de los tramos de la Autopista Duarte – Navarrete – Monte Cristi**

Tramo	km	Rango de Serviciabilidad				
		1	2	3	4	5
Salida Navarrete - C/C 216 (Acc. Esperanza)	11.10				X	
C/C 216 (Acc. Esperanza) - C/C 029 (C/Guayacanes)	10.39				X	
C/C 029 (C/Guayacanes) - Hatillo Palma	14.78			X		
Hatillo Palma - C/C 031 (Villa Sinda)	23.14			X		
C/C 031 (Villa Sinda) - Villa Vásquez	4.67			X		
Villa Vásquez - C/C 020 (Acc. Castañuela)	2.16		X			
C/C 020 (Acc. Castañuela) - Montecristi	22.68			X		

También se identificaron todos los puentes existentes en este tramo de la Autopista Duarte, los cuales se muestran en la **Tabla 4.1.c**.

**Tabla 4.1.c**

**Levantamiento de los puentes existentes a lo largo de la Autopista Duarte – Navarrete – Monte Cristi**

Tramo	km	Puentes en el tramo	Puente	Coordenadas	
Salida Navarrete - C/C 216 (Acc. Esperanza)	11.10	1	1	1.956.339	-7.089.324
C/C 216 (Acc. Esperanza) - C/C 029 (C/Guayacanes)	10.39	4	2	1.962.012	-7.098.536
			3	1.963.857	-7.102.981
			4	1.964.007	-7.103.476
			5	1.964.402	-7.104.778
			6	1.964.713	-7.108.433
C/C 029 (C/Guayacanes) - Hatillo Palma	14.78	13	7	1.964.919	-7.109.568
			8	1.964.913	-7.110.018
			9	1.964.904	-7.110.883
			10	1.965.038	-7.111.392
			11	1.965.458	-7.112.556
			12	1.966.051	-711.372
			13	1.966.253	-7.114.274
			14	1.966.568	-7.115.828
			15	1.966.623	-7.117.369
			16	1.966.348	-7118273
			17	1.966.291	-711.845
			18	1.966.288	-7.119.624
			19	1.966.791	-712.127
			20	1.966.843	-7.121.718
			21	1.967.081	-7.122.216
			22	1.967.548	-7.123.745
			23	1.968.326	-7.126.386
Hatillo Palma - C/C 031 (Villa Sinda)	23.14	13	24	1.968.853	-712.752
			25	1.968.942	-7.127.709
			26	1.969.022	-7.128.562
			27	1.969.409	-7.130.521
			28	1.969.495	-7.132.603
			29	1.970.448	-7.135.318
			30	1.971.171	-7.137.283
			31	1.971.294	-7.137.651
			32	1.973.184	-7.141.633
			33	1.973.483	-7.142.621
			34	1.973.541	-7.142.934
			35	1.973.544	-7.143.152
Villa Vásquez - C/C 020 (Acc. Castañuela)	2.16	1	36	197.413	-714.599
C/C 020 (Acc. Castañuela) - Montecristi	22.68	7	37	1.977.187	-7.150.323
			38	1.978.448	-7.152.678
			39	1.979.319	-7.154.154
			40	1.981.318	-7.158.425
			41	1.982.121	-7.160.276
			42	1.982.001	-7.161.072
			43	1.982.459	-7.161.521
<b>Total</b>		<b>43</b>			

### **Carretera 20, tramo Palo Verde – Laguna Verde**

Las obras en la Carretera 20 - tramo Palo Verde - Laguna Verde comenzarán en el puente sobre el río Yaque del Norte (**Foto 01**), justo antes de la sede de la comunidad de Palo Verde.

La carretera está asfaltada en el tramo hasta el poblado de Palo Verde, es una vía de doble sentido, constituida por dos carriles, sin aceras y en la actualidad no cuenta con señalización vertical, horizontal ni balizamiento (**Foto 02**).

A medida que se acerca al poblado y en tramos dentro del área urbana, la carretera presenta asfalto en muy mal estado de conservación, con baches, sin el debido drenaje en ambos lados de la vía y no cuenta con arcén o acera en algunos tramos (**Fotos 03 y 04**).

	
<b>Foto 01:</b> Puente sobre el río Yaque del Norte. Inicio del tramo que forma parte del proyecto.	<b>Foto 02:</b> Tramo inicial de la Carretera 20, entre el puente sobre el río Yaque del Norte y la sede de Palo Verde. Observar la falta de drenaje, señalización y arcén.
	
<b>Fotos 03 y 04:</b> Estado del pavimento en el tramo de entrada a la sede de Palo Verde. Observar la falta de drenaje y señalización.	

El tramo de la zona urbana de Palo Verde presenta tráfico considerable de vehículos, entre ellos pequeños camiones cargados de banano y motocicletas (**Fotos 05 y 06**).

No todos los tramos del área urbana cuentan con aceras, existiendo algunas edificaciones con la fachada anexa a la vía (**Fotos 07 y 08**).

Los automóviles estacionados (incluso en contramano) reducen el ancho útil de la carretera, lo que hace que los vehículos tengan que transitar en vía contraria (**Fotos 07 y 08**).

Carreteras de Acceso al Puerto de Manzanillo – Componente 2 del Programa de DR-L114		
Evaluación Ambiental y Social - EAS	Rev. 00 – Diciembre/2020	55



**Fotos 05 y 06:** Estado del pavimento en el tramo de la Carretera 20 dentro de la sede de Palo Verde. Observar el movimiento de vehículos y motos.



**Fotos 07 y 08:** Algunos tramos no tienen acera, y los comercios o casas tienen fachada junto a la pista.

Saliendo del área urbana de Palo Verde, la carretera ya no está pavimentada y continúa así hasta Laguna Verde. Durante la mayor parte del recorrido entre las dos comunidades, las condiciones del pavimento son relativamente buenas, con terminación de la plataforma en tierra. La excepción se da en el tramo inmediatamente posterior a la salida de Palo Verde, donde la vía tiene muchos baches, tramos con acumulación de agua, material y escombros acopiados sobre el camino, reduciendo el ancho disponible para el tránsito de vehículos (**Fotos 09 a 11**).

Aproximadamente 350 m después de salir de Palo Verde, la vía cruza un afluente del río Yaque del Norte, con un pequeño puente (**Foto 12**).



**Fotos 09 y 10:** Estado de conservación de la carretera de tierra justo después de salir de Palo Verde. Observar los agujeros y los puntos de acumulación de agua.

	
<b>Foto 11:</b> Los usos circundantes avanzan sobre la pista, reduciendo su ancho útil.	<b>Foto 12:</b> Puente sobre un afluente del río Yaque del Norte, 350 m después de la sede de Palo Verde.

En este tramo hay poco tráfico, observándose pocos vehículos (**Foto 13**), algunas personas caminando y grupos de animales (**Fotos 14 y 15**). Eso puede explicar las buenas condiciones del pavimento. A pesar de ello, la falta de drenaje provoca la erosión de algunos tramos en el lateral de la pista (**Foto 16**).

	
<b>Foto 13:</b> tractor usado en agricultura.	<b>Foto 14:</b> Ganado conducido a través de la vía, obstruyendo el tráfico.
	
<b>Foto 15:</b> Animales utilizados en la cosecha transitando por la pista.	<b>Foto 16:</b> Erosión al borde de la carretera por falta de drenaje.

Cerca de 2,5 km antes de Laguna Verde, la carretera atraviesa cursos de agua, donde hay pequeños puentes (**Fotos 17 a 19**).

Más cerca de Laguna Verde se observó situación de disposición de residuos al borde de la pista (**Foto 20**).



**Fotos 17 y 18:** Puentes en cruces de cursos de agua a 2,5 y 2,0 km antes de Laguna Verde.



**Foto 19:** Puente en cruce de curso de agua a 1,6 km antes de Laguna Verde.

**Foto 20:** Punto de disposición de residuos al costado de la carretera, antes de Laguna Verde.

El tramo que pasa por la comunidad de Laguna Verde, a diferencia del paso por Palo Verde, no cruza en su parte más consolidada, pasando por un barrio en el extremo oeste del área urbana observándose poco tráfico en el mismo (**Foto 21**).

En Laguna Verde, más concretamente en la confluencia con la Autopista Duarte (**Foto 22**), finaliza el tramo de la Carretera 20 objeto de este estudio.



**Foto 21:** Tramo del cruce por el extremo occidental del área urbana de Laguna Verde.

**Foto 22:** Punto de encuentro entre Carretera 20 y Autopista Duarte.

**4.2****Actividades a ser Realizadas para Rehabilitación de las Carreteras**

A continuación, las actividades correspondientes a la rehabilitación de las carreteras de conectividad con el Puerto de Manzanillo:

**Autopista Duarte – Tramo Bisonó (Navarrete) – Monte Cristi**

- Limpieza, desmonte y poda;
- Construcción, rehabilitación y mantenimiento de obras de drenaje;
- Rehabilitación, conformación y revestimiento de cunetas;
- Rehabilitación de puentes;
- Reparación de aceras y contenes;
- Construcción de losas vehiculares y peatonales;
- Asfaltado;
- Señalización vertical y horizontal;
- Recalificación de las travesías urbanas en los cruces de áreas urbanas;
- Limpieza final.

Tomando en cuenta la inspección a la serviciabilidad funcional del pavimento realizado (ver tabla 4.1.b en la Sección anterior), se requieren los siguientes trabajos puntuales en este tramo.

**Tabla 4.2.a****Trabajos estimados a realizar en la Autopista Duarte – Navarrete – Monte Cristi**

Tramo	km	Trabajos a realizar
Salida Navarrete - C/C 216 (Acc. Esperanza)	11.10	Reparaciones puntuales y refuerzo de 2" a la carpeta asfáltica
C/C 216 (Acc. Esperanza) - C/C 029 (C/Guayacanes)	10.39	Reparaciones puntuales y refuerzo de 2" a la carpeta asfáltica
C/C 029 (C/Guayacanes) - Hatillo Palma	14.78	Saneamientos puntuales, fresado a carpeta asfáltica existente de 2" más su reposición y una carpeta de refuerzo de 2"
Hatillo Palma - C/C 031 (Villa Sinda)	23.14	Saneamientos puntuales, fresado a carpeta asfáltica existente de 2" más su reposición y una carpeta de refuerzo de 2"
C/C 031 (Villa Sinda) - Villa Vásquez	4.67	Saneamientos puntuales, fresado a carpeta asfáltica existente de 2" más su reposición y una carpeta de refuerzo de 2"
Villa Vásquez - C/C 020 (Acc. Castañuela)	2.16	Rehabilitación
C/C 020 (Acc. Castañuela) - Montecristi	22.68	Saneamientos puntuales, fresado a carpeta asfáltica existente de 2" más su reposición y una carpeta de refuerzo de 2"

Considerando los puentes existentes en el tramo, como se muestra en la **Tabla 4.1.c** de la Sección anterior, la inspección realizada por el equipo técnico verificó que el puente identificado con el número 25 en la **Tabla 4.1.c** había fallado estructuralmente (**Fotos 01 a 03**);

los puentes 28 (**Foto 04**) y 29 (**Fotos 05 a 06**) tenían las zapatas descubiertas, lo que hace necesaria su reparación. Además de las reparaciones en estos 3 puentes, los demás (ver algunas imágenes en las **Fotos 07 a 12**) requieren ser sometidos a un amplio programa de mantenimiento, para el que se han identificado las siguientes actividades como primordiales:

- Limpieza y canalización del cauce
- Construcción de muro de gaviones para protección de aproches
- Construcción de desagües
- Reposición de barandas de concreto
- Reparación de barandas metálicas
- Resane y pintura en las barandas de protección



**Fotos 01 y 02:** Imágenes del puente 25.



**Foto 03:** Imagen del puente 25.



**Foto 04:** Imagen del puente 28.



Fotos 05 y 06: Imágenes del puente 29.



Fotos 07 y 08: Imágenes de los otros puentes.



Fotos 09 y 10: Imágenes de los otros puentes.



**Fotos 11 y 12:** Imágenes de los otros puentes.

De igual forma se detectó la necesidad de realizar mejoras en el sistema de drenaje de la carretera, tanto longitudinal como transversal, para prevención y control de procesos erosivos y sedimentación de cursos de agua en las cañadas, ríos y arroyos que se encuentran en el tramo citado.

Finalmente, será necesario instalar reductores de velocidad en combinación estratégica con los ya existentes (ver **Tabla 4.1.a** en la Sección anterior).

#### **Carretera 20 – Tramo Palo Verde - Laguna Verde**

- Limpieza, desmonte y destronque;
- Construcción y rehabilitación de drenaje;
- Rehabilitación de puentes;
- Escarificación de la superficie;
- Excavación de estructuras y cunetas;
- Colocación de base granular;
- Asfaltado;
- Señalización vertical y horizontal;
- Recalificación de las travesías urbanas en los cruces de áreas urbanas;
- Limpieza final.

Además de estas actividades en los dos tramos, durante las obras será necesario realizar el mantenimiento del tránsito y transporte de material a los depósitos de material excedente.

#### **4.3**

##### **Directrices de Construcción**

###### **4.3.1**

###### **Movimiento de Tierras**

No se espera que sea necesario un gran movimiento de tierras en las obras de rehabilitación de las carreteras. De ser necesario, en zonas muy planas, los volúmenes de corte y relleno se

deben compensar en el área misma, sin la necesidad de utilizar área de préstamo y depósito de material excedente.

#### **4.3.2**

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

Para las obras de las carreteras será necesario prever áreas de préstamo para adquisición de base granular y depósitos de material excedente para disposición de material fresado.

#### **4.3.3**

#### **Drenaje**

Se llevarán a cabo las obras para la construcción y rehabilitación del sistema de drenaje definitivo de las carreteras, incluyendo servicios como revestimiento, colocación manual de dispositivos y ejecución de hormigones y mampostería de pequeño o mediano tamaño. El principal servicio mecanizado será la excavación de zanjas y canaletas con retroexcavadoras.

### **4.4**

### **Logística**

#### **4.4.1**

#### **Campamentos de Construcción**

Para las obras del tramo Autopista Duarte - Bisonó (Navarrete) - Monte Cristi, se estima la instalación de dos (2) campamentos de construcción principales, ubicados cerca de las sedes de Bisonó (Navarrete) y Monte Cristi, además de áreas de almacenamiento de equipos y materiales a lo largo del tramo. Cabe señalar que las ubicaciones de instalación solo se estiman. La decisión final depende de los Contratistas, quien se comprometerán a dar preferencia a las áreas previamente disturbadas.

Para las obras en la Carretera 20 - el tramo Palo Verde Laguna Verde, se estima que se instalará un campamento de construcción cerca de Palo Verde.

Estos campamentos no tendrán alojamiento para los trabajadores. Trabajadores de fuera de la región alquilarán casas en las ciudades donde se instalarán los campamentos.

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, central de combustible, planta móvil de asfalto, si resultara necesario.

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.

#### **4.4.2**

##### **Mano de Obra**

Para las obras de rehabilitación de las dos carreteras que forman parte de la muestra representativa se estima la contratación de 450 trabajadores, distribuidos entre los campamentos de construcción.

#### **4.4.3**

##### **Cronograma**

Para ejecución de las obras de rehabilitación de la muestra representativa de carreteras de acceso al puerto que forman parte de este EAS, se prevé un período total de 12 a 14 meses.

#### **4.5**

##### **Inversiones**

La inversión total prevista para la rehabilitación de las dos carreteras que forman la muestra representativa es de US\$ 38,924,260.00 millones (precios de mercado), con estos totales para cada carretera:

- US\$ 35,230,160.00 millones para las obras en la Autopista Duarte, tramo Navarrete - Monte Cristi;
- US\$ 3,694,100.00 millones para las obras en la Carretera 20, tramo Palo Verde – Laguna Verde.

## **5.0**

### **Diagnóstico Ambiental y Social**

El diagnóstico ambiental y social de las áreas de influencia del Componente 2 del Programa DR-L1141, desarrollado en las **Secciones 5.2, 5.3 y 5.4**, tiene como objetivo permitir una comprensión sistemática 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 evaluaciones de impacto ambiental y social. En la práctica, este procedimiento constituye la definición de las unidades espaciales de análisis adoptadas en los estudios, guiando no solo la elaboración del diagnóstico socioambiental (es decir, la delimitación de las áreas de estudio), sino también reflejando el alcance de los impactos ambientales y sociales potencialmente resultantes de la construcción y operación del proyecto (es decir, las áreas sujetas a cambios atribuibles al proyecto).

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

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

En este estudio se definieron tres unidades de análisis:

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

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

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

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

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

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

### *Área de Influencia Indirecta - All*

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

Para la rehabilitación de las carreteras de acceso al Puerto de Manzanillo, el All se definió con los siguientes diferentes cortes:

All para los Medios Físico y Biótico: *buffer* de 2 km de ancho, 1 km a cada lado del eje de las carreteras. En el caso del Medio Físico, esta distancia se definió de acuerdo con la sensibilidad de los terrenos interceptados, al considerar las pendientes y el tipo de escorrentía superficial. En terrenos planas interceptados, el potencial de inducción de erosiones es muy bajo, y no existe la posibilidad de que los efectos indirectos (por ejemplo, sedimentación de los canales) se extiendan más allá de estos límites. También los efectos adversos relacionados con la calidad del aire o del agua deberían limitarse a este poligonal.

Con respecto al Medio Biótico, los principales impactos son los inducidos por las actividades de supresión de la vegetación y la consiguiente pérdida de vegetación nativa. De ahí los efectos de la fragmentación y / o alteración de la conectividad; alteración por el efecto de borde; mayor riesgo de incendios, los cuales se estima que ocurrán en las áreas que rodean el proyecto; sin embargo, a diferentes niveles de interiorización. En cualquier caso, debe enfatizarse que no se espera la necesidad de suprimir la vegetación para las obras de rehabilitación de las carreteras, excepto en tramos que requieren un pequeño ensanchamiento de la carretera y / o de puente.

De cualquier manera, los efectos del cambio en la conectividad debido a la fragmentación de los ambientes son más drásticos cuando ocurren en áreas de matriz forestal, donde hay fragmentos extensos y continuos de vegetación. En el caso del área en estudio, las carreteras están en región donde la matriz del paisaje ya está antropizada. Además, destaca el predominio de la vegetación del tipo bosque seco, donde los efectos de borde son naturalmente menos intensos, dada la presencia de fitofisionomías más abiertas y susceptibles a una mayor incidencia de factores atmosféricos, como la luz y el viento, por ejemplo.

También es importante resaltar que no habrá necesidad de interferencia en las Áreas Protegidas existentes en la región de las carreteras.

### All para el Medio Socioeconómico

- Provincia de Santiago
  - Municipio de Bisonó (Navarrete)
- Provincia de Valverde
  - Municipio de Esperanza y sus distritos municipales de Esperanza, Maizal, Jicomé y Boca de Mao;
  - Municipio de Laguna Salada y sus distritos de Laguna Salada, Jaibón y Cruce de Guayacanes.

- Provincia de Monte Cristi
  - Distrito de Palo Verde (que pertenece al municipio de Castañuelas);
  - Distrito de Villa Elisa (que pertenece al municipio de Guayubín);
  - Distrito de Hatillo Palma (que pertenece al municipio de Guayubín);
  - Municipio de Villa Vásquez;
  - Municipio de Monte Cristi.

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

Para la rehabilitación de las carreteras de acceso al Puerto de Manzanillo, el AID para los Medios Físico, Biótico y Socioeconómico se definió como un *buffer* de 400 m de ancho, 200 m a cada lado del eje de las carreteras. En este caso, se aplican los mismos principios presentados anteriormente, particularmente aquellos que se refieren a las pendientes, la matriz de ocupación y la presencia de población alrededor de las carreteras.

De los impactos en el Medio físico, no se esperan efectos intensos relacionados con la erosión, ya que el envoltorio propuesto se basa en el principio de precaución. No menos importantes son los impactos en la calidad del aire, derivados de las emisiones de equipos y vehículos de construcción, y la suspensión de particulados. Estos contaminantes pueden ser transportados por la acción del viento, con efectos más intensos en las áreas de intervención directa.

Con respecto a la vegetación nativa, la supresión, si necesaria, ocurrirá en los alrededores inmediatos de las carreteras, sin intervenciones fuera de estos límites. En relación con la fauna terrestre, el ahuyentamiento de los individuos y la pérdida por atropellamiento son los principales impactos directos.

El ADA corresponde a las áreas donde realmente habrá intervenciones para rehabilitación de las carreteras, es decir, el derecho de vía de las carreteras.

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

## 5.2 Medio Físico

### 5.2.1 Área de Influencia Indirecta

#### 5.2.1.1 Clima

##### Precipitación

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



### Leyenda

- Área de Influencia Indirecta (All) - Terrestre para los Medios Físico y Biótico (1000 m)
- Área de Influencia Indirecta (All) - Medio Socioeconómico
- Mapa del Área de Influencia Directa (AID) - Terrestre para los Medios Físico, Biótico y Socioeconómico (200 m)
- Municipios e sus distritos municipales interceptados
- Autopista Duarte - tramo Navarrete - Monte\_Cristi
- Carretera 20 - tramo Palo Verde - Laguna\_Verde

Escala 1:400.000  
0 5 10 15 km  
Projeto Universal Transversa de Mercator  
MC 69° / WGS 84

Cliente:

**Banco Interamericano de Desarrollo - BID**

Mapa 5.1.a:

**Áreas de Influencia Indirecta (All), Directa (AID) y Directamente Afectadas**

Projeto: **Programa DR-L1141**  
**Componente 2 - Rehabilitación de Carreteras de Acceso al Puerto de Manzanillo**  
**Evaluación Ambiental y Social - EAS**

Data	Escala	Mapa	Revisão
dezembro de 2020	1:400.000	Mapa 5.1.1.b:	Ø

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

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

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

En la región de Yaque del Norte se pueden caracterizar dos estaciones bien definidas: el verano lluvioso entre julio y agosto y el invierno seco entre diciembre y marzo. Monte Cristi es una de las regiones más áridas del país donde las lluvias rara vez exceden los 100 mm/mes.

#### Temperatura

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

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

## Eventos Extremos

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

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

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

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

#### *Históricos registrados*

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

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

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

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

1. **SAN ZENÓN**, el 03/09/1930, categoría 4, el cual destruyó a Santo Domingo, donde los muertos pasaron de 4,500 y afectó todo el país en sus infraestructuras y la producción del sector agrícola. Comenzaba la era de Trujillo y a partir de 1934, Santo Domingo se llamó Ciudad Trujillo, hasta 1961.
2. **BAKER**. La tormenta tropical Baker ocurrió el 23 de agosto de 1950 y pasó por Cabo Engaño en dirección oeste noroeste, saliendo al Atlántico por la provincia de Puerto Plata.
3. **CHARLIE**, fue una tormenta tropical que ocurrió el 23 de septiembre de 1952. Esta pasó sobre las provincias de la región Oriental de la isla, saliendo hacia el Atlántico en las áreas correspondientes a los municipios de la provincia de Puerto Plata, Río San Juan y Gaspar Hernández.
4. **ILDA**, el 13/09/1955, categoría 2, pasó frente a la costa Norte, haciendo daños al agro.

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

5. **KATIE**, el 16/10/1955, con categoría 3, cruzando por Pedernales y Haití.
6. **ELLA**, el 31/08/1958, categoría 2, pasó por la península de Barahona, con muchas lluvias e inundaciones.
7. **GERDA**, el 14 de septiembre de 1958, la tormenta tropical Gerda afectó la península de Barahona y salió de la nación a través del Canal del Viento.
8. **FRANCÉS**, el 2 de octubre de 1961, la tormenta tropical Francés afectó la zona del país y tuvo una trayectoria hacia el noroeste
9. **EDITH**, el 27/09/1963, categoría 1, su trayectoria fue por el norte de la isla, desde Cabo Francés.
10. **FLORA**, el 03/10/1963, categoría 4, entrando por Barahona, provocando lluvias e inundaciones. Hubo muchos muertos y daños al agro e infraestructuras.
11. **CLEO**, el 24/08/1964, azotando a Barahona con fuertes lluvias e inundaciones y varios muertos.
12. **INÉS**, el 29/09/1966, categoría 4, azotando a Barahona, donde destruyó el pueblo de Oviedo Viejo, con grandes lluvias e inundaciones en todo el Sur de la isla.
13. **BEULAH**, el 11/09/1967, categoría 3, el cual venía hacia la ciudad de Santo Domingo y se desvió pasando por la isla Beata. En el Sur hubo lluvias e inundaciones.
14. **ELOISA**, el 17/09/1975, categoría 1, pasando por la costa Norte.
15. **DAVID**, el 31/08/1979, categoría 5, siendo el huracán más destructivo que ha pasado por RD, ya que el fenómeno azotó la ciudad de Santo Domingo y el resto del país.
16. **FREDERICK**, a seis días del paso de David, la tormenta tropical Frederick recordada como Federico, causó serias precipitaciones e inundaciones en la región Sur del país.
17. **ALLEN**, el 05/08/1980, categoría 5, el cual no penetró al país y pasó por el Sur, provocando grandes lluvias e inundaciones.
18. **GERT** 1981: El 9 de septiembre de 1981 la tormenta tropical Gert pasó por el noroeste del país.
19. **EMELYN**, el 22/09/1987, categoría 1, el cual entró por Nizao en la provincia Peravia y salió por Haití en la parte atlántica. Provocó lluvias e inundaciones y mucho daño a la agricultura y ganadería.
20. **GILBERT**, el 11/09/1988, categoría 5, pasando por Barahona.
21. **HORTENSE**, el 10/09/1996, categoría 3, entró por el Este, en el aeropuerto de Punta Cana.
22. **GEORGES**, el 22/09/1998, categoría 3, pasando por el centro de la isla, ocasionado grandes daños.
23. **DERBY**, La Tormenta Tropical Derby afectó la costa norte el 23 de agosto de 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 la muerte de un menor de 16 años de origen haitiano que fue arrastrado por las aguas del Mar Caribe.

27. Las tormentas **NOEL** y **OLGA**, el 28 de octubre y el 11 del mes de diciembre, respectivamente, fueron los fenómenos que más afectaron al país. Noel alcanzó vientos sostenidos de casi 64 kilómetros por hora con una velocidad menor a los 97 kilómetros por hora. 73 personas murieron, 43 los desaparecidos, 64,096 personas fueron evacuadas y 1,526 rescatadas. El fenómeno provocó la destrucción del poblado del Duey en Villa Altagracia y el aislamiento de 39 comunidades de la región Sur por la caída de puentes y la crecida de ríos. La tormenta Olga dejó 14 muertos en la República Dominicana, 34,480 personas damnificadas y daños en 6,896 casas. Además de 76 poblados incomunicados. La provincia más afectada fue Santiago, por el desfogue inusitado de la Presa de Tavera por parte de las autoridades del Instituto Dominicano de Recursos Hidráulicos (INDHRI).
28. **IRENE**, el 22 de agosto de 2011, el huracán Irene, categoría dos, afectó la costa norte y produjo vientos con intensidad de temporal y lluvias prolongadas. Se desplazaron 31,900 personas.
29. **ISAAC**, para el año 2012, el huracán Isaac, categoría uno, provocó las evacuaciones de más de 7,800 personas de las zonas bajas, incomunicó 10 zonas, destruyó 49 viviendas y dejó sin electricidad gran parte de Santo Domingo.
30. **IRMA**, el 07/09/2017, categoría 5, entró al Norte de la isla, pero no hizo grandes daños.
31. **MARIA**, el 21/09/2017, categoría 5, pasó al Norte de la isla, con lluvias e inundaciones, que hicieron grandes daños en el país.
32. **IKER**, el 8 septiembre 2018, un huracán categoría dos, de nombre Iker, llegó a suelo dominicano sin dejar grandes daños.<sup>2</sup>
33. **DORIAN**, el 12 septiembre 2019, tormenta Dorian. Los efectos de la tormenta Dorian afectaron la región Este de República Dominicana. Para Haití y República Dominicana las acumulaciones de lluvia de hasta cuatro pulgadas.<sup>3</sup>

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

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

<sup>2</sup> [https://www.diariolibre.com/actualidad/ algunos-de-los-huracanes-mas-catastroficos-que-azoraron-el-pais-ocurrieron-entre-agosto-y-septiembre-OL13931492](https://www.diariolibre.com/actualidad/medioambiente/ algunos-de-los-huracanes-mas-catastroficos-que-azoraron-el-pais-ocurrieron-entre-agosto-y-septiembre-OL13931492)

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

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

### **5.2.1.2**

#### **Recursos Hídricos**

##### **5.2.1.2.1**

###### **Recursos Hídricos Superficiales**

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

El rendimiento hídrico resultante de la escorrentía disponible es del orden de 12,61 l/s<sup>2</sup>, por encima de la media mundial, pero por debajo de la media de América Latina, que es del orden de 21 l/s·km<sup>2</sup>. La disponibilidad de agua per cápita a nivel nacional es de 2.378 m<sup>3</sup>/hab./año, lo que caracteriza al país con problemas generales de disponibilidad de agua en condiciones normales de precipitación y tensión hídrica en eventos extremos de sequía. Así pues, en general, todas las regiones hidrográficas presentan problemas en cuanto a la disponibilidad de agua.

Considerando la región hidrográfica del río Yaque del Norte, que se refiere al área de influencia de este proyecto, según el Plan Hidrológico Nacional elaborado por el INDRHI, la disponibilidad de recursos hídricos es de alrededor de 2.905,46 millones de m<sup>3</sup> (13% del total nacional). Sin embargo, sólo una parte de este volumen se considera como disponibilidad segura que, según el Plan, es de 607,79 millones de m<sup>3</sup>. Según el MEPyD (2018) el caudal superficial medio de esta región hidrográfica es de 133,4 m<sup>3</sup>/s, caracterizándose como una de las cuencas con mayor caudal del país.

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

Según la ACP (2020), la cuenca del río Yaque del Norte es la mayor cuenca del país y la segunda de la isla, considerando también el territorio haitiano. Su superficie es de 7.053 km<sup>2</sup> y su caudal medio es del orden de 80 m<sup>3</sup>/s con una longitud de unos 296 km. Sus aguas se utilizan para alimentar los canales de irrigación y contribuir al desarrollo de la agricultura en la Línea Noroeste, en la que se construyeron importantes acueductos y presas para producir electricidad gracias a la construcción de la presa de Tavera-Bao.

Cabe destacar parte de la cuenca del río Yaque del Norte, su tercio superior, en la región de su nacimiento en Jarabacoa, donde se une con el río Jimenoa cubriendo 42 km con una pendiente media de 4,8%. Su cuenca media, desde Jarabacoa hasta Santiago, se caracteriza por los cambios de dirección que favorecen el embalsamiento de las aguas superficiales, como es el caso de la presa de Tavera, en un tramo de 85 km y con una pendiente media del 0,5%. El tramo que corresponde a la cuenca del bajo Yaque, desde Santiago hasta su desembocadura en el océano, tiene una extensión de 169 km con una pendiente media de 0,09%, en una región con una precipitación media anual de entre 600 mm y 1.000 mm.

Según Empaca (2018) la cuenca del río Chacuey tiene una superficie de 336 km<sup>2</sup> y tiene como afluentes importantes el río Palmarito y el arroyo Macabón cito. Según el Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales (2010), esta cuenca es predominantemente plana y el terreno accidentado se encuentra en las regiones montañosas donde se encuentran los manantiales de los cursos que la forman.

Según Empaca (2018), la cuenca del río Masacre o Dajabón tiene una superficie aproximada de 355 km<sup>2</sup>, de los cuales el 75% se encuentra en territorio dominicano y el resto en territorio haitiano. Según datos del Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales (2010), esta cuenca incluye las subcuenca de los ríos Guajabo, Dajao y Manatí. El terreno es predominantemente llano, siendo las áreas escabrosas presentes sólo en la región de los manantiales.

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

El río Yaque del Norte nace en la Cordillera Central a una altitud de aproximadamente 2,585 m en La Loma la Rucilla y desemboca en la Bahía de Monte Cristi, en el noroeste del país. Según datos de Empaca (2018), este es el río principal en la República Dominicana. Tiene un régimen permanente, y su dinámica de superficie y capacidad de transporte de sedimentos son los principales procesos de la cuenca, aunque no están directamente relacionados con el área específica del proyecto en cuestión. El caudal promedio anual del río Yaque del Norte es de 54.6 m<sup>3</sup> / s, con un volumen de 1,722.41 m<sup>3</sup> y un caudal específico de 8.13 l/s/km<sup>2</sup>.

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

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

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

Según Empaca (2018), el río Masacre o Dajabón, el principal curso de agua de la cuenca hidrográfica, nace en el Pico del Gallo a una altitud de aproximadamente 1,205 m y desemboca en el lado oeste a unos 2 km de distancia en la costa sur de Bahía de Manzanillo, haciendo que

su descarga fluvial tenga una influencia directa en el área del proyecto. Los ríos Capotille y Manatí son afluentes importantes. En el tercio inferior de la cuenca, hay una planicie baja de las lagunas La Jagua y Los Valles.

Toda la red de drenaje del proyecto es presentada en el **Mapa 5.2.1.2.1.a - Mapa Hidrográfico - Hoja 1 a Hoja 4**, que se basó en los Mapas de Procesos Activos de La República Dominicana. 1:100.00. Monte Cristi (5875), Mao (5974), La Isabela (5975) e Santiago (6074).

### 5.2.1.2.2

#### Recursos Hídricos Subterráneos

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

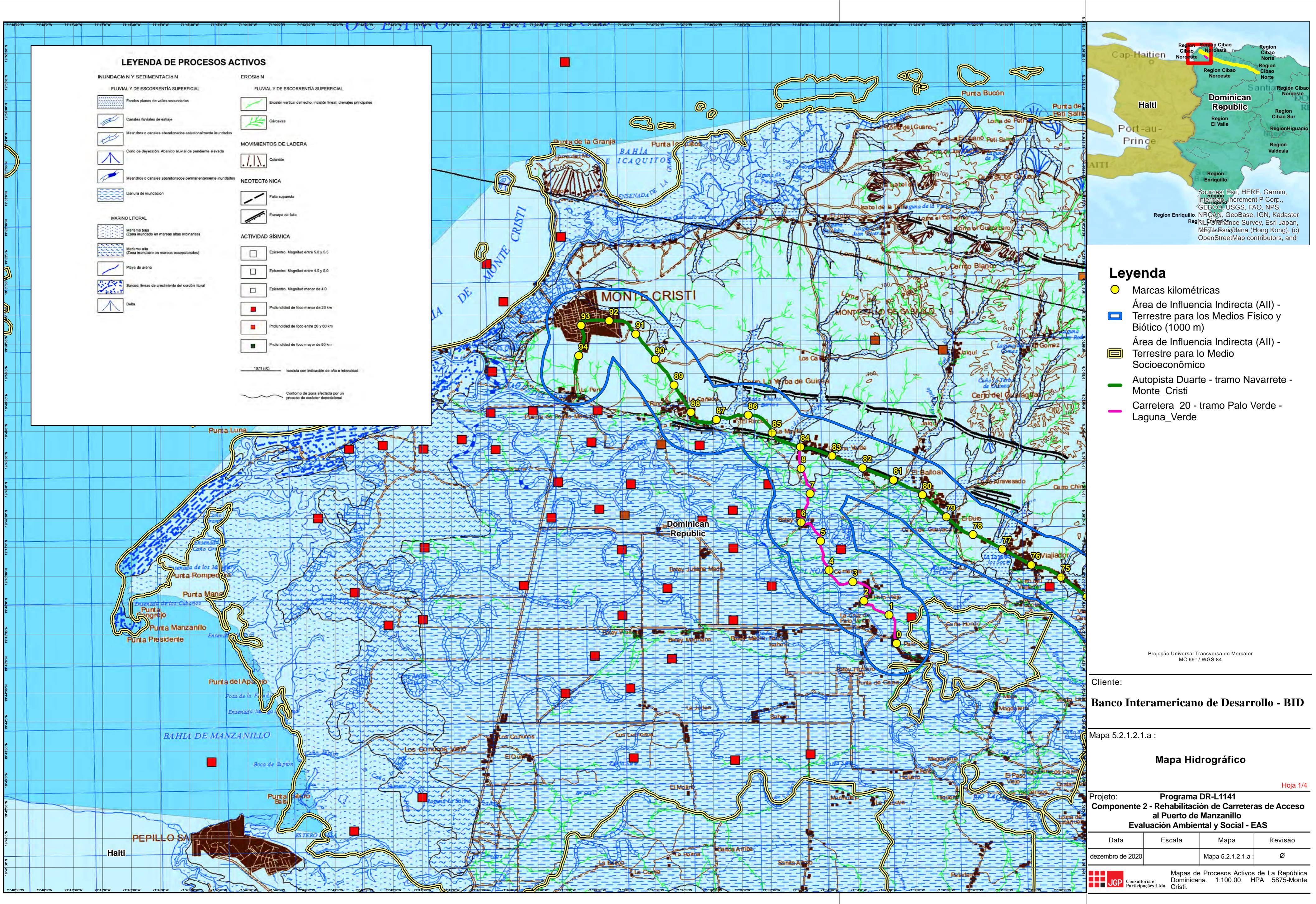
La caracterización hidrogeológica del área de influencia del proyecto se basó en el Mapa Geológico de la República Dominicana a escala 1:50.000, Monte Cristi (5875-I), Pepillo Salcedo (5875-II), Mao (5974-I), Vila Vásquez (5975-II), El Mamey (5975-II), y Esperanza (6074-IV) (2004), y en Estudio Hidrogeológico Nacional de la República Dominicana Fase II. Unidad Hidrogeológica del Valle del Cibao- PROGRAMA SYSMIN, de noviembre de 2004.

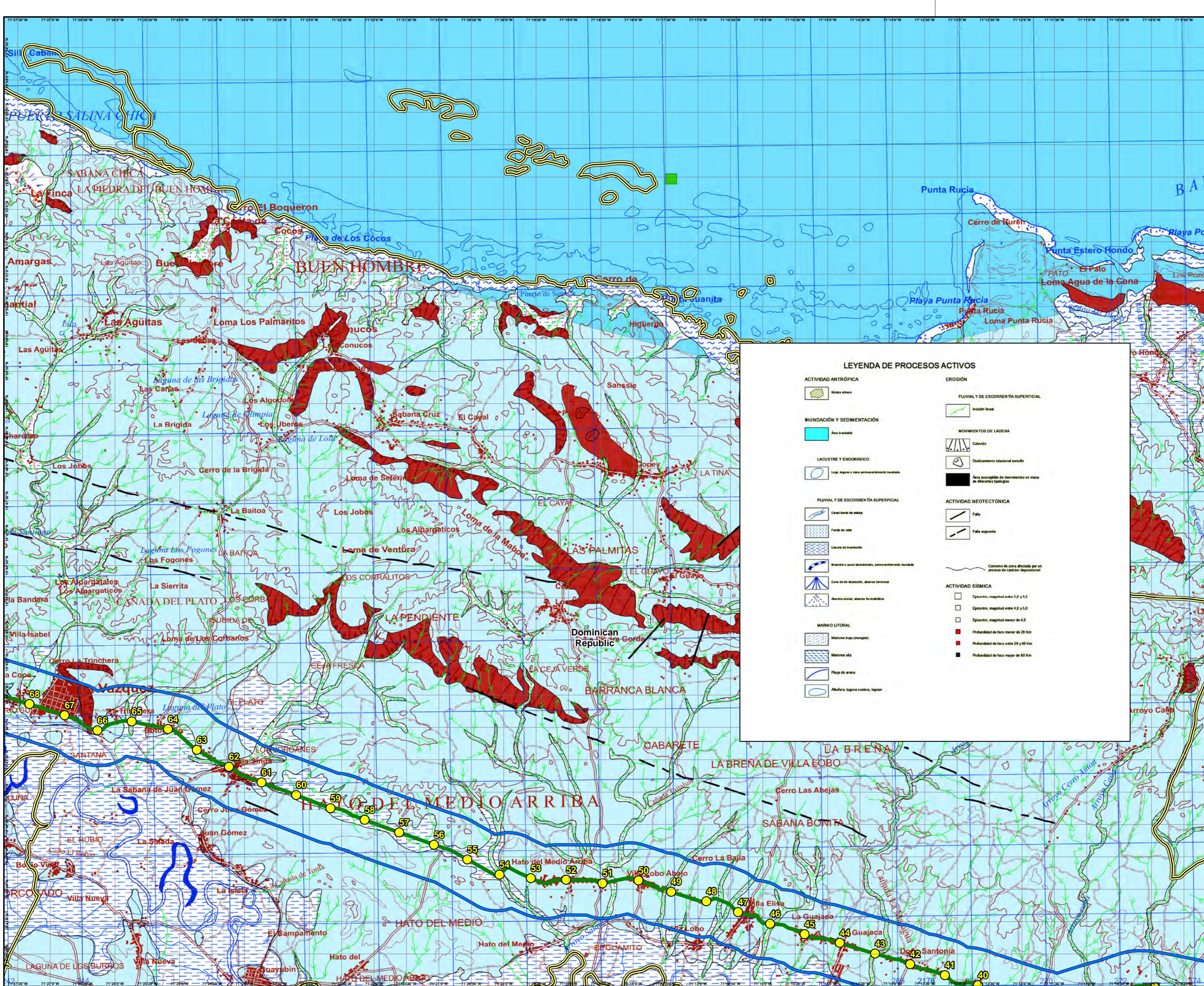
La Unidad o Zona Hidrogeológica nº 6: Valle del Cibao se encuentra emplazada al noroeste del país. Esta unidad hidrogeológica tiene una superficie aproximada de 6,642 Km<sup>2</sup>, con una longitud aproximada de 190 Km y una anchura variable de entre 38 y 10 Km.

Esta unidad hidrogeológica se caracteriza por ser una zona deprimida de dirección ONO-ESE limitada, tanto al sur como al norte, por las Cordilleras Central y Septentrional respectivamente, y al este y oeste con el océano atlántico. Este valle se encuentra drenado longitudinalmente por dos ríos (Yaque del Norte y Camú-Yuna) que discurren en sentidos opuestos y cuya divisoria se encuentra en la parte central de la unidad a una cota inferior a 200 metros.

En este conjunto con materiales de diversa naturaleza, que alcanzan una superficie total próxima a los 6,642 Km<sup>2</sup>, habría que destacar, por su interés desde el punto de vista hidrogeológico, las calizas arrecifales Pliocenas, situadas en la margen izquierda del río Yaque del Norte (estando la mayor parte de los afloramientos dentro de la subunidad del Yaque del Norte), y los depósitos cuaternarios asociados a los sistemas fluviales (terrazas y aluviales) que conforman la mayor parte de los afloramientos de la subunidad del Bajo Yuna y la margen derecha y cauce del río Yaque del Norte.

Las calizas pliocenas (Plc) se caracterizan por presentar un proceso de karstificación avanzado con un alto grado de permeabilidad por fisuración y karstificación. Estos materiales están buzando hacia el norte de manera que se encontrarán en profundidad bajo el aluvial del Yaque del Norte. La superficie de afloramiento de estos materiales es de 254 Km<sup>2</sup> (252 Km<sup>2</sup> dentro de la subunidad del Yaque del Norte y el resto en la subunidad del Bajo Yuna) por lo que se





## Leyenda

- Marcas kilométricas
  - Área de Influencia Indirecta (All) - Terrestre para los Medios Físico y Biótico (1000 m)
  - Área de Influencia Indirecta (All) - Terrestre para lo Medio Socioeconómico
  - Autopista Duarte - tramo Navarrete - Monte\_Cristi
  - Carretera 20 - tramo Palo Verde - Laguna\_Verde

Projeção Universal Transversa de Mercator  
MC 69° / WGS 84

0''N

Banco Interamericano de Desarrollo - BID

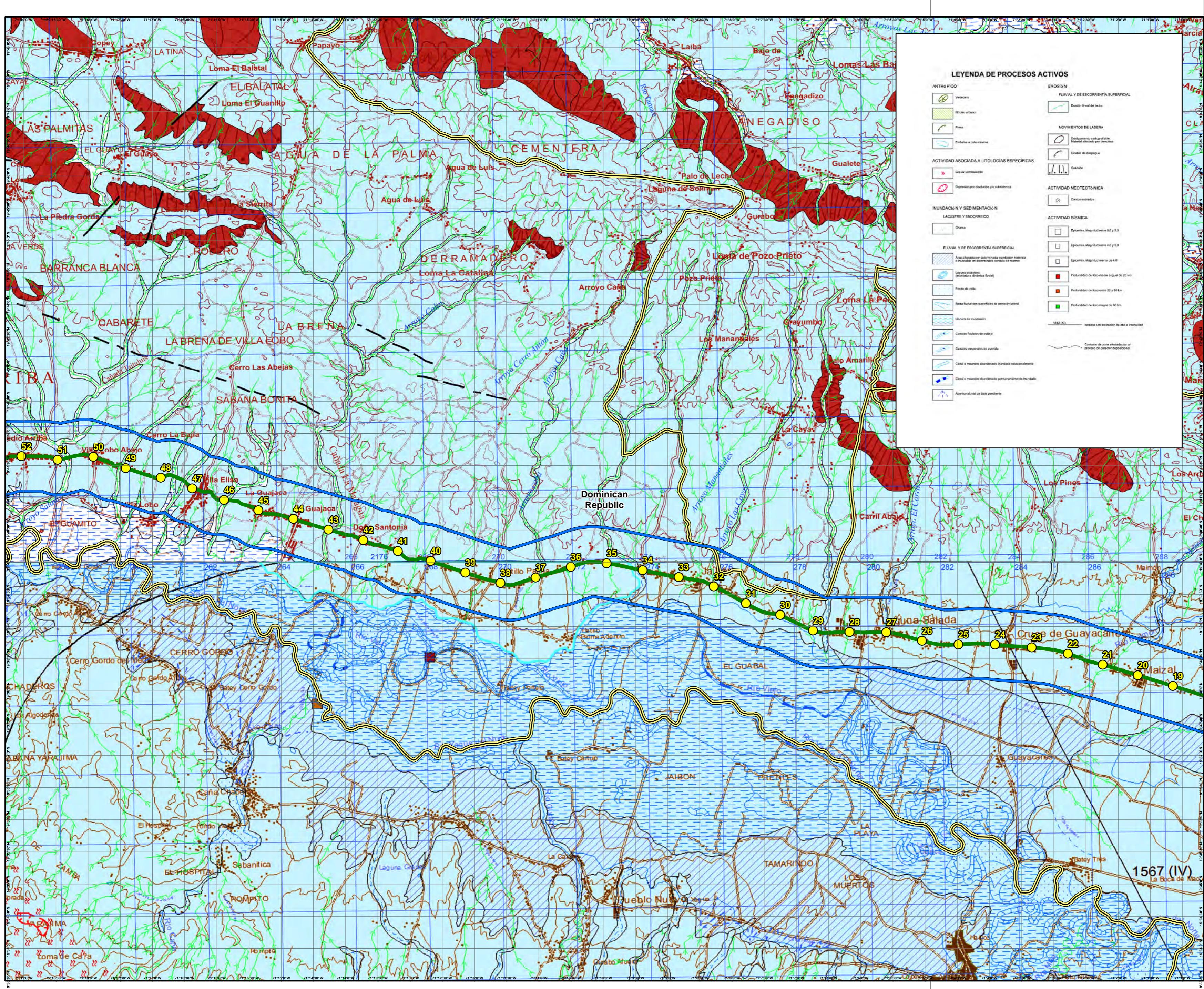
## Mapa 5.2.1.2.1.a :

Mapa Hidrográfico

Hoja 2/4

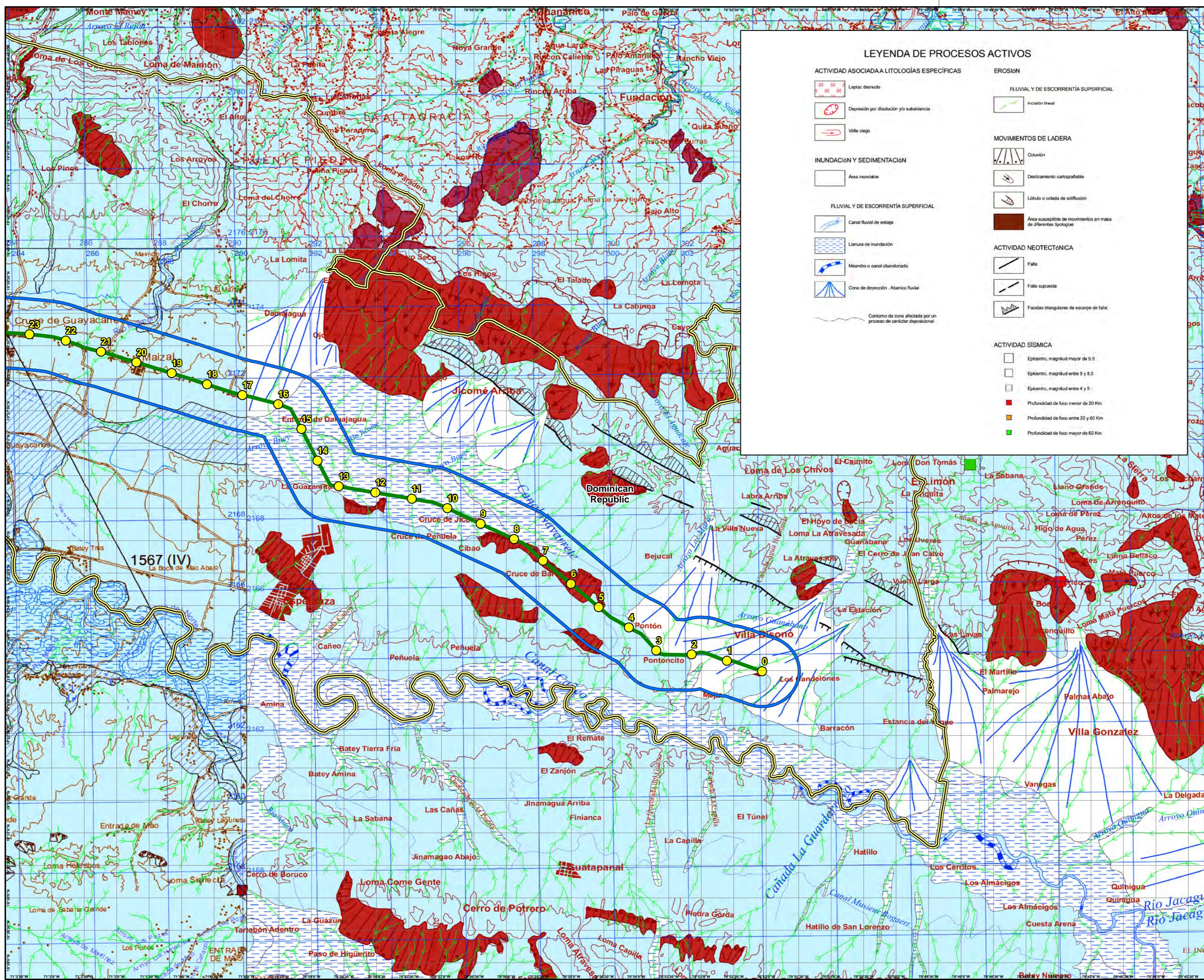
Hoja 2/4

Data	Escala	Mapa	Revisão
dezembro de 2020		Mapa 5.2.1.3.a:	Ø



### Leyenda

- Marcas kilométricas
- Área de Influencia Indirecta (All) - Terrestre para los Medios Físico y Biótico (1000 m)
- Área de Influencia Indirecta (All) - Terrestre para lo Medio Socioeconómico
- Autopista Duarte - tramo Navarrete - Monte\_Cristi
- Carretera 20 - tramo Palo Verde - Laguna\_Verde



- Leyenda**
- Marcas kilométricas
  - Área de Influencia Indirecta (All) - Terrestre para los Medios Físico y Biótico (1000 m)
  - Área de Influencia Indirecta (All) - Terrestre para lo Medio Socioeconómico
  - Autopista Duarte - tramo Navarrete - Monte\_Cristi
  - Carretera 20 - tramo Palo Verde - Laguna\_Verde

Projeto Universal Transversa de Mercator  
MC 69° / WGS 84

Cliente:

**Banco Interamericano de Desarrollo - BID**

Mapa 5.2.1.2.1.a :

#### Mapa Hidrográfico

Hoja 4/4

Projeto: Programa DR-L1141  
Componente 2 - Rehabilitación de Carreteras de Acceso al Puerto de Manzanillo  
Evaluación Ambiental y Social - EAS

Data Escala Mapa Revisão  
dezembro de 2020 Mapa 5.2.1.3.a: Ø

JGP Consultoria e Participações Ltda. Mapa de Procesos Activos de La República Dominicana HPA 6074-Santiago

considera una formación de gran extensión superficial y de potencialidad real de explotación elevada.

Los depósitos cuaternarios asociados a los principales cursos fluviales están constituidos fundamentalmente por depósitos aluviales (Qal) y terrazas fluviales (Qa), y ocupan unas superficies de 1,270 Km<sup>2</sup> y 2,281 Km<sup>2</sup> respectivamente. Estos materiales se consideran muy permeables por porosidad intersticial y de elevada capacidad productiva, estando compensada su escasa potencia (decamétrica) con su elevada superficie de afloramientos. Otros materiales que presentan buenas características desde el punto de vista hidrogeológico aunque escasa capacidad productiva por su reducida extensión (13.5 Km<sup>2</sup>), son los abanicos Estudio Hidrogeológico Nacional de la República Dominicana Fase II. Unidad Hidrogeológica del Valle del Cibao 118 aluviales cuaternarios (Qab), que se desarrollan fundamentalmente en el contacto de la subunidad del Yaque del Norte con la Cordillera Septentrional.

Igualmente, pueden presentar cierto interés hidrogeológico los depósitos de conglomerados y areniscas del Neógeno (Ncg) localizados fundamentalmente en los sectores meridional y noroccidental de la subunidad del Yaque del Norte, y en menor medida en la zona más occidental de la subunidad del Bajo Yuna. Estos materiales presentan un grado de permeabilidad medio por porosidad intersticial y productividad variable. Los puntos de agua inventariados sobre estos materiales están concentrados en determinados sectores en los que existen unas condiciones hidrogeológicas más favorables, ya que se trata de depósitos heterogéneos que varían en el porcentaje de finos y gruesos. El total de afloramientos de estos materiales es de 1,760 Km<sup>2</sup>.

Algo similar ocurre con los conglomerados, areniscas y calizas arrecifales del Oligoceno (Ocg), presentes en la zona sur de la unidad hidrogeológica, en el contacto con la Cordillera Central. Se trata de materiales de permeabilidad variable y productividad media, que presentan un menor grado de desarrollo con una superficie total de afloramientos de 215 Km<sup>2</sup>, buena parte de los cuales se encuentran ocupados por las presas de Tavera y Bao.

El último de los depósitos considerados como de interés hidrogeológico son los conglomerados, arenas, molasas y calizas arrecifales del Pleistoceno/Plioceno (Pcg). Estos materiales se encuentran situados entre el borde norte de las calizas pliocenas y el aluvial del río Yaque del Norte y en el contacto entre el sector sureste de la Cordillera Septentrional y el Valle del Cibao. Se consideran formaciones de tipo mixto con permeabilidad media por fisuración y/o porosidad intersticial con un grado de productividad medio y una superficie total de afloramientos de 395 Km<sup>2</sup>. Por debajo de estos materiales se encuentran las calizas pliocenas que constituyen un acuífero semiconfinado.

Las formaciones permeables o niveles acuíferos definidos que se han identificado dentro de los límites de esta unidad son presentados en la **Tabla 5.2.1.2.2.a**.

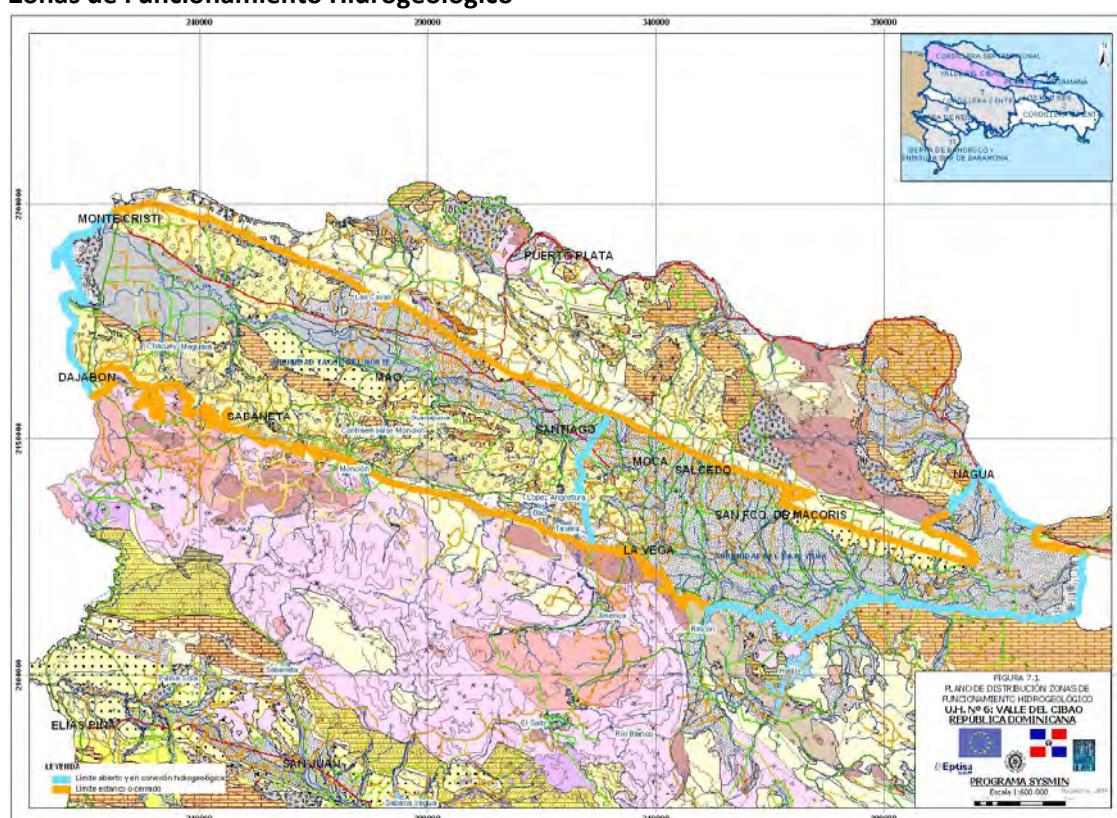
**Tabla 5.2.1.2.2.a****Tipología de Acuíferos Posibles en el Área del Proyecto**

Composición	Distribución	Permeabilidad	Productividad
<b>Formaciones porosas con grado de permeabilidad alto o muy alto y productividad (potencialidad real de explotación) elevada</b>			
<b>Qa:</b> Unidad compuesta por depósitos de terrazas fluviales del Cuaternario. Litología: arenas y gravas, en una matriz arcillosa.	Se distribuyen por la margen derecha Yaque del Norte y en la mayor parte de la subunidad del Bajo Yuna. En su conjunto alcanzan una superficie total de 2,281 km <sup>2</sup> , que suponen el 35.7% de la superficie total de materiales permeables y el 34.3% de la superficie total de la unidad.	Alta-Mui Alta	Elevada
<b>Qal:</b> Compuestos por depósitos de aluvial reciente. Litología: arenas y gravas, en una matriz arcillosa.	Se distribuyen, fundamentalmente, por los cauces centrales de los ríos Yaque del Norte, Yuna y Camu, así como de sus principales afluentes. En su conjunto alcanzan una superficie total de 1,270 km <sup>2</sup> , que suponen el 19.9% de la superficie total de materiales permeables y el 19% de la superficie total de la unidad.	Alta-Mui Alta	Muy alta
<b>Qab:</b> Compuestos por depósitos de abanicos cuaternarios, compuestos por cantos poligénicos englobados en una matriz arcillo-arenosa.	Únicamente se localizan en el contacto entre la subunidad del Yaque del Norte con la unidad hidrogeológica de la Cordillera Septentrional. La superficie que ocupan estos materiales es de 13.6 Km <sup>2</sup> , lo que supone el 0.2% de la superficie total de los materiales permeables y de la unidad.	Media-Alta	Medio grado
<b>Formaciones porosas con permeabilidad media-baja y productividad (potencialidad real de explotación) media:</b>			
<b>Ncg:</b> Unidad compuesta por conglomerados del Neógeno. Constituida por unos conglomerados tipo molasa continental, siendo la segunda una intercalación de limolita calcárea, arenisca, conglomerado y caliza detrítica.	Se encuentran localizados fundamentalmente en los sectores meridional y noroccidental de la subunidad del Yaque del Norte, y en menor medida en la zona más occidental de la subunidad del Bajo Yuna. La superficie de afloramiento que ocupan estos materiales es de 1,760 km <sup>2</sup> lo que representa el 27.5% de la superficie total de materiales permeables y el 26.5% de la superficie total de la unidad.	Media	Variable
<b>Ocg:</b> Estos materiales presentan unas características similares a los anteriormente descritos, aunque son de edad más antigua (Oligoceno). Están constituidos por conglomerados, areniscas y calizas arrecifales.	La superficie de afloramiento de estos materiales es de unos 215 km <sup>2</sup> lo que supone un 3.3% de la superficie total de materiales permeables y un 3.2% de la superficie total de la unidad. Están localizados en el borde sur de la unidad hidrogeológica en la zona de contacto entre las dos subunidades definidas.	Media	Variable
<b>Qi:</b> compuesto por materiales indiferenciados del Cuaternario,	Se localizan en varios afloramientos pertenecientes todos ellos a la subunidad hidrogeológica del Yaque del Norte. Ocupan una superficie total aproximada de 124 Km <sup>2</sup> , que supone el 1.9% de la superficie total de materiales permeables y el 1.8% de la superficie total de la unidad.	Media	Variable
<b>QI:</b> Se trata de depósitos Cuaternarios Holocenos desarrollados en zonas de marisma y lagunas costeras.	La superficie que ocupa dentro de la unidad es de 45.4 Km <sup>2</sup> , que supone un 0.7% de la superficie total de materiales permeables y un 0.68% de la superficie total de la unidad. Estos materiales únicamente afloran en el límite oeste de la subunidad del Yaque del Norte.	Media-Baja	Media
<b>Formaciones fisuradas de alta permeabilidad y productividad media-alta</b>			
<b>Plc:</b> Formación de caliza arrecifal detrítica, muy karstificada y de edad Plioceno Pleistoceno.	Aflora fundamentalmente en la zona central de la unidad hidrogeológica en la margen izquierda del río Yaque del Norte. La superficie de afloramiento es de 254 Km <sup>2</sup> (casi en su totalidad dentro de la subunidad del Yaque del Norte), lo que representa un 3.97% de la superficie total de materiales permeables y el 3.8% de la superficie total de la unidad.	Alta	Media-alta
<b>Cc:</b> Se trata de unos pequeños afloramientos de calizas de edad cretácica.	Localizados en la zona de contacto entre el Valle del Cibao y la Cordillera Central. La superficie de afloramientos de estos materiales apenas supera los 9.7 km <sup>2</sup> (todos ellos situados dentro de la subunidad del Yaque del Norte), lo que supone un pequeño porcentaje (0.15%), tanto de la superficie de materiales permeables, como de la superficie total de la unidad.	Alta	Baja.
<b>Formaciones de tipo mixto con permeabilidad media por fisuración y/o porosidad intersticial y productividad moderada</b>			
<b>Pcg:</b> Formación compuesta por depósitos de conglomerados, arenas, molasas y calizas arrecifales del Pleistoceno-Plioceno  Por debajo de estos materiales se encuentran las calizas pliocenas que constituyen un acuífero semiconfinado.	Estos materiales se encuentran situados entre el borde norte de las calizas Pliocenas y el aluvial del río Yaque del Norte y en el contacto entre el sector sureste de la Cordillera Septentrional y el Valle del Cibao. Es una superficie con total de afloramientos de 395 Km <sup>2</sup> , que supone el 6.1% de la superficie total de materiales permeables y el 5.9% de la superficie total de la unidad.	Media	Media

Complementariamente a estas formaciones permeables descritas en la **Tabla 5.2.1.2.2.a**, existen dentro de los límites de esta unidad otras formaciones de baja permeabilidad o con extensión superficial muy reducida, que se consideran como no acuíferas o como acuíferos muy puntuales y de escasa o nula potencialidad de explotación. Dentro de este grupo habría que incluir las rocas plutónicas tipo granitos (**RPg**) e indiferenciadas (**RPI**), las rocas metamórficas indiferenciadas (**MTi**), Rocas volcano-sedimentarias (**RVs**), terciario indiferenciado (**Ti**), margas oligocenas (**Om**) y las margas y yesos del Plioceno (**PLm-y**), cuya superficie conjunta de afloramientos es de 260 Km<sup>2</sup> que equivale a un 3.9% del total de la unidad.

Con estos mismos criterios metodológicos, se han identificado y establecido los límites de dos subunidades o sectores de funcionamiento hidrogeológico, dentro de la unidad del Valle del Cibao. Su denominación, distribución superficial, límites y principales características de funcionamiento son presentadas en la **Figura 5.2.1.2.2.a**.

**Figura 5.2.1.2.2.a**  
**Zonas de Funcionamiento Hidrogeológico**



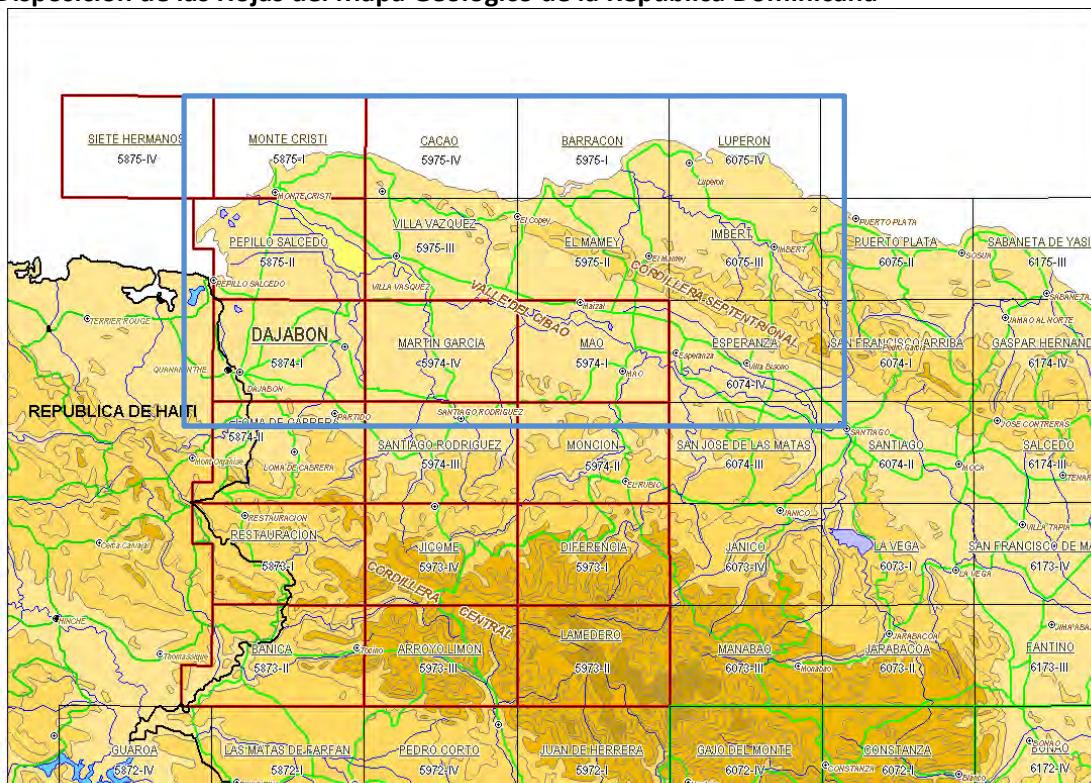
### 5.2.1.3

#### Geología

Para los datos de geología y geomorfología se utilizó las hojas y memorias geológicas del Mapa Geológico de la República Dominicana a escala 1:50.000, Monte Cristi (5875-I), Pepillo Salcedo (5875-II), Mao (5974-I), Villa Vásquez (5975-II), El Mamey (5975-II), y Esperanza (6074-IV) (2004) (ver **Figura 5.2.1.3.a**), integrantes del Programa de Cartografía Geotemática de la República Dominicana, Proyecto K, financiado, en consideración de donación, por la Unión Europea a través del programa SYSMIN de desarrollo geológico-minero (Proyecto nº 7 ACP DO 024). Ha sido realizada en el periodo 2002-2004 por Informes y Proyectos S.A. (INYPSA), formando parte del Consorcio IGME-BRGM-INYPSA, con normas, dirección y supervisión de la Dirección General de Minería.

**Figura 5.2.1.3.a**

**Disposición de las Hojas del Mapa Geológico de la República Dominicana**

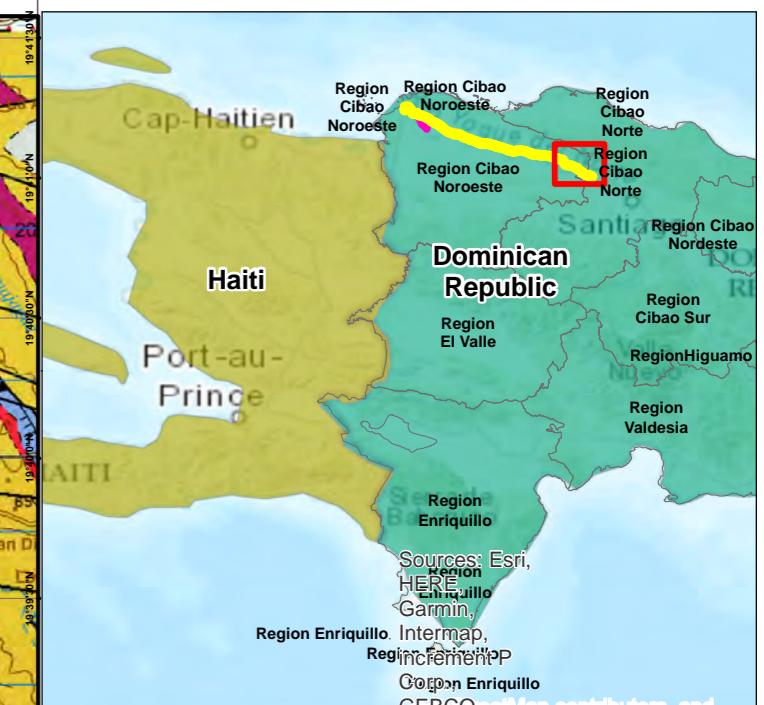
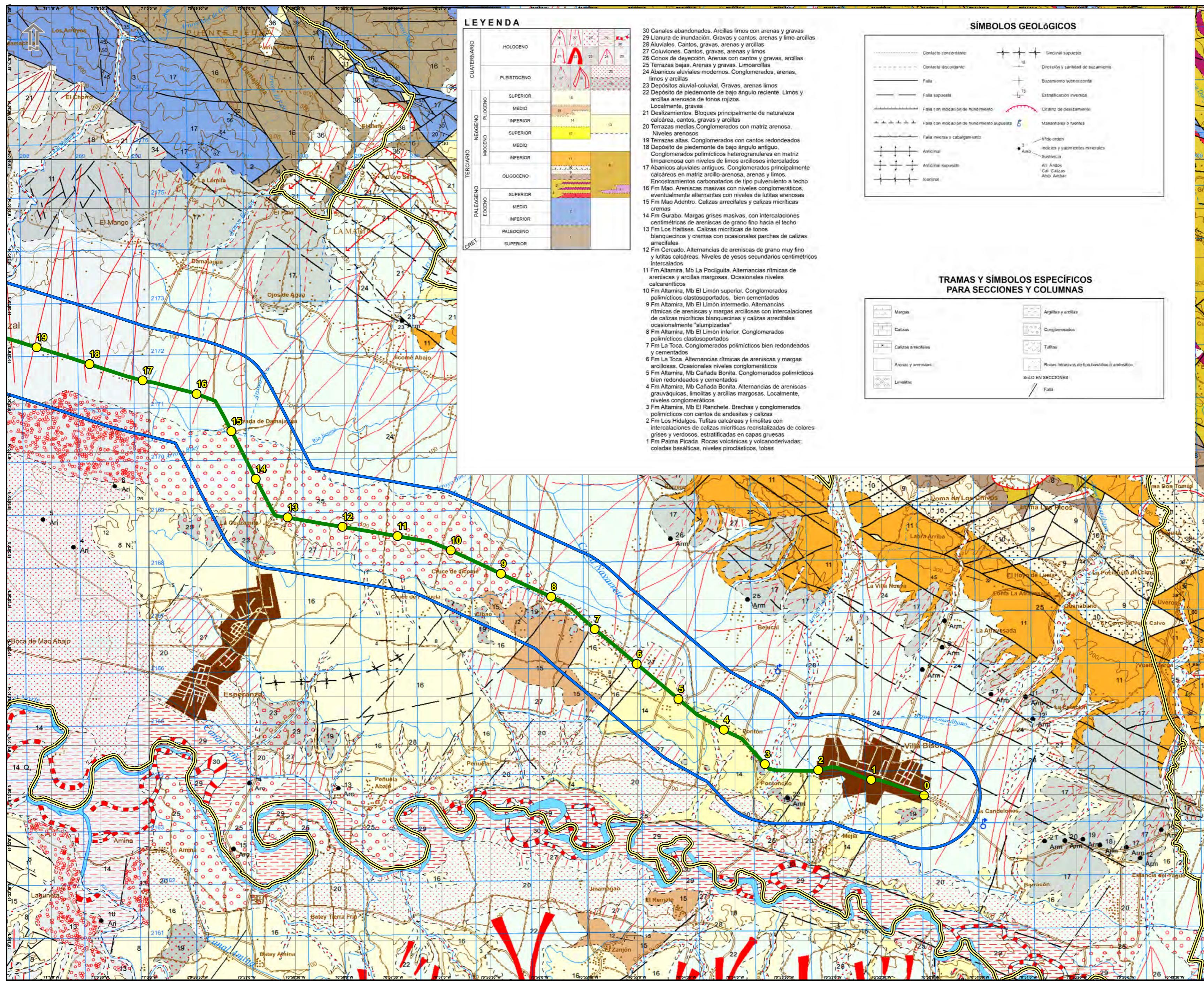


Los mapas geológicos 1:50.000 del proyecto son presentados en 6 hojas en la secuencia Navarrete - Monte Cristi (**Mapa 5.2.1.3.a – Mapa de Geología, Hoja 01 a Hoja 06**).

#### Contexto General

La Geología de la Isla de La Española es el resultado de un proceso de convergencia oblicua, entre la Placa Norteamericana y el arco-isla Cretácico caribeño, que termina en colisión. La Española, situada en la parte norte de la Placa del Caribe, comprende varios dominios separados por fallas de desgarre, constituidos por rocas magmáticas, metamórficas y

Carreteras de Acceso al Puerto de Manzanillo – Componente 2 del Programa de DR-L114	Evaluación Ambiental y Social - EAS	Rev. 00 – Diciembre/2020	78
---	-------------------------------------	--------------------------	----



**Leyenda**

- Marcas kilométricas
- Área de Influencia Indirecta (All) - Terrestre para los Medios Físico y Biótico (1000 m)
- Área de Influencia Indirecta (All) - Terrestre para lo Medio Socioeconómico
- Autopista Duarte - tramo Navarrete - Monte\_Cristi
- Carretera 20 - tramo Palo Verde - Laguna\_Verde

Escala 1:50.000  
0 1 cm = 0.5 km  
1 2 km  
2 3 km  
Projecção Universal Transversa de Mercator  
MC 69° / WGS 84

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

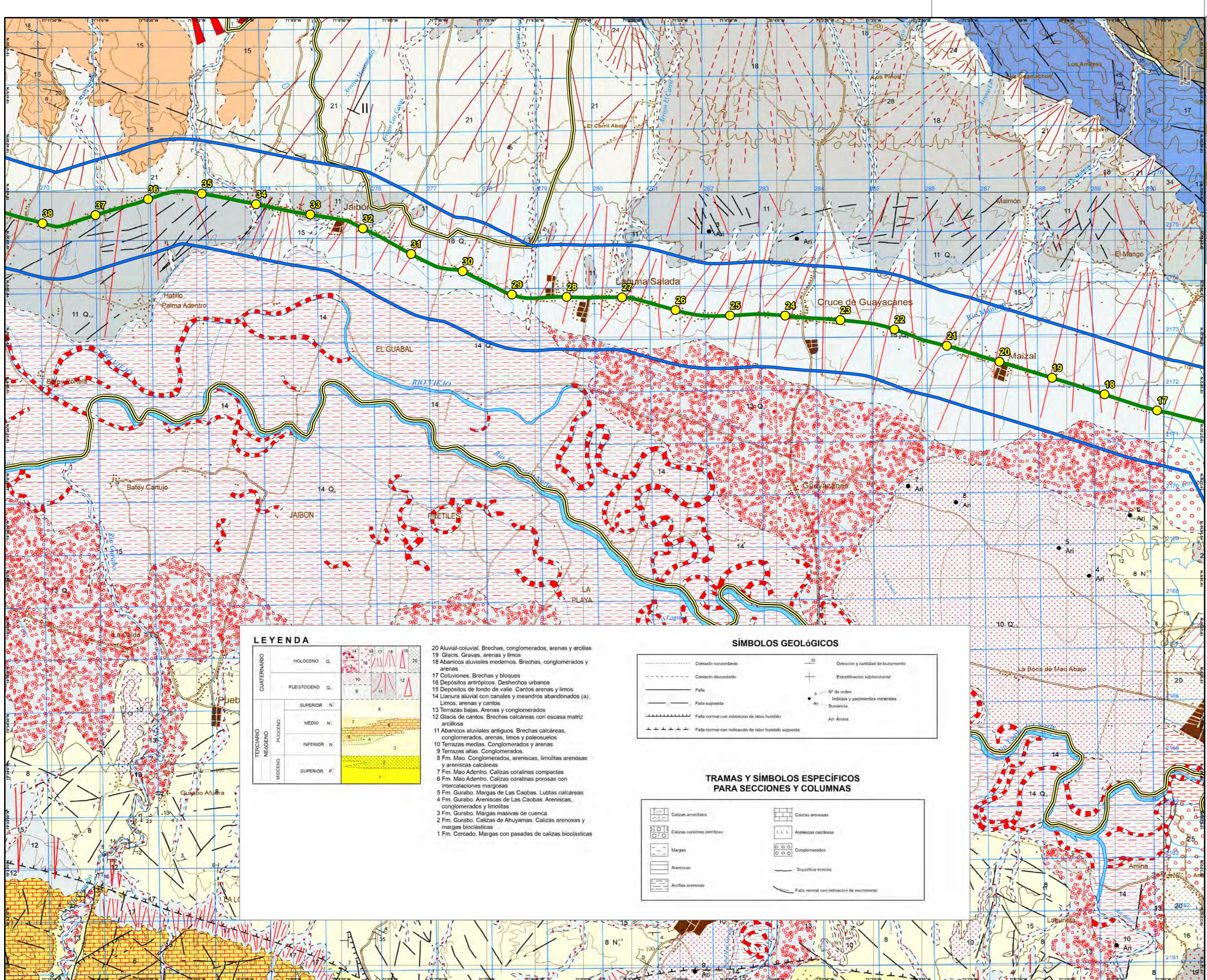
Mapa 5.2.1.3.a :

### Mapa de Geología

Hoja 1/6

Projeto: Programa DR-L1141  
Componente 2 - Rehabilitación de Carreteras de Acceso  
al Puerto de Manzanillo  
Evaluación Ambiental y Social - EAS

Data	Escala	Mapa	Revisão
dezembro de 2020	1:50.000	Mapa 5.2.1.3.a:	Ø



**Leyenda**

- Marcas kilométricas
- Área de Influencia Indirecta (All) - Terrestre para los Medios Físico y Biótico (1000 m)
- Área de Influencia Indirecta (All) - Terrestre para lo Medio Socioeconómico
- Autopista Duarte - tramo Navarrete - Monte\_Cristi
- Carretera 20 - tramo Palo Verde - Laguna\_Verde

Escala 1:50,000  
0 1 2 3 km  
Projecção Universal Transversa de Mercator  
MC 69° / WGS 84

Cliente:

Banco Interamericano de Desarrollo - BID

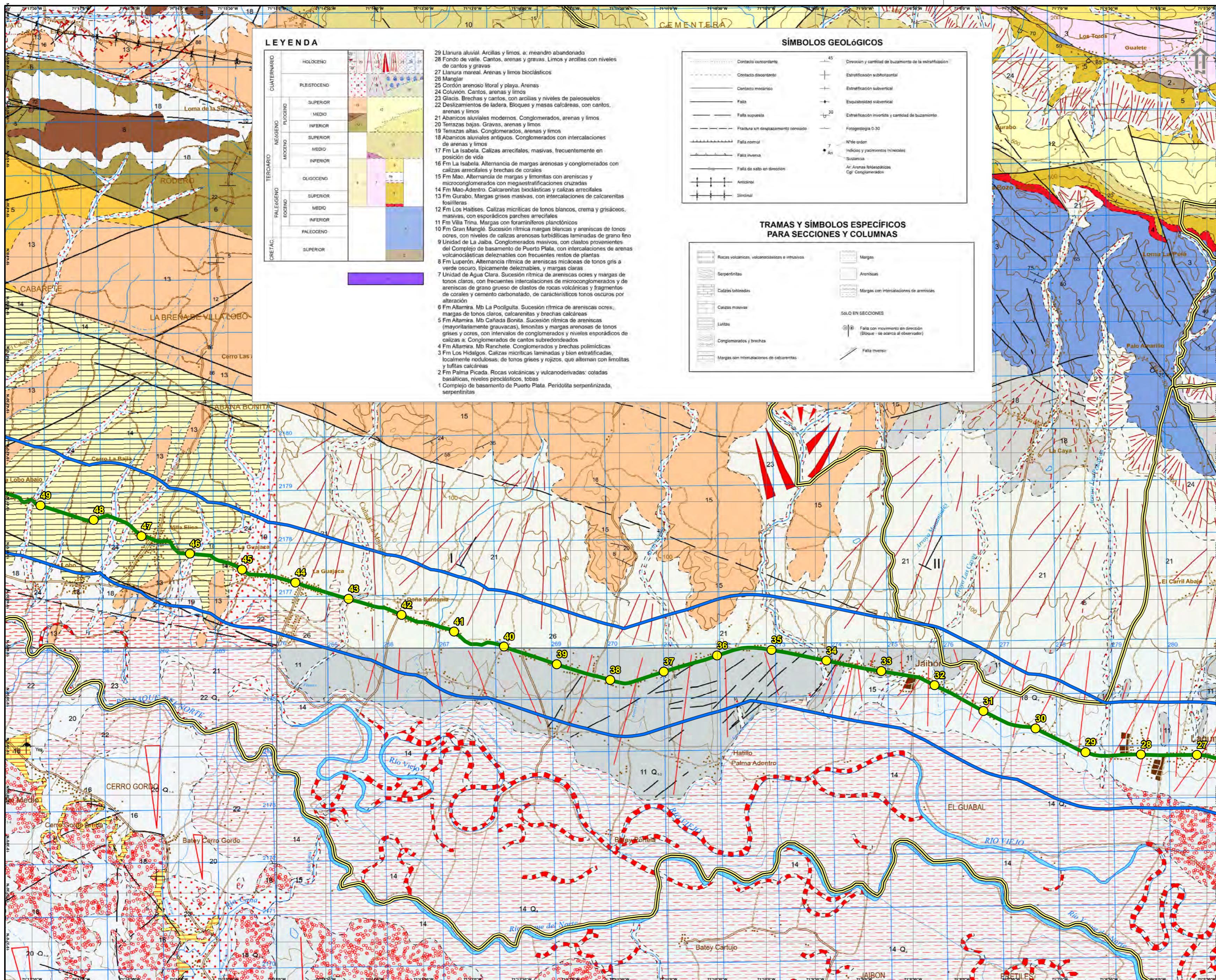
Mapa 5.2.1.3.a :

### Mapa de Geología

Hoja 2/6

Projeto: Programa DR-L1141  
Componente 2 - Rehabilitación de Carreteras de Acceso  
al Puerto de Manzanillo  
Evaluación Ambiental y Social - EAS

Data	Escala	Mapa	Revisão
dezembro de 2020	1:50.000	Mapa 5.2.1.3.a:	Ø



**Leyenda**

- Marcas kilométricas
- Área de Influencia Indirecta (AI) - Terrestre para los Medios Físico y Biótico (1000 m)
- Área de Influencia Indirecta (AI) - Terrestre para lo Medio Socioeconómico
- Autopista Duarte - tramo Navarrete - Monte\_Cristi
- Carretera 20 - tramo Palo Verde - Laguna\_Verde

Escala 1:50.000  
0 1 2 3 km  
Projecção Universal Transversa de Mercator  
MC 69° / WGS 84

Cliente:

Banco Interamericano de Desarrollo - BID

Mapa 5.2.1.3.a :

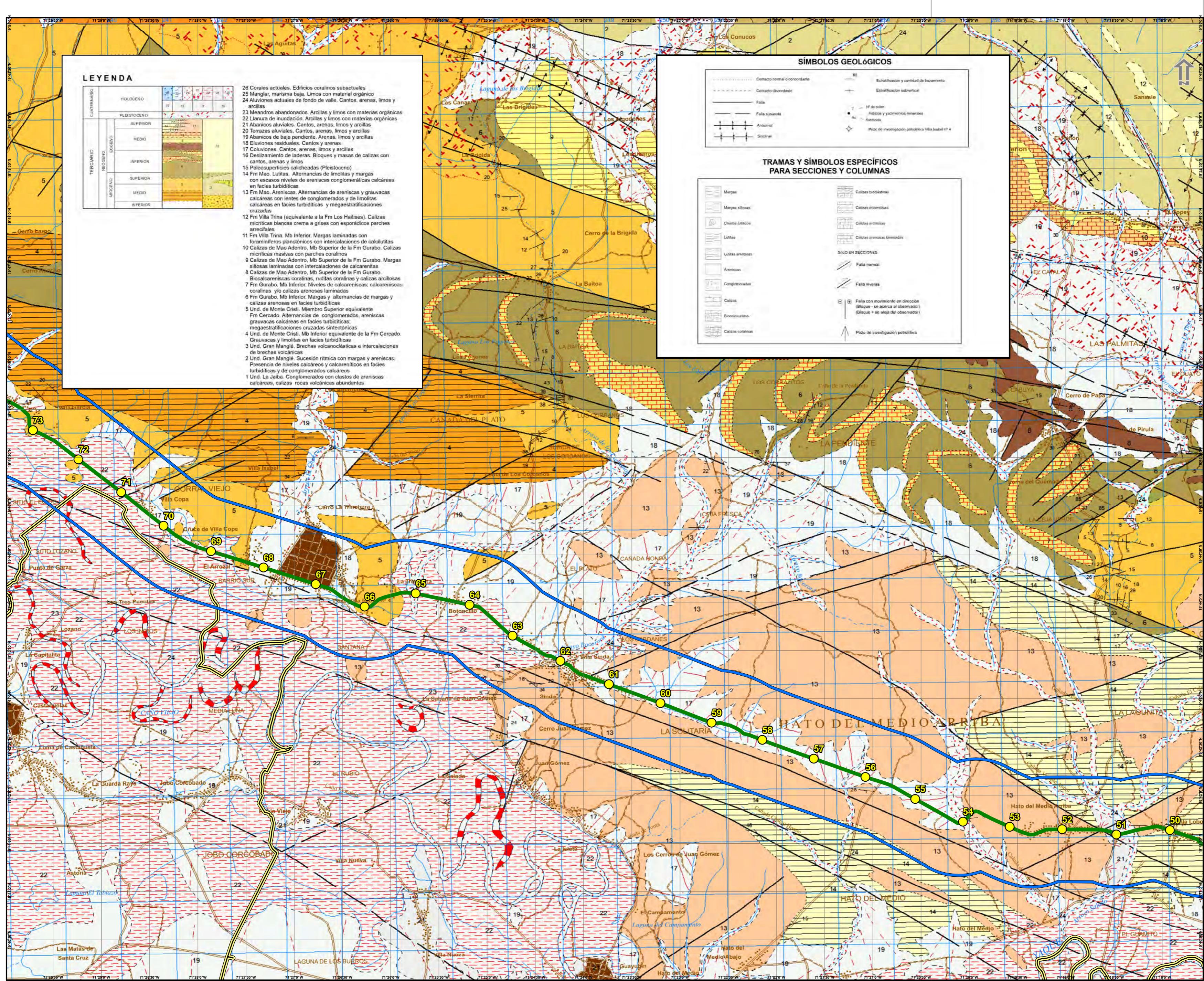
### Mapa de Geología

Hoja 3/6

Projeto: Programa DR-L1141  
Componente 2 - Rehabilitación de Carreteras de Acceso  
al Puerto de Manzanillo  
Evaluación Ambiental y Social - EAS

Data	Escala	Mapa	Revisão
dezembro de 2020	1:50.000	Mapa 5.2.1.3.a:	Ø

JGP Consultoria e Participações Ltda. SERVICIO GEOLÓGICO NACIONAL MG 5975-II El Maméy e MG 5974-I Mao



**Leyenda**

- Marcas kilométricas
- Área de Influencia Indirecta (All) - Terrestre para los Medios Físico y Biótico (1000 m)
- Área de Influencia Indirecta (All) - Terrestre para lo Medio Socioeconómico
- Autopista Duarte - tramo Navarrete - Monte\_Cristi
- Carretera 20 - tramo Palo Verde - Laguna\_Verde

Escala 1:50.000  
0 1 2 3 km  
Projecção Universal Transversa de Mercator  
MC 69° / WGS 84

Cliente:  
Banco Interamericano de Desarrollo - BID

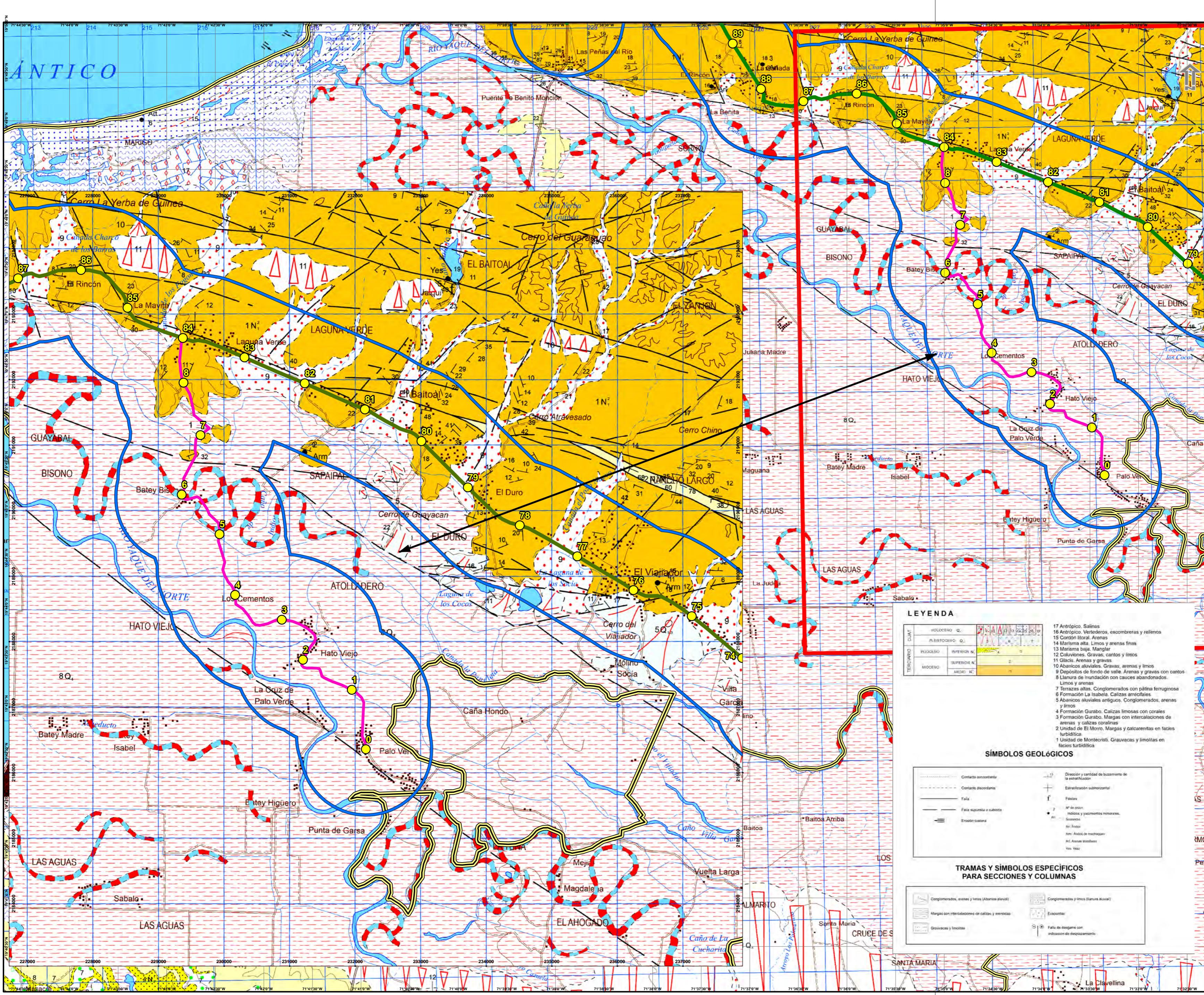
Mapa 5.2.1.3.a :

### Mapa de Geología

Hoja 4/6

Projeto: Programa DR-L1141  
Componente 2 - Rehabilitación de Carreteras de Acceso  
al Puerto de Manzanillo  
Evaluación Ambiental y Social - EAS

Data	Escala	Mapa	Revisão
dezembro de 2020	1:50.000	Mapa 5.2.1.3.a:	Ø



## Leyenda

- Marcas kilométricas
  - Área de Influencia Indirecta (AlI) - Terrestre para los Medios Físico y Biótico (1000 m)
  - Área de Influencia Indirecta (AlI) - Terrestre para lo Medio Socioeconómico
  - Autopista Duarte - tramo Navarrete - Monte\_Cristi
  - Carretera 20 - tramo Palo Verde - Laguna Verde

0

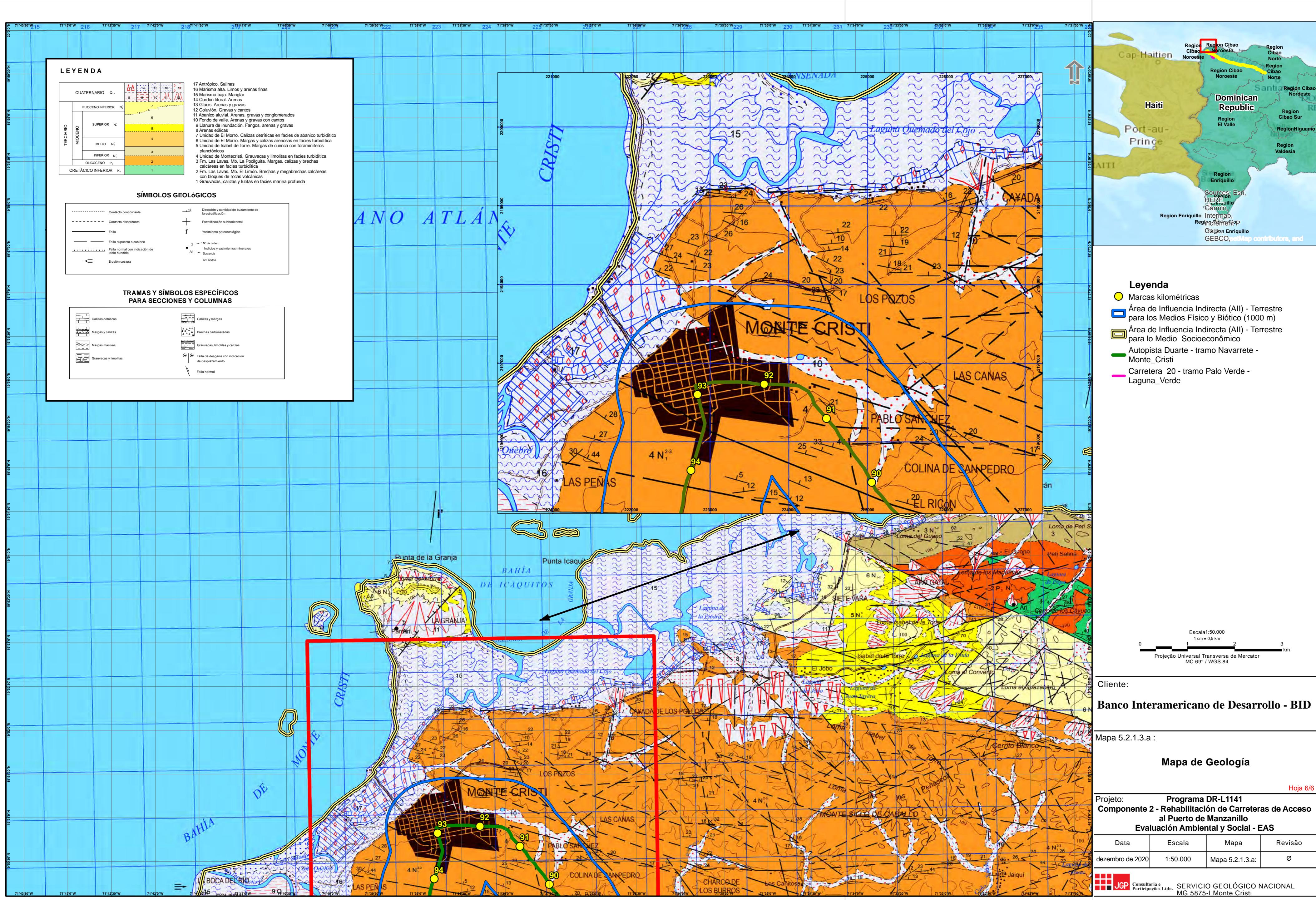
Banco Interamericano de Desarrollo - BID

## Mapa de Geología

Hoja 5/6

Hoja 5/6

Data	Escala	Mapa	Revisão
dezembro de 2020	1:50.000	Mapa 5.2.1.3.a:	Ø



sedimentarias, de edad jurásica y cretácica, que se formaron en un contexto intraoceánico y de arco-isla. Estas rocas están cubiertas por otras dominantemente sedimentarias de edad eocena a la actualidad, que posdatan la actividad del arco-isla y registran el período colisional, con deformación dominante en régimen de transpresión. La República Dominicana contiene rocas de arco-isla, del antearco y del trasarco, junto con rocas metamórficas de alta presión y otras unidades colisionales. Los complejos de alta presión con eclogitas, esquistos azules y mezclas ofiolíticas, que afloran en la Cordillera Septentrional y en la Península de Samaná forman parte de la cuña colisional extrusiva que se forma entre la Placa Norteamericana y la Placa del Caribe.

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

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

De Norte a Sur los dominios tectosedimentarios son los siguientes:

- Dominio de la Cordillera Septentrional, limitado al Norte por el océano atlántico y al Sur por la Falla Septentrional. Los materiales representados dentro del área de estudio

pertenecerían en principio al denominado Bloque de Altamira de Zoeten (1988). En el área cartografiada, discordantemente sobre materiales marinos profundos del Cretáceo Inferior, se encuentra una potente serie de carácter fundamentalmente turbidítico, con episodios de margas de cuenca y facies de talud, que abarca una edad Oligoceno Superior a Plioceno Inferior.

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

vulcanosedimentarios, calizas pelágicas y de plataforma, e importantes depósitos sintectónicos.

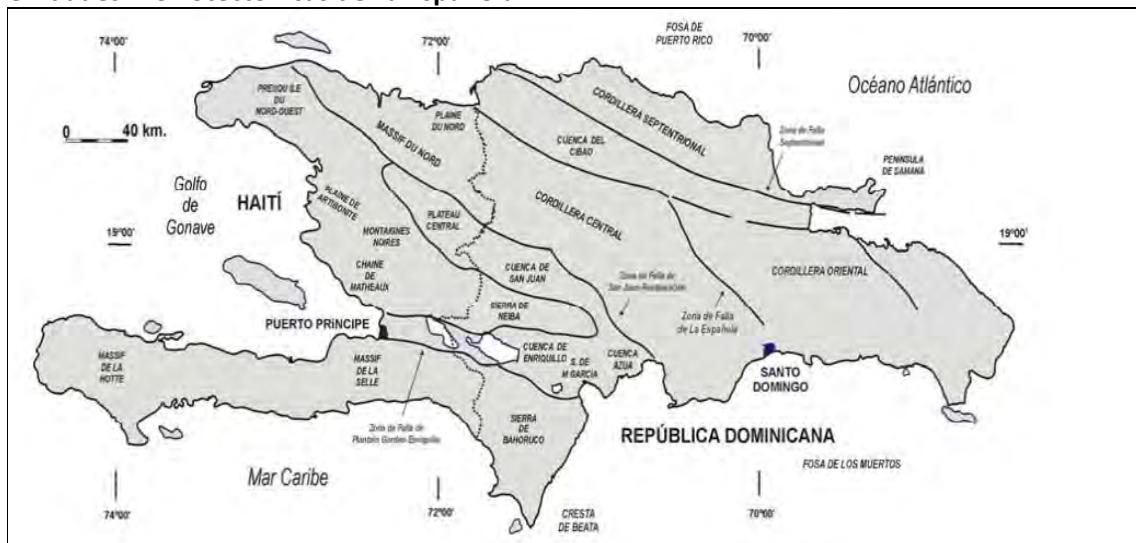
- El dominio de la Cuenca de San Juan ocupa la esquina Suroeste. Los materiales representados, en parte sintectónicos, abarcan un rango de edades desde el Oligoceno superior al Plio-Pleistoceno. Constituyen en conjunto una serie de relleno de cuenca pasándose de facies turbidíticas gradualmente hasta depósitos fluviales.

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

Dentro de la presente hoja los materiales representados y que se describen a continuación corresponden a los dominios de la Cordillera Septentrional y del Valle del Cibao como se muestra en la **Figura 5.2.1.3.b**.

**Figura 5.2.1.3.b**

#### Unidades Morfotectónicas de La Española



Fuente: Memoria Hoja de El Mamey (5975-II).

#### Contexto Tectónico

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

Cordillera Septentrional de la isla de La Española y, especialmente, en sus estadios finales, son los que conforman el cuerpo fundamental de este capítulo.

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

### **Figura 5.2.1.3.c**

#### **Esquema geológico del área del Proyecto**



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

La subducción intraoceánica durante el Cretáceo Inferior, en los terrenos actualmente situados al norte de la Falla de La Española, una gran falla de desgarre que separa los dominios de Amina-Maimón y de la Cordillera Central, daría lugar a la formación de un arco isla

primitivo, durante el Aptiense-Albiense (DRAPER *et al.*, 1996), así como un cambio composicional desde series N-MORB hacia series toleíticas (LEWIS *et al.*, 1995).

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

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

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

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

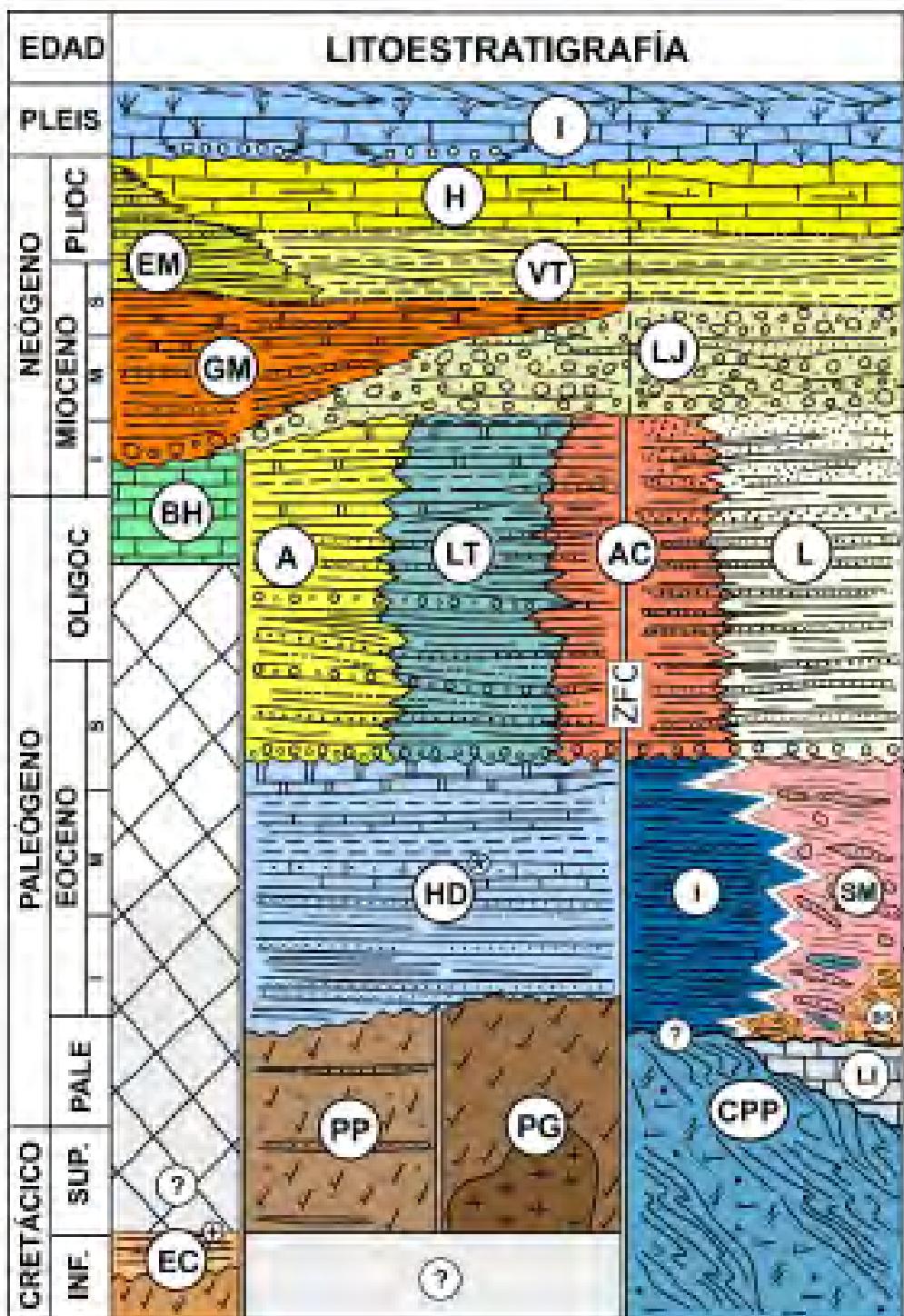
El movimiento relativo hacia el Este de la Placa Caribeña respecto a la Placa Norteamericana, se acomoda en el margen septentrional de la isla de La Española por la zona de subducción de la fosa de Puerto Rico y por la falla Septentrional, en un tipo de articulación en el que se conjugan la convergencia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

## ESTRATIGRAFIA

En la secuencia se presentan las ocurrencias geológicas en el área del proyecto, incluyendo los dos componentes. Los mapas geológicos 1:50.000 con la litoestratigrafía de las hojas Monte Cristi, Pepillo Salcedo Y Dajabón fueran presentados en el **Mapa 5.2.1.3.a, Hoja 01 a Hoja 06**.

Para los datos de geología y geomorfología se utilizó las hojas y memorias geológicas del Mapa Geológico de la República Dominicana a escala 1:50.000, Monte Cristi (5875-I), Pepillo Salcedo (5875-II), Mao (5974-I), Vila Vásquez (5975-II), El Mamey (5975-II), y Esperanza (6074-IV) (2004). La secuencia estratigráfica en la región del proyecto se muestra en la **Figura 5.2.1.3.d**.

**Figura 5.2.1.3.d**  
**Secuencia Estratigráfica en la Región del Proyecto**



Esquema estratigráfico para la mitad occidental de la Cordillera Septentrional propuesto en el presente proyecto:  
 Abreviaturas: (I), Fm La Isabela; (EM), Und El Morro; (H), Und Los Haitises; (GM), Und Gran Manglé; (LJ), Und La Jaiba; (BH), Und. Buen Hombre; (A), Fm Altamira; (LT), Fm La Toca; (AC), Und Agua Clara; (L), Fm Luperón; (HD), Fm Los Hidalgos; (SM), Fm San Marcos; (BS), Brechas serpentiniticas; (IB), Fm Imbert; (EC), Und El Cacheal; (PP), Complejo de Palma Picada; (PG); Complejo de Pedro García; (CPP); Complejo de Puerto Plata; (RSJ); (ZFC), Zona de Falla de Camú.

La descripción de las secuencias estratigráficas se dividió por las dos secciones del proyecto: 1-Tramo Bisonó (Navarrete)-Monte Cristi y 2-Tramo Palo Verde-Laguna Verde.

### **1-TRAMO BISONÓ (NAVARRETE)- MONTE CRISTI**

#### ***Unidades del Periodo Terciario***

**Fm Gurabo. Margas grises masivas, con intercalaciones centimétricas de areniscas de grano fino hacia techo. Plioceno inferior-medio. N<sub>2</sub><sup>1-2</sup>.**

Esta unidad cartográfica se localiza en los alrededores de Navarrete y en buena parte del borde meridional de la Hoja. Dada su naturaleza litológica, se presenta fuertemente recubierta de coluviones u otros depósitos cuaternarios, por lo que son escasos los afloramientos, normalmente ligados a puntuales cortes de carreteras o de los Canales de Amina y Musieur Bogaert.

Está formada por una sucesión de margas grises de aspecto masivo, que presentan abundantes venillas de carbonatos secundarios, y muy homogéneas en su litología. Hacia el techo de la formación aparecen eventuales nivelillos centimétricos de areniscas de grano fino a medio, que en ocasiones llegan a ser calcareníticas. La potencia de la formación es variable, pero se estima que alcanza entre 300 y 400 m.

La formación Gurabo se apoya en contacto paraconforme, o con ligera discordancia cartográfica, sobre la formación Cercado al O del Río Gurabo. Bernardez (2004) describe una discontinuidad entre las Fms. Cercado y Gurabo. Esta discontinuidad sedimentaria se refleja por el desarrollo de una superficie de interrupción sedimentaria (*hardground*), visible en la vecina Hoja de Mao.

Aunque en el grueso de la formación la macrofauna suele ser inexistente, cerca de su techo los niveles margosos contienen abundante fauna de carácter marino somero, como pectínidos, ostreidos, gasterópodos, equinodermos, algas calcáreas y fragmentos de corales. La unidad parece pasar gradualmente a la formación de Mao Adentro, ya que se intercalan progresivamente estratos de calizas bioclásticas en la serie margosa en secuencia estratocreciente. Se interpreta el ambiente sedimentario como de talud-cuenca, produciéndose una rápida somerización hacia techo de la formación, que correspondería a ya a ambientes de plataforma somera.

- Fm Mao Adentro\_Calizas arrecifales y calizas micríticas cremas. Localmente, margas calcáreas e intercalaciones de areniscas. Plioceno inferior-medio. N<sub>2</sub><sup>1-2</sup>

La formación Mao Adentro se sitúa en la Hoja de Esperanza en tres localizaciones: en las lomas del O de Navarrete, al S del río Yaque del Norte en El Zanjón y en la parte somital de la Loma Come Gente, al S de Jinamagao Abajo, donde dan lugar a un nivel resistente que constituye la morfología en cuesta estructural de la propia loma.

Litológicamente, está formada principalmente por calizas wackestone-grainstone de tonos cremas y beiges en fresco, estratificadas en bancos decimétricos. Están constituidas por fragmentos de corales, algas rodofíceas y, en mucha menor proporción, gasterópodos y bivalvos, que por lo general aparecen en forma de moldes. Aunque las condiciones de los

afloramientos son muy malas en la Hoja de Esperanza dada la intensa meteorización, regionalmente existen también facies de calizas arrecifales con corales en posición de vida y facies pararrecifales formadas por calcarenitas bioclásticas. Puntualmente se han observado niveles de hasta 15 cm de espesor de areniscas de grano grueso que presentan "debris" de corales, principalmente ramosos, y gasterópodos. Los afloramientos situados al E de Esperanza son de escasísima calidad, estando constituidos por suelos margosos (posible resultado de la alteración *in situ* de las calizas) donde localmente se conservan bloques subredondeados de hasta 1,5 m de diámetro de calizas wackstone-packstone similares a las descritas.

El espesor de la formación puede alcanzar los 400-450 m en la zona de su depocentro sedimentario (Hojas de Mao y Moción), pero lo que aflora en la Hoja de Esperanza no sobrepasa los 50 m. Petrográficamente, se tratan de biomicritas a biomicrorudititas con el 33-42% de aloquímicos, 39 al 48% de matriz micrítica recristalizada a pseudoesparita y 14-21% de cemento esparítico en mosaico rellenando porosidad móldica y en fisuras. De los aloquímicos, del 98 al 100% corresponden a fósiles, existiendo en alguna muestra un 2% de oolitos. Los niveles areniscas calcáreas intercalados en la sucesión corresponden a litoarenitas con 34% de cuarzos mono y policristalinos, 3% de feldespato K, 26% de fragmentos de rocas calizas (principalmente fósiles de corales, gastrerópodos y bivalvos) y 13% de fragmentos de rocas metamórficas; el 18% es matriz micrítica, y como accesorio aparece glauconita (5%).

Sedimentológicamente, la unidad se originó en ambientes de plataforma interna carbonatada, y en ella están representadas facies que corresponden desde a núcleos arrecifales con los corales en posición de vida, posiblemente en muchos casos de escaso desarrollo tanto lateral como vertical (mud-mounts), a facies de "fore-reef" y "back-reef". La base de la formación, donde las facies recifales se interdigitán con margas de cuenca sugiere un sistema de canales en un talud recifal. El contenido micropaleontológico de las muestras estudiadas ha proporcionado una asociación formada por foraminíferos como *Orbulina universa* (d'Orbigny), *Globorotalia pseudomiocenica* (Bolli y Bermúdez), *Globigerinoides trilobus* (Reuss), *G. conglobatus* (Brady), *G. obliquus* (Bolli), *Globoquadrina altispira* (Cushman y Jarvis), *Globorotalia acostaensis* (Blow), *G. gr merotumida-plesiotumida* (Banner y Blow), *G. menardii* (Blow), *Sphaeroidinellopsis subdehisciens* (Blow), *S. seminulina* (Schwanger) y *Globigerinoides obliquus extremus* (Bolli y Bermúdez), entre otros que datan perfectamente el Plioceno inferior-medio.

- Fm. Mao. Areniscas masivas con niveles conglomeráticos, eventualmente alternantes con niveles de lutitas arenosas. Plioceno medio-superior. N2 2-3

Esta unidad es la que presenta mayor extensión de afloramientos dentro del grupo Yaque en la Hoja de Esperanza, aunque de bastante escasa calidad de observación dados los recubrimientos que presenta. Ocupa ambas márgenes del valle del río Yaque del Norte entre los meridianos de Esperanza y Navarrete. El afloramiento de la Estancia del Yaque, el E de Navarrete, tiene especial interés por las numerosas minas que permiten hacer buenas observaciones estratigráficas, al igual que la margen S del puente sobre el río Yaque en la carretera que de Navarrete lleva a Guatapanal.

La formación Mao está constituida fundamentalmente por un conjunto siliciclástico heterogéneo en que las litologías predominantes son areniscas conglomerados y limolitas con algunas intercalaciones de arcillas y de limos calcáreos. La base de la formación no es visible en ninguna localidad, estando siempre en contacto tectónico con las infrayacentes formaciones

Mao Adentro y Gurabo. Erikson et al. (1998) describen la base de la Fm. Mao como un contacto neto y erosivo, desarrollado sobre las margas y limos de la Fm. Gurabo, que se encuentra tapizado por conglomerados y arenas de talud. Por otro lado, los trabajos realizados dentro del proyecto SYSMIN (proyecto K, 2004) han demostrado que el límite entre ambas formaciones es complejo y de naturaleza muy variable según la zona de la cuenca considerada (ver Hoja de Mao). De esta forma, las Calizas de Mao Adentro, descritas en el apartado anterior representan la finalización de una secuencia de somerización que se inicia aproximadamente a la mitad de la Fm. Gurabo y que culmina, en la parte alta de la serie, con el desarrollo de sistemas costeros o incluso con la emersión del techo de la unidad en algunos sectores occidentales de la Cuenca.

En el campo, los aforamientos de la unidad, muy discontinuos, presentan colores parduscos y están intensamente afectados por fracturas en parte sinsedimentarias. En el mejor afloramiento de la Hoja, localizado en el puente de la carretera a Guatapanal, afloran unos 20 m de una sucesión formada por areniscas de grano medio y fino bien cementadas y tonos ocres en niveles de 5-12 cm de espesor, alternantes con niveles de 30 a 80 cm de potencia de lutitas calcáreas igualmente de tonos ocres, con numerosos restos de vegetales macerados. Son abundantes las venillas de 1-2 cm de yesos secundarios. Los afloramientos del E de Navarrete son mucho más detriticos, con bancos potentes (>3m) de areniscas con estratificación cruzada planar y en surco y conglomerados polimíticos de cantes subredondeados a redondeados y 4-5 cm de moda. Igualmente, son frecuentes los restos vegetales lignificados.

La potencia de la formación es imposible de evaluar únicamente con los datos de campo, pero sobre la base de los cortes geológicos y datos regionales supera ampliamente los 1000 m, pudiendo incluso alcanzar potencias del orden de los 3500. Bowin (1966) atribuyó una potencia de 3600 m a la formación Mao en un sondeo indeterminado que según Edgar (1991) sería Licei-2, situado al Este de Santiago.

Petrográficamente, los niveles arenosos corresponden a cuarzoarenitas con un 54% de cuarzo, 8% de feldespato K, 11% de fragmentos de rocas volcánicas, 8% de glauconita y 7% de chert. El 11% es cemento pelicular de óxidos de hierro.

En base a las observaciones realizadas, son comunes las facies de areniscas con laminación cruzada planar y en surco. Puntualmente, presentan carácter bimodal (herringbone), propias de ambientes mareales. En su conjunto, la Fm. Mao presenta características sedimentarias propias de medios deltaicos progradantes, principalmente en zonas próximas a su desembocadura, en cuencas con creación continua del espacio de acomodación y altas tasas de acumulación sedimentaria, muy especialmente en su parte basal y parece registrar una progresiva somerización hacia su techo, que finalizaría en el Plioceno superior Pleistoceno (?) con la retirada definitiva del mar de la cuenca y el desarrollo de los depósitos continentales del valle del Cibao.

Las muestras recogidas para estudios micropaleontológicos se han mostrado azoicas. Los datos regionales -Saunders et al. (1986)- datan una muestra dentro de la unidad como Plioceno Inferior en base a nannofósiles y como Plioceno Medio (techo de la subzona de *Globorotalia exilis*) en base a foraminíferos. Dada la edad Plioceno Medio aceptada para la formación Mao Adentro cabe suponer que las asociaciones indicativas de edades Plioceno Inferior son

resedimentadas y que se puede atribuir para la formación Mao una edad Plioceno Medio-Superior, dejando dudas sobre si puede alcanzar el Pleistoceno.

- Unidad de Montecristi. Grauvacas y limolitas en facies turbidítica. Mioceno Medio-Superior

Los materiales pertenecientes a esta unidad habían sido incluidos por Zoeten *et al.* (1991), en su cartografía, como pertenecientes a la Formación Las Lavas, con la que presenta netas diferencias tanto litológicas y faciales como de edad. Eberle y Mollat (1991) cartografián estos materiales como pertenecientes a su unidad “Tmis-TplD”, a la que atribuyen una edad Mioceno superior-Plioceno en facies deltaica. Zoeten y Mann (1999) la incluyen en su “Serie de Villa Vázquez”, en realidad un conjunto heterogéneo de varias unidades litoestratigráficas, algunas de las cuales pertenece en realidad al Dominio Tectoestratigráfico del Valle del Cibao.

La litología predominante de la unidad son grauvacas alternantes con limolitas, entre las ocasionalmente se intercalan algunas capas margosas y niveles conglomeráticos. En la mayor parte de la serie las grauvacas, de tonos verdosos en fresco y parduscas cuando están alteradas, presentan potencias del orden de los 15-30 cm con laminaciones predominantemente paralelas, raramente con “ripples” y granoselección positiva. En algunos puntos las capas grauváquicas tienen potencias predominantes del orden del metro, y hacia el techo, la parte media y en los tramos aparentemente más bajos se encuentran megacapas de hasta 30 m de potencia, a veces con gradación positiva comenzando por microconglomerados en la base, y otras veces caóticas con “slumps”. Excepcionalmente se intercalan capas de potencia entre 50 y 100 cm de calizas brechoides. Las limolitas presentan frecuentemente restos vegetales, que también están presentes más raramente en facies arenosas. La serie se organiza por lo general en ciclos granodecrescentes que en el caso más completo pueden tener a techo niveles de entre 1 y 10 cm de calizas pelágicas, de color blancuzco y muy porosas, con abundantes foraminíferos planctónicos. La bioturbación de tipo figurativo es frecuente en los muros de los niveles grauváquicos, especialmente en las facies con capas de poca potencia, habiéndose podido identificar entre otros icnofósiles *Paleodyction*, *Rhyzocorallium*, *Zoophycus*, y *Chondrites*, indicadores de un medio marino profundo.

Petrológicamente las grauvacas se presentan como litoarenitas en que predominan los granos de fragmentos de rocas, principalmente metamórficas seguidas por volcánicas y calizas. Los granos de cuarzo llegan a alcanzar el 16%, mientras que los feldespatos, predominantemente potásicos se mantienen en el entorno del 10%. Ocasionalmente los fragmentos de “chert” pueden llegar a alcanzar valores del 6%. La matriz, micrítico-arcillosa puede llegar al 47%. Los granos por lo general son bastante angulosos.

Las calizas pelágicas que aparecen a techo de algunas secuencias se presentan como biomicritas con textura “mudstone-wackestone” y una elevada porosidad secundaria. El contenido terrígeno consiste en partículas de cuarzo tamaño limo que alcanzan valores en torno al 7%.

Las turbiditas carbonatadas son “grainstones – rudstones” bioclásticas con abundantes algas rojas y macroforaminíferos con hasta un 6% de intraclastos consistentes fundamentalmente en fragmentos de rocas carbonatadas y algunos granos de cuarzo.

Sedimentológicamente Ardévol (2004) ha podido diferenciar tres asociaciones de facies dentro del sistema turbidítico:

- a) Facies de llanura submarina. Las grauvacas, de grano medio-fino, están en proporción 1 a 2 respecto a las lutitas, y presentan laminación paralela en bancos gruesos que pasan a techo al término lutítico, y culminando con una capa de potencia centimétrica de hemipelagita carbonatada. La secuencia general es estrato y granodecreciente.
- b) Facies de lóbulo distal. Alternancia regular de grauvacas y lutitas. Las grauvacas presentan estratificación media-gruesa con frecuente laminación paralela y en algunos casos ripples de tipo cabalgante a techo de los cuerpos. Algunas capas muestran un brusco salto granulométrico por encima de un término basal de grano grueso de 1-2 cm. A techo de las secuencias puede aparecer una delgada capa de hemipelagitas de 1-2 cm.
- c) Facies de canal. Cuerpos arenosos de escala métrica, frecuentemente amalgamados y otras veces separados por niveles decimétricos de lutitas con intercalaciones de areniscas tabulares (depósitos de intercanal). Las secuencias arenosas son granodecrecientes o en ocasiones caóticas con "slumps". Las superficies de estratificación en los cuerpos amalgamados pueden en ocasiones distinguirse por la presencia de saltos granulométricos o niveles de cantos blandos. La clasificación en las grauvacas es muy mala y el tamaño de grano en algunos cuerpos puede ser de microconglomerado o incluso conglomerado.

Las muestras micropaleontológicas tomadas dentro de la unidad en el marco del presente proyecto han proporcionado asociaciones de foraminíferos planctónicos indicativas de una edad indeterminada dentro del intervalo Mioceno Superior- Plioceno Inferior conteniendo entre otras especies *Globorotalia menardii*, *Globoquadrina altispira*, *Sphaeroidinellopsis semilunina*, *S. subdehiscens*, *Orbulina universa*, *Globigerinoides trilobus*, *G. obliquus extremus*, *G. aff. conglobatus* y *Globigerina bulloides*. Las muestras tomadas en turbiditas calcáreas han proporcionado asociaciones de foraminíferos bentónicos indicativas de una edad imprecisa Mioceno medio-superior. Una muestra tomada en materiales de esta unidad en la hoja de Pepillo Salcedo por Cepeck y Weiss (1991) les ha proporcionado una asociación de nanofósiles indicativa de las zonas NN-5 a NN-6, del Mioceno Medio. En base a estos datos y a su posición dentro de la serie general se puede atribuir a la unidad una edad Mioceno Medio-Superior.

### ***Unidades del Período Cuaternario***

#### **Depósitos cuaternarios asociados a la dinámica fluvial**

- Abanicos aluviales antiguos: Brechas calcáreas, conglomerados, arenas, limos y paleosuelos. Pleistoceno. Q1-3

Estos materiales afloran en las proximidades del límite norte de la hoja Mao, entrándose fallados y netamente erosionados por la red hidrográfica actual, sin que se conserve la forma original del depósito. La base de la unidad no aflora en ningún punto dentro de la hoja y su potencia no puede ser estimada, aunque no sería en ningún caso inferior a los 100 m. Está constituida por una serie heterogénea de depósitos clásticos, fundamentalmente groseros, con

predominio de brechas y conglomerados entre los que intercalan cuerpos más arenosos. Los cuerpos de brechas están constituidos por cantos y bloques de hasta 60 cm, predominantemente de naturaleza calcárea y calcarenítica aunque también son frecuentes los de rocas volcánicas, poco rodados con facies desorganizadas o con gradación positiva poco marcada, presentando por lo general una abundante matriz arenoso-lutítica, propios de depósitos de flujos de derrubios y flujos de fangos. Los conglomerados se presentan en cuerpos canalizados sin estructuración aparente y están formados por cantos bien rodados, probablemente reelaborados, con tamaños en torno a los 3-10 cm. Los depósitos de arenas se presentan en cuerpos por lo general de continuidad lateral superior a los 100 m, presentando frecuentemente depósitos de "lag" de cantos y con laminaciones paralelas o cruzadas y claras gradaciones positivas que pueden culminar con limos.

Todas estas características permiten interpretar estas facies como pertenecientes a depósitos de abanico aluvial, estando representados tanto facies de orla de abanico como depósitos de abanico más proximal. Los materiales que constituyen este depósito tienen su origen en la Cordillera Septentrional, a partir de formaciones de edad al menos en parte paleógena. Los cantos con macroforaminíferos bentónicos son relativamente frecuentes, y en uno de ellos se ha identificado una asociación con las especies *Lepidocyclina sp.* y *Operculinoides sp.* indicativa de una edad Eoceno Superior-Oligoceno, que indicaría un probable origen a partir de la Formación Altamira de Zoeten y Mann (1991,1999). Estos son los materiales más antiguos que incorporan clastos procedentes de la Cordillera Septentrional hacia el Valle del Cibao, constituyendo el primer testimonio de la emersión de dicha cordillera.

Al norte de Laguna Salada se desarrollan, intercaladas en estos materiales, facies más distales, representadas por niveles potentes de limos blancuzcos entre los que aparecen esporádicamente niveles de paleosuelos carbonatados, con intensa bioturbación de raíces, y niveles de arcillas verdosas, que en ocasiones contienen restos muy alterados de nódulos de yeso. Estas facies representan probablemente depósitos de playa en una cuenca endorreica. Es posible que en estas facies hayan llegado a desarrollarse depósitos evaporíticos de cierta importancia, lo que explicaría el nombre de la localidad, probablemente por haberse desarrollado en tiempos históricos una laguna de tales características a partir del lavado de estos depósitos. La presencia de una pequeña cuenca de carácter endorreico asociada a estos abanicos podría hacer pensar en la inexistencia del río Yaque como tal en el momento de su depósito, pero aunque esto parece bastante probable, no se puede descartar por el momento que la pequeña cuenca endorreica se situara en una depresión puramente local generada entre dos abanicos individuales.

Durante la realización de esta hoja se han tomado dos muestras para micromamíferos en las facies limosas de Laguna Salada, que lamentablemente han resultado estériles, careciéndose por el momento de ningún elemento datador para esta unidad que en principio cable atribuir al Pleistoceno.

- Terrazas altas. Conglomerados con cantos redondeados. Pleistoceno. Q1-3. Terrazas medias. Conglomerados con matriz arenosa. Niveles arenosos. Pleistoceno. Q1-3. Terrazas bajas. Arenas y gravas. Limoarcillas. Holoceno. Q4

Las terrazas fluviales se localizan principalmente en ambas márgenes de los ríos Yaque del Norte y Amina, existiendo así mismo pequeños niveles de terraza en el río Grande y los arroyos

de Las Lavas y Guanábano, dentro de la Cordillera. Se han interpretado igualmente como terraza baja los materiales situados al N de Esperanza hasta más o menos el Cruce de Jicomé.

Las terrazas altas están formadas por conglomerados matriz-soportados constituidos por cantos redondeados e imbricados de naturaleza diversa: calizas, areniscas y rocas volcánicas. Su moda es de 5 cm y el centil de 10 cm. La matriz es limoarenosa rojiza. Presentan intercalaciones de hasta 1 m de arenas de grano medio a grueso. Tienen hasta 5- 6 m de espesor visible, y localmente pueden estar afectadas por fallas con actividad neotectónica que las basculan.

Las terrazas medias son de naturaleza más arenosa y están formadas por arenas con gravas de 3-5 cm, arenas con estratificaciones cruzadas planares y en surco y algunas intercalaciones conglomeráticas. Presentan un espesor de hasta 15 m. Han sido objeto de algunas pequeñas explotaciones actualmente abandonadas o con un aprovechamiento intermitente de carácter artesanal.

Las terrazas bajas presentan un especial desarrollo en el Yaque del Norte. Su altura relativa respecto al curso no rebasa dentro de la Hoja los 5 metros de desnivel, destacando la situada al Norte del Yaque por su escasa elevación respecto a la llanura aluvial, de apenas un metro. Al sur de Esperanza, en una pequeña mina que explota una de las numerosas pequeñas tejerías artesanales que aprovechan el material de las terrazas, se ha obtenido un corte con 7 m visibles. Sobre 3 m de arenas microconglomeráticas con gravas de naturaleza siliciclástica de 0,5-2 cm que presentan estratificación cruzada en surco y corresponden a facies de point-bar, se disponen 4 m de arcillas limoarenosas de tonos pardo-amarillentos, que constituyen una facies de llanura de inundación.

A los dos niveles más antiguos se les atribuye una edad Pleistoceno, mientras que el más reciente corresponde al Holoceno.

- Deslizamientos, flujos. Bloques de calizas y masas arcillosas, con cantos. Holoceno. Q4

Esta unidad está constituida por masas de materiales deslizados a partir de los fuertes relieves que existen en el borde norte de la Cordillera Septentrional, por lo que está representada sistemáticamente en este contexto. Las litologías que se encuentran implicadas en esta unidad son básicamente las calizas de la Fm. Los Haitises, debido a que se deslizan sobre los materiales margosos sobre las cuales se encuentran. La expresión de esta unidad es la presencia de grandes bloques de las calizas de la Fm. Los Haitises, sobre una masa arcillosa que presenta también cantos de tamaños centimétricos y bloques métricos. La morfología de los cuerpos denota que se trata de flujos, dentro de la tipología del deslizamiento, debido al empapamiento de agua de materiales margosos que provocan el flujo, provocando el desprendimiento de las calizas suprayacentes.

Existen tres sectores en la Hoja de El Mamey donde se encuentra está bien desarrollada esta unidad. En la parte oriental, la región al sur de El Higo y la Peña, donde se han reconocido grandes bloques deslizados de la Fm. Los Haitises. En el sector a oeste de El Mamey, también se observan relativamente bien los flujos de materiales provenientes del firme de la Cordillera Septentrional al norte de Ranchete. El tercer sector es todo el borde norte de la Loma de Solimán y la Loma de Agua de Palma, que provocan el deslizamiento de las calizas de la Fm. Los

Haitises sobre los materiales margosos de la Unidad de Gran Mangle, que llegan prácticamente a las poblaciones de Rancho Manuel y Tiborcio.

- Depósitos aluvial-coluvial. Gravas, arenas y limos. Coluviones (27). Cantos, gravas, arenas y limos. Holoceno

Los depósitos aluvial-coluvial (23), situados en las inmediaciones de Esperanza, están formados por gravas de areniscas en una matriz limo-arenosa con espesores que no superan los 1-2 m por lo general. En su génesis han podido influir tanto los procesos de arroyada como los gravitacionales.

Los coluviones (27), en su mayoría situados en la zona de la Cordillera y de pequeña extensión superficial dada la intensidad de los procesos erosivos, están formados por cantos y gravas angulosos, arenas y limos de naturaleza correspondiente a las respectivas áreas fuente. Tienen espesores métricos.

Ambos tipos de depósito se han originado en el Holoceno.

- Abanicos aluviales modernos. Conglomerados, arenas, limos y arcillas. Holoceno. Q4. Conos de deyección. Arenas con cantos y gravas, arcillas. Holoceno

Estas unidades se han cartografiado en la margen septentrional del Valle del Cibao, donde constituyen la parte superior del relleno sedimentario de la cuenca. Los que presentan mayor extensión superficial son los abanicos aluviales recientes (24), con un desarrollo longitudinal kilométrico, y cuyas zonas apicales ocupan la totalidad de las desembocaduras de los arroyos y cañadas de la Cordillera Septentrional en su salida al Valle de Cibao.

Los abanicos están constituidos por una serie heterogénea de depósitos clásticos groseros, con predominio de los cuerpos conglomeráticos de bases canalizadas en las zonas apicales, entre los que intercalan cuerpos más arenosos y niveles más finos de limolitas y arcillas arenosas. Los conglomerados están constituidos por cantos y gravas redondeados de hasta 50 cm de centímetro, predominantemente de naturaleza calcárea aunque también son frecuentes los de areniscas turbidíticas y rocas volcánicas, con facies desorganizadas o con gradación positiva poco marcada, presentando por lo general una abundante matriz arenoso-lutítica.

Todas estas características permiten interpretar estas facies como pertenecientes a depósitos de abanico aluvial, existiendo una gradación de las facies de más gruesas a más finas según el desarrollo longitudinal de los abanicos. Se atribuyen a los más antiguos una edad Pleistoceno, y a los modernos, una edad Holoceno.

El único cono de deyección de la Hoja se sitúa en la desembocadura de Arroyo Las Lavas en el Río Yaque del Norte. De composición litológica similar a la de los abanicos aluviales recientes, tiene 1,5 km<sup>2</sup> de superficie, y un perfil suavemente convexo. Su edad es, así mismo, Holoceno.

- Glacis aluviales: arenas y gravas. Holoceno

Depósitos de glacis, constituidos por arenas y gravas con una estratificación plana difusa, afloran en la zona meridional de la hoja en el límite entre la llanura aluvial del Yaque y los

materiales neógenos del Valle del Cibao. Presentan alternancias centimétricas a decimétricas de arenas finas a medias y arcillas mal clasificadas provocadas por flujos laminares de agua sobre una superficie plana, que se presenta ligeramente inclinada y ondulada por la sucesión de eventos erosivos y de sedimentación ligados a estos flujos laminares. La potencia máxima se puede estimar unos 10m. El color oscila entre marrón rojizo en las arcillas y amarillo-anaranjado en las facies arenosas. Una característica de estos glacis es la ausencia de red hidrográfica perenne bien marcada aunque se encuentran ligeramente erosionados e incididos por la red fluvial actual.

Otros glacis, de características similares a los anteriores, aunque más pequeños, están presentes en la parte nororiental de la hoja situándose inmediatamente al Sur de la Falla de Montecristi.

- Terrazas bajas: arenas y conglomerados. Holoceno. Q4

Las terrazas bajas se reconocen en todos los ríos, con especial desarrollo en el Yaque del Norte. Su altura relativa respecto al curso no rebasa dentro de la hoja los 5 metros de desnivel, destacando la situada al Norte del Yaque por su escasa elevación respecto a la llanura aluvial, de apenas medio metro. En las terrazas asociadas a los ríos Mao y Amina en la composición litológica de estos niveles predomina la fracción gruesa, las gravas, si bien suelen presentar materiales de grano más fino cubriendo la fracción gruesa. Las terrazas asociadas al río Yaque presentan condiciones de observación muy deficientes, pero en afloramientos temporales a favor de pequeñas zanjas para carreteras y cultivos, la litología parece ser dominantemente de arenas y fangos con algunos cantos dispersos. La composición litológica depende del área fuente. En el caso del río Yaque la composición es fundamentalmente siliciclástica, mientras que en el río Mao el carácter polimítico es muy acusado.

- Coluviones. Cantos, arenas y limos. Holoceno. Q4

En la ladera meridional, cerca de la región de Sabana Bonita en la porción inferior de la Hoja El Mamey ocurre los abanicos ocurrir como coluviones (Coluviones (24). Cantos, arenas y limos. Holoceno. Q4), que son depósitos formados por acumulaciones de cantos angulosos, en algunos casos bloques de orden métrico, al pie de escarpes montañosos, en una matriz arenoso-limosa. Muestran muy poca organización y su espesor no supera la decena de metros. Realmente constituyen depósitos de pie de monte o de ladera y están muy bien desarrollados en la vertiente norte de la Cordillera Septentrional, a lo largo del firme. En ocasiones pueden formar lenguas de derrubios que llegan bastante lejos del área fuente, formados probablemente en grandes eventos meteorológicos. La diferencia principal es la angularidad y desorganización de estos depósitos frente a los abanicos modernos descritos anteriormente.

Se reparten geográficamente al piedemonte de los relieves de más sobresalientes constituidos de las alternancias calizas y margas de la Unidad del Morro (Sector de los Limones) o de las calcareniscas de la Unidad Grand Mangle (Sector del Copey) y localmente en el piedemonte de unos niveles conglomeráticos de La Unidad de Monte Cristi en el sector de Villa Vázquez.

Son poco clasificados y monomíticas constituidos de bloques angulosos de rocas más resistentes a la meteorización que pueden aflorar en las zonas más altas. En caso de

conglomerados los coluviones resultantes se distinguen de las terrazas por el carácter caótico de la organización de los clastos y la superficie de depósito inclinada y ondulada.

- Abanicos de baja pendiente: Arenas, limos y arcillas

Corresponden a acumulaciones poco y mal estratificadas de siltitas, limos y arenas de color naranja no consolidada con suelos drenantes. Son constituidos de alternancias centimétricas a decimétricas de arenas finas a medias y arcillas mal clasificadas, resultan de la sucesión de eventos erosivos y de sedimentación, ligados a los flujos laminares de aguas sobre una superficie casi plana, poco inclinada y ondulada.

La potencia se estima a unos centímetros en los bordes, hasta 3m en las zonas de relleno máximo El color oscila entre marrón rojo para las facies con mucha materia orgánica a naranja amarillento para las facies arenosas. Una característica de estos glacis es la ausencia de red hidrográfica perenne bien marcada salvo en la zona de la paleo-superficie donde la red actual erosiona el glacis preexistente.

- Llanura aluvial con canales y meandros abandonados: Limos, arenas y cantos. Holoceno. Q4

El río Yaque del norte presenta una amplia llanura de inundación en su recorrido por la hoja de Mao. El aspecto esta llanura es el de una banda de anchura kilométrica, con un máximo de siete kilómetros en la transversal de Jaibón, constituida por limos entre los que se intercalan niveles de arenas con algunos cantos residuales. Dentro de la llanura se reconocen estrechas bandas alargadas serpenteantes temporalmente inundadas, correspondientes a cauces y meandros abandonados, que muestran un cierto contenido lutítico Su superficie está ocupada por cultivos.

Su espesor es difícil de determinar ante la ausencia de cortes, pero se estima que es de orden métrico a decamétrico, sin que, en razón de la intensa neotectónica de la zona, pueda descartarse la posibilidad de potencias mucho mayores.

El proceso de abandono de canales no se debe, al menos en la mayoría de los casos a fenómenos de migración y captura de meandros, sino que se ha realizado de forma catastrófica por procesos de avulsión durante crecidas excepcionales. Algunos de estos procesos de avulsión han tenido lugar durante épocas históricas, como testimonia la toponimia de alguno de estos canales abandonados, así, el río Viejo en esta hoja, o el Caño de Los Indios en la de Pepillo Salcedo.

Los ríos Mao y Amina desarrollan asimismo llanuras de inundación de reducidas dimensiones en los tramos más bajos de sus cursos.

#### Depósitos de fondo de vale (arenas y gravas)

Los fondos de valle están constituidos fundamentalmente por gravas y arenas. Las gravas contienen cantos redondeados heterométricos, pudiendo señalarse orientativamente un diámetro máximo de 10-20 cm. Aunque no existen cortes que permitan determinar su espesor, sin duda éste puede variar notablemente en función del curso en cuestión; en los de

mayor envergadura podría alcanzar 5 m. Constituyen una de las principales manifestaciones de la dinámica actual, por lo que se asignan al Holoceno.

#### **TRAMO PALO VERDE-LAGUNA VERDE**

El tramo Palo Verde-Laguna Verde está en casi su totalidad inserido en la Llanura de Inundación del Río Yaque del Norte. En la proximidad del cruce con el tramo Bisonó (Navarrete) - Monte Cristi ocurre la unidad Montecristi. Las características de ambas unidades fueran descritas en el tramo anterior.

##### **5.2.1.4**

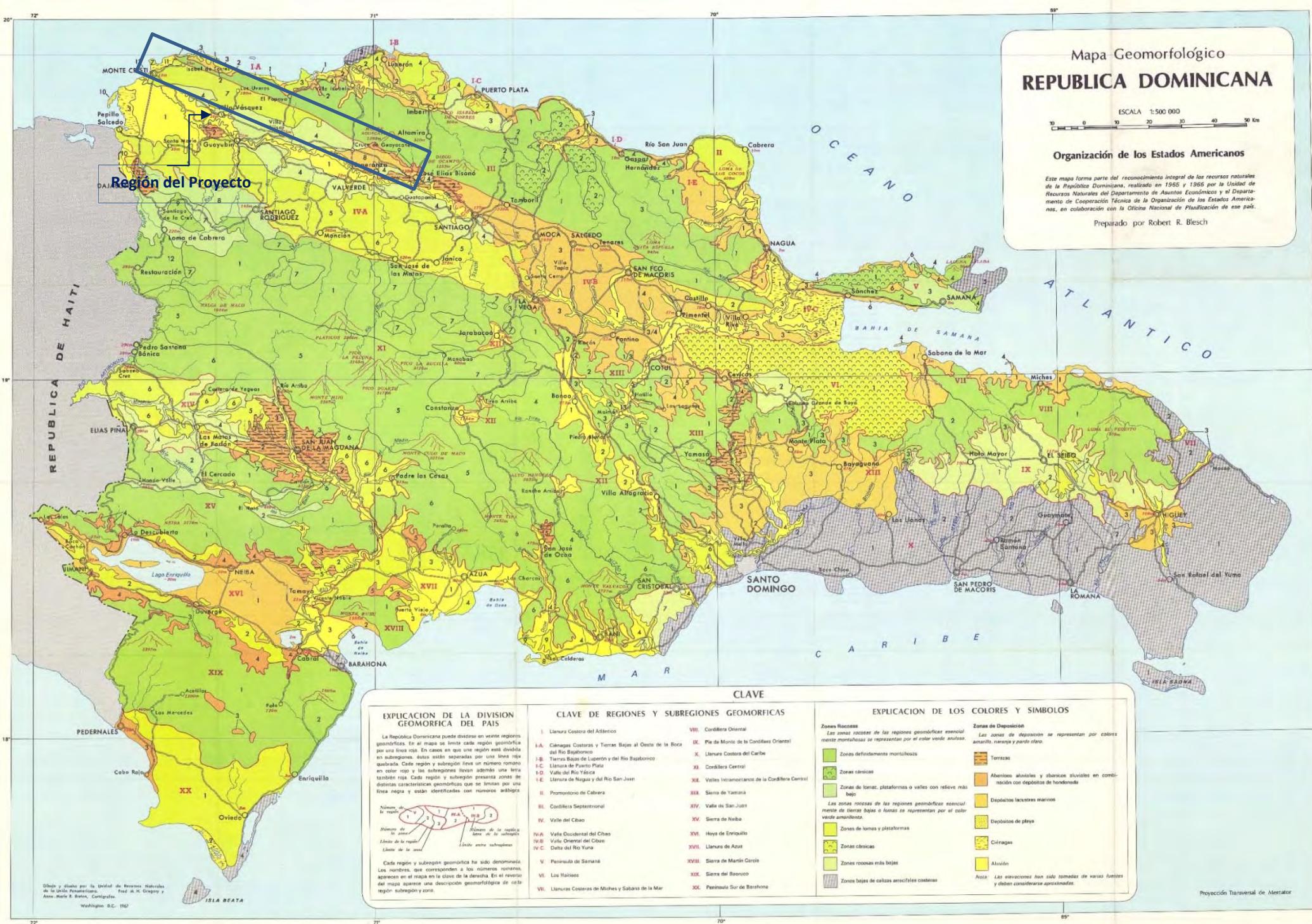
##### **Geomorfología**

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

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

El proyecto atraviesa 4 regiones: Llanos Costeros, Vale del Cibao, Llanuras Costeras de Miches y Sabana de la Mar e Cordillera Oriental, que son descriptas en la secuencia.

**Figura 5.2.1.4.a**  
**Mapa Geomorfológico de la República Dominicana**



### **Llanos Costeros**

Los Llanos Costeros del Atlántico (o Llanura Costera del Atlántico) constituyen una angosta faja intermitente que bordea la Cordillera Septentrional, al norte de la República Dominicana. Se extienden desde cerca de Monte Cristi hasta las tierras pantanosas del Gran Estero, al Este de la ciudad de Nagua.

Estos llanos no se presentan en sucesión continua, sino que están separados por cerros y promontorios. En su porción occidental es interrumpida por altas elevaciones de calizas de la Cordillera Septentrional, que llegan hasta el mar; en la parte oriental, entre Sabaneta de Yásica y Río San Juan, por montañas de serpentina; y, finalmente, en el extremo oriental, por las terrazas pleistocénicas del Promontorio de Cabrera.

La precipitación pluvial en esta llanura es variable, notándose una disminución progresiva de este a oeste; así, en el extremo oriental, en las proximidades de Nagua, es de 2,733 mm, en Cabrera 2,339, en Gaspar Hernández 2,063, en Puerto Plata 1,788, en Luperón 1,320 y en Monte Cristi 644. La disminución del promedio anual de lluvia de este a oeste se debe principalmente a que los vientos tienen, generalmente, igual dirección, y van perdiendo su carga de agua a medida que avanzan al occidente.

Estos llanos están comprendidos dentro de dos regiones ecológicas: al oeste de La Isabela (región del bosque seco Subtropical) y al este de La Isabela (región bosque húmedo Subtropical). El bosque seco Subtropical se caracteriza por evapotranspiración potencial mayor en 60 por ciento a la precipitación media anual y distribución de las lluvias en dos épocas del año. El bosque húmedo Subtropical es una región con evapotranspiración potencial media menor en 20 por ciento a la precipitación media anual y distribución irregular de las lluvias, con una estación seca definida.

### **Vale del Cibao**

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

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

El valle del Cibao está dividido en dos partes aproximadamente iguales por una línea de aguas de poca elevación, situada al este de la ciudad de Santiago, empezando en el Alto de Bejarán en Tamboril y terminando cerca de la ciudad de La Vega, incluyendo los pequeños cerros El

Castillo (donde se encuentra el Monumento a los Héroes de la Restauración, en Santiago) y el Santo Cerro.

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

La mitad oriental del valle del Cibao es drenada por los ríos Camú y Yuna, cuyas aguas se vierten en la bahía de Samaná, después de un extenso recorrido a lo largo de la parte central del valle. En la parte más baja, el río Yuna forma un extenso delta que se distingue por la presencia de extensas áreas de turba, que en algunas partes alcanzan gran profundidad. La porción este del valle del Cibao, desde Santiago hasta la bahía de Samaná, es conocida por el nombre de Valle Oriental del Cibao, Cibao Oriental, o Valle de la Vega Real. Esta parte del valle es más húmeda y contiene los suelos más productivos y más continuadamente cultivados, no solamente del Cibao, sino de todo el país.

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

### **Llanuras Costeras de Miches y Sabana de la Ma**

Esta región está situada en la parte nororiental del país y presenta sus costas occidentales a la Bahía de Samaná y sus costas orientales al océano Atlántico. Está limitada al oeste por la región de Los Haitises y al sur por la Cordillera Oriental.

La llanura se extiende en una faja irregular desde la Bahía de San Lorenzo, en su extremo occidental, hasta Punta Macao, en su extremo oriental, y es interrumpida por abruptas elevaciones de la Cordillera Oriental que se prolongan hasta el mar y que son más frecuentes en su porción occidental. Ocupa unos 1,500 km<sup>2</sup> de extensión.

Esta llanura tiene una alta precipitación, que varía entre 2,000 a 2,250 mm anuales; el promedio más bajo corresponde a la parte de la llanura más próxima al mar y el más alto a la parte que limita con la Cordillera Oriental. Las zonas de vida en esta región, y cuya distribución corresponde con la de la precipitación, son el Bosque húmedo Subtropical (Bh-S) y el Bosque muy húmedo Subtropical (Bmh-S).

El río principal es el Yabón, con 44 km de longitud que discurre en dirección sur-norte desembocando al oeste de Sabana de la Mar en un pequeño delta. Al este de esta localidad se localiza la denominada Bahía de San Lorenzo, una laguna costera en formación en donde se desarrolla el segundo manglar en importancia del litoral de la Bahía de Samaná. Es alimentada por el Caño Hondo, riachuelo de 3 km de longitud y su afluente el Jibale; otro riachuelo, Caño Chiquito, se une al Caño Hondo en su embocadura situada al sur de la Bahía de San Lorenzo.

Drenando en la misma vertiente que el Yabón, desembocan al este el río Cañita y el río Catalina. Siguiendo la línea costera en la misma dirección se encuentra otra laguna costera en formación denominada Bahía de la Jina, la cual es alimentada por varios cursos de agua dulce, el río Magua y su microcuenca formada por los arroyos Los Hoyos, Bajaya y Dajao, que desemboca en su zona occidental, los ríos Cabezudo y Rico, en su zona central junto al río Culebra, afluente principal con más de 3 km de recorrido, en cuyo cauce se desarrolla un manglar de ribera, cerrándose la Bahía en un espigón de arena en la desembocadura del río Jina. Al este del espigón que cierra la bahía desemboca el río Jayán, orlado también por un manglar de ribera cerca de la población de Miches; entre ésta y su playa desembocan los ríos Jovero y el Yeguada.

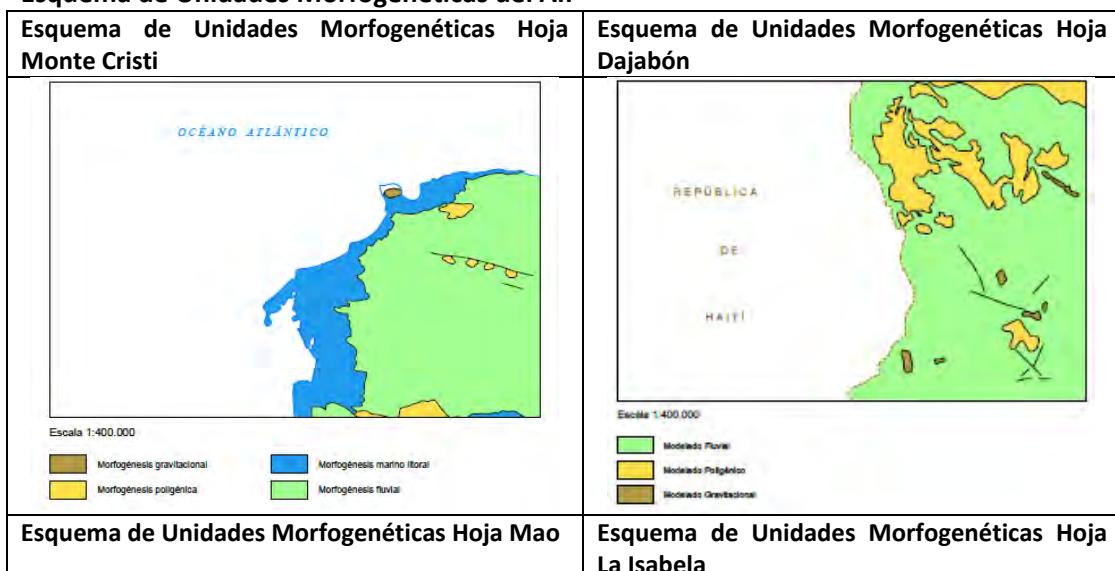
El río Cuarón desemboca formando una ciénaga costera que separa a las lagunas Redonda y Limón, los cuerpos de agua léticos más importantes de la región noreste del país y que se encuentran protegidos.

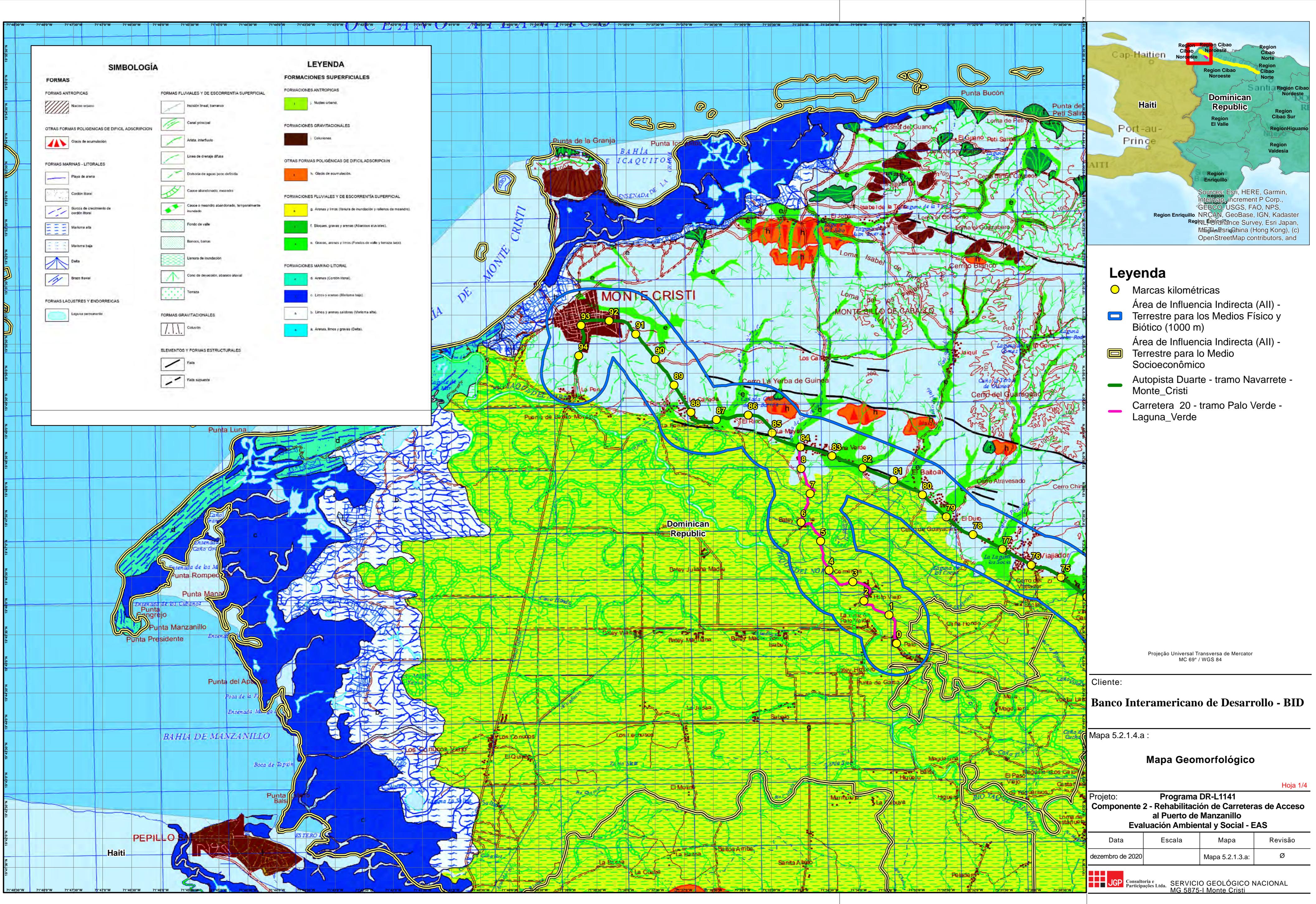
Esta región geomorfológica e hidrográfica se prolonga en dirección este hasta Macao en el extremo insular, siendo los ríos principales el Nisibón que desemboca en Punta Nisibón, después de originar la ciénaga costera de la Majagua. El río Maimón que desemboca en Boca de Maimón y conformando una bahía lobular al juntarse con la embocadura de Yonú-Duey, y el río Anamuya que desemboca por boca de Anamuya un poco más al noroeste de Punta Macao.

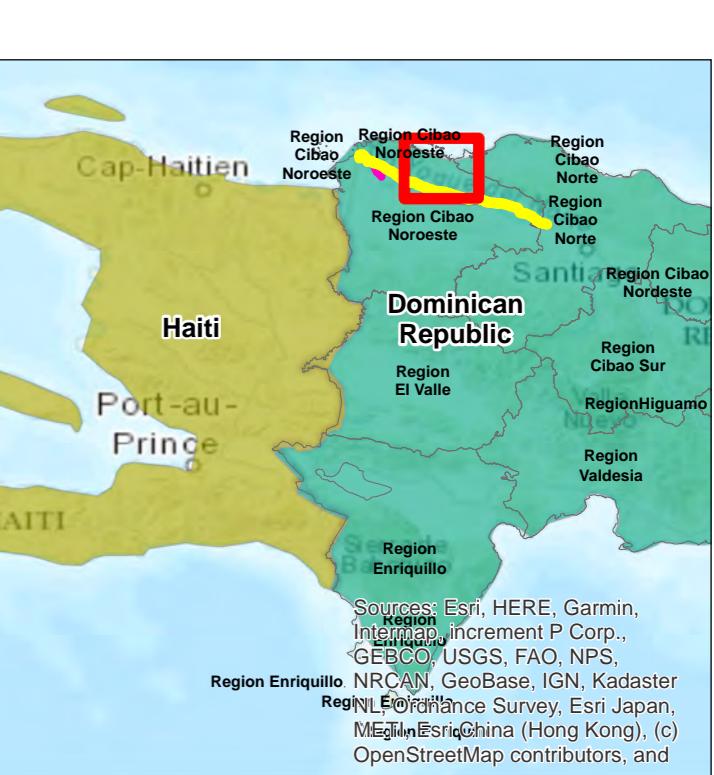
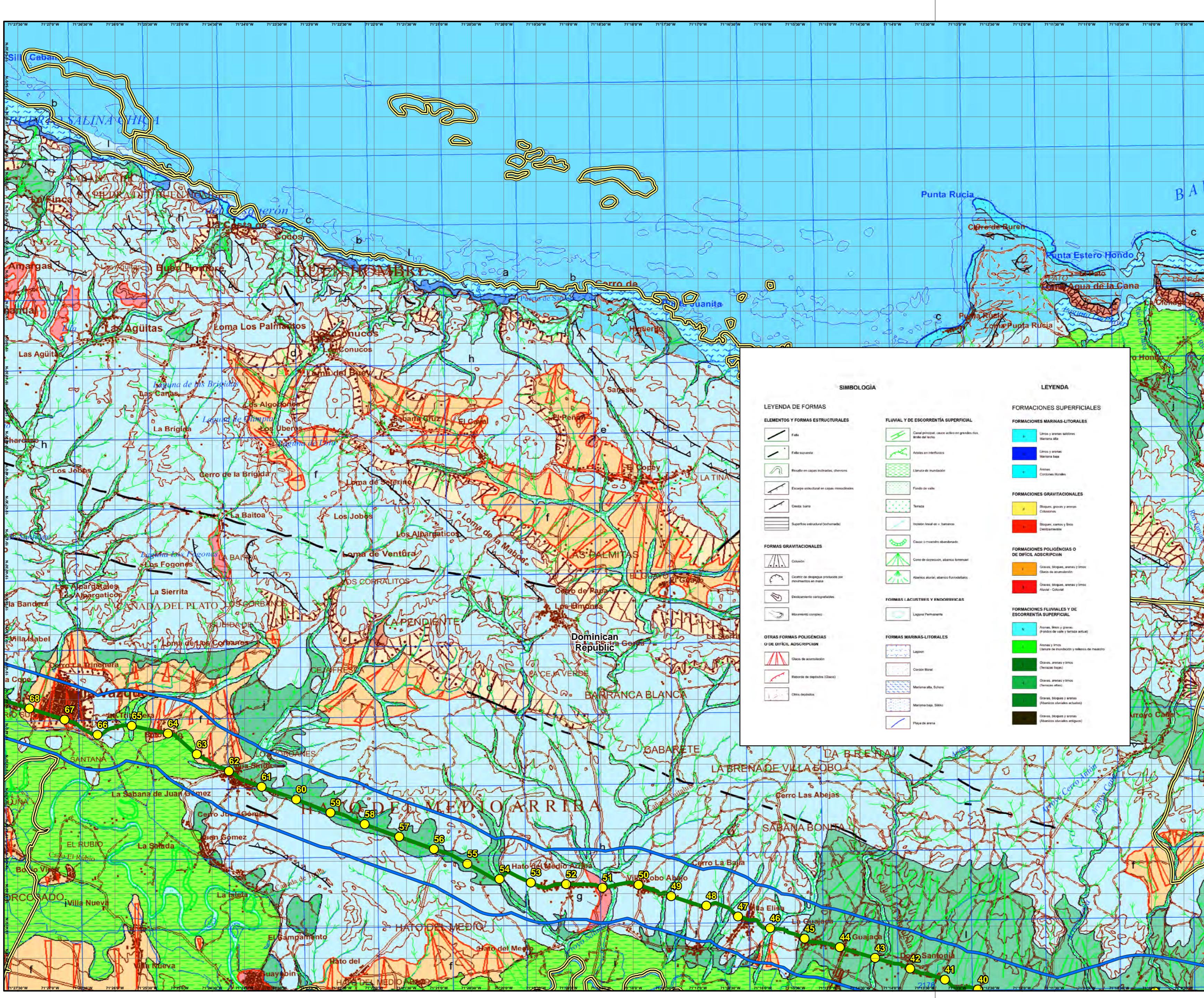
Según más reciente mapeo de las unidades morfogenéticas presentado en el Mapa Geomorfológico de la República Dominicana, escala 1:100.000 Hojas Monte Cristi, Dajabón, Mao, La Isabela, Santiago e Puerto Plata (**Mapa 5.2.1.4.a – mapa Geomorfológico, Hoja 1 a Hoja 4**), las formas de relieve fueron designadas de acuerdo con su génesis, como se muestra en la **Figura 5.2.1.4.b** a continuación.

**Figura 5.2.1.4.b**

**Esquema de Unidades Morfogenéticas del AII**







## Leyenda

- Marcas kilométricas
  - Área de Influencia Indirecta (All) - Terrestre para los Medios Físico y Biótico (1000 m)
  - Área de Influencia Indirecta (All) - Terrestre para lo Medio Socioeconómico
  - Autopista Duarte - tramo Navarrete - Monte\_Cristi
  - Carretera 20 - tramo Palo Verde - Laguna\_Verde

MC 69° / WGS 84

Cliente:

Banco Interamericano de Desarrollo - BID

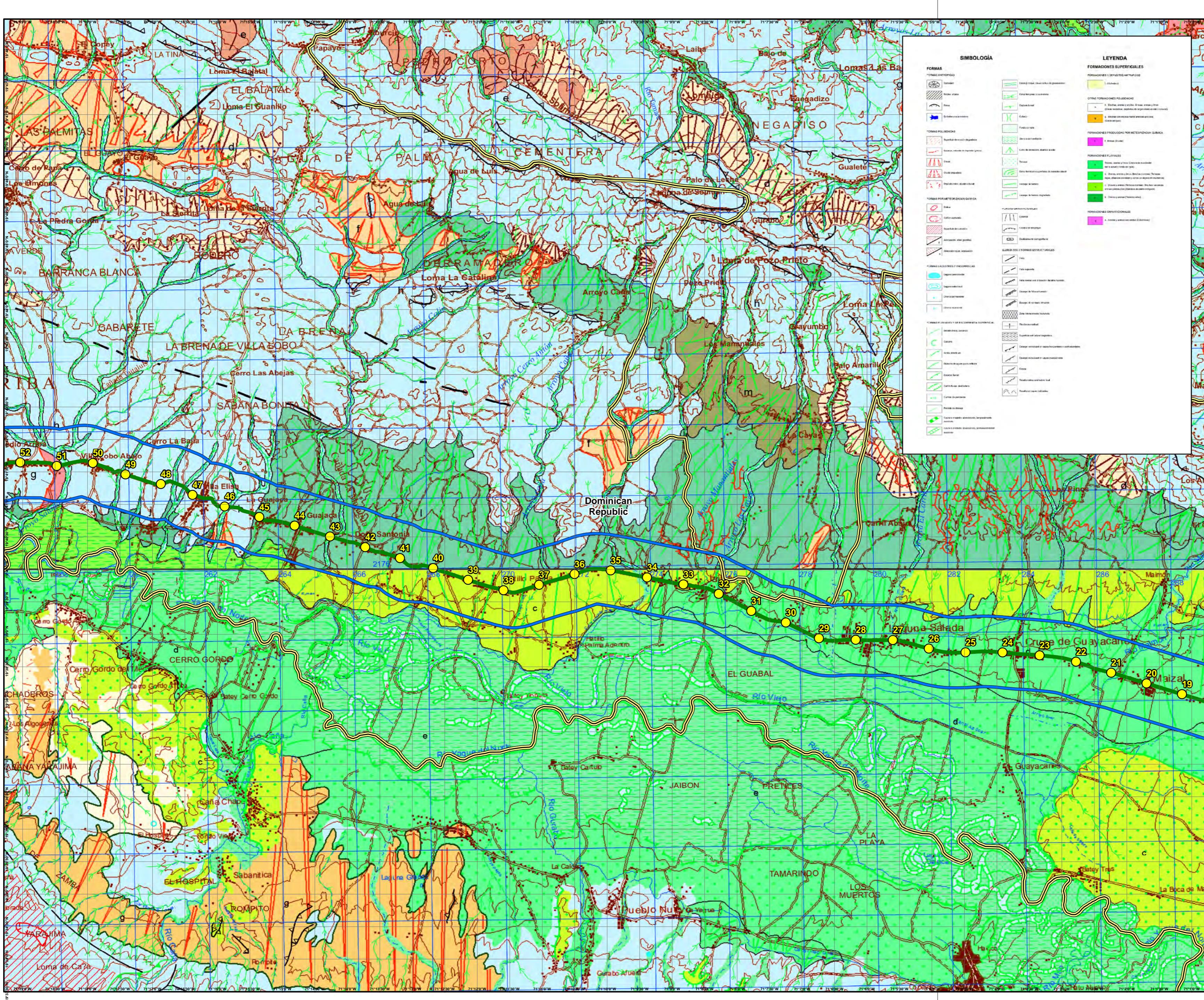
### Mapa 5.2.1.4.a :

Mapa Geomorfológico

Hoja 2/4

Hoja 2/4

Data	Escala	Mapa	Revisão
dezembro de 2020		Mapa 5.2.1.3.a:	Ø



## Leyenda

- Marcas kilométricas
  - Área de Influencia Indirecta (All) - Terrestre para los Medios Físico y Biótico (1000 m)
  - Área de Influencia Indirecta (All) - Terrestre para lo Medio Socioeconómico
  - Autopista Duarte - tramo Navarrete - Monte\_Cristi
  - Carretera 20 - tramo Palo Verde - Laguna\_Verde

Projeção Universal Transversa de Mercator  
MC 69° / WGS 84

**Cliente:**

Banco Interamericano de Desarrollo - BID

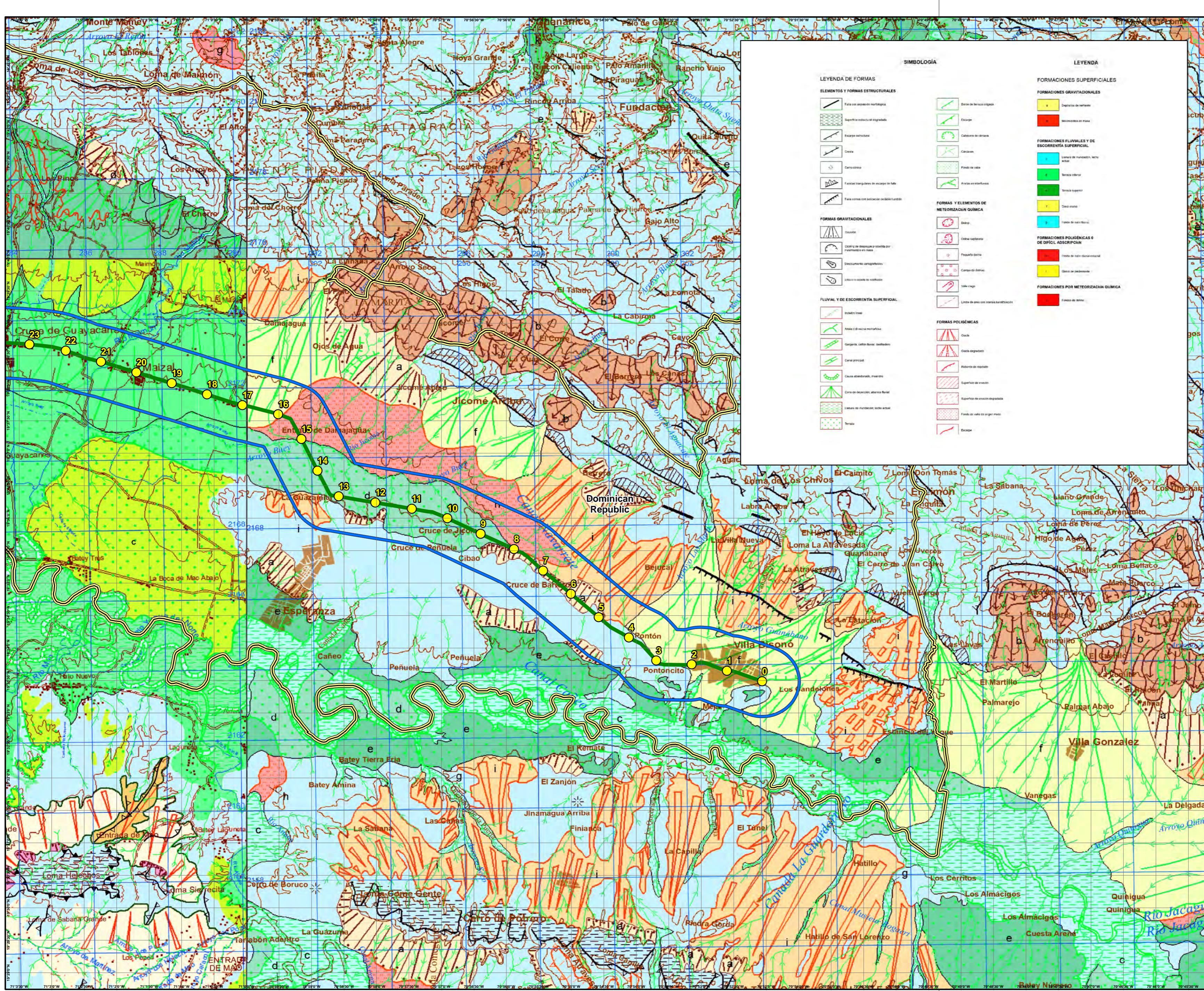
## Mapa 5.2.1.4.a :

Mapa Geomorfológico

Hoja 3/4

Hoja 3/4

Data	Escala	Mapa	Revisão
dezembro de 2020		Mapa 5.2.1.3.a:	Ø



### Leyenda

- Marcas kilométricas
- Área de Influencia Indirecta (All) - Terrestre para los Medios Físico y Biótico (1000 m)
- Área de Influencia Indirecta (All) - Terrestre para lo Medio Socioeconómico
- Autopista Duarte - tramo Navarrete - Monte\_Cristi
- Carretera 20 - tramo Palo Verde - Laguna\_Verde

Cliente:

Banco Interamericano de Desarrollo - BID

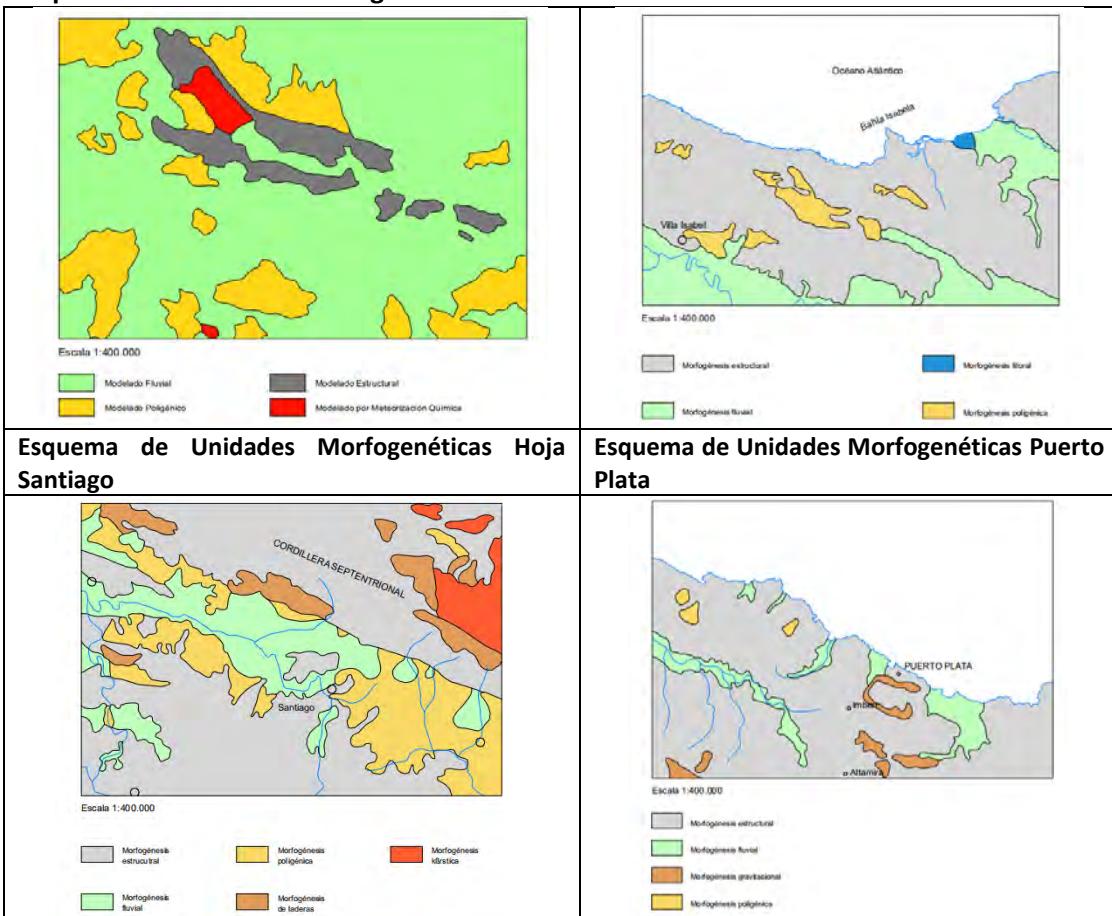
Mapa 5.2.1.4.a :

### Mapa Geomorfológico

Hoja 4/4

Projeto: Programa DR-L1141  
Componente 2 - Rehabilitación de Carreteras de Acceso  
al Puerto de Manzanillo  
Evaluación Ambiental y Social - EAS

Data	Escala	Mapa	Revisão
dezembro de 2020		Mapa 5.2.1.3.a:	Ø

**Figura 5.2.1.4.b****Esquema de Unidades Morfogenéticas del AII****Estudio morfoestructural**

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

La Cordillera Septentrional presenta la zona de relieve más abrupto del el área, sin embargo no ocurre en las áreas de influencia de la carretera. Esta cordillera muestra de forma fehaciente la existencia de fallas lineales que compartmentan esta unidad de su vecina el Valle del Cibao representada esta última en la Hoja por la llanura aluvial del río Yaque del Norte. Esta llanura se caracteriza por presentar un cinturón de meandros bien desarrollado que recubre los sedimentos acumulados en el Valle del Cibao, unidad morfoestructural que incluye

el trazado del propio Yaque. Por último puede diferenciarse la orla litoral de Montecristi-Pepillo Salcedo que posee su propia idiosincrasia debido a la influencia oceánica.

#### Estudio del modelado

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

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

En la **Tabla 5.2.1.4.a** se resumen las formas de relevo que ocurren en la región del proyecto. En el **Tramo Bisonó (Navarrete)-Monte Cristi** se puede observar todas las formas descriptas a seguir. En el tramo **Palo Verde-Laguna Verde**, es predominante la forma de las Llanuras de inundación y rellenos de meandro, descritas en la Tabla.

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

<b>Formas Geomorfológicas</b>	<b>Formaciones Superficiales</b>	<b>Descripción</b>
Formas Estructurales	<p>Se trata de <i>fallas con expresión morfológica clara</i> que aparecen en la Cordillera Septentrional. De dirección ESE WNW compartimentan bloques claramente.</p> <p>Las formas estructurales adquieren notable importancia morfogenética. Su origen se debe a la transpresión por colisión arco-continente, que ha dado lugar a asociaciones de fallas separadas por grandes zonas de desgarre, por lo que las fallas tienen una expresión morfológica clara. Aparecen en la Cordillera Septentrional, tomando direcciones SE-NE y separando el límite entre la Cordillera y el Valle del Cibao.</p> <p>Quedan representadas en la Hoja de Villa Vásquez de forma supuesta, donde su efecto se observa, sobre todo, en la alineación topográfica de la Loma el Cerrazo, Los Alpargátales, y La Sierresita. En algunas de las zonas donde ha quedado el bloque hundido se encuentran asociadas formas de acumulación de sedimentos recientes, como glaciares de acumulación y abanicos aluviales.</p> <p>Estas fallas son los ramales de la Zona de la Falla Septentrional y muestran las características geomórficas típicas de fallas con actividad reciente, pese a la elevada velocidad con la que la meteorización elimina o enmascara algunas formas, como desplazamientos o saltos de los cursos fluviales y ejes de drenaje que cruzan la ructura (offsets).</p> <p>En algunas zonas, la distinta respuesta de los materiales a la erosión, o los saltos de las fallas de desgarre, han originado crestas en la Cordillera y en sus ramales, como es el caso de la alineación Loma Severino y Loma de Maboa.</p> <p>Las formas estructurales si bien son minoritarias en la Hoja de Montecristi su importancia morfogenética es muy notable. Se trata de <i>fallas con expresión morfológica clara</i> que aparecen en la Cordillera Septentrional. De dirección ESE WNW compartimentan bloques claramente. En el labio hundido de las</p>	

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

<b>Formas Geomorfológicas</b>	<b>Formaciones Superficiales</b>	<b>Descripción</b>
		fallas es frecuente encontrar asociadas formas de acumulación de sedimentos recientes como abanicos aluviales, glacis de acumulación y coluviones mientras que el bloque elevado es topográficamente muy visible y no presenta formaciones superficiales.
	Arenas Química Meteorización	Son morfologías relacionadas con la distinta resistencia a la meteorización ofrecida por los materiales aflorantes, como los resaltes de capas verticalizadas, que pueden dar lugar a crestas y barras, en el este de la Playa Punta Rucia.
Formas fluviales y escorrentía superficial	Cono Aluviales o Abanicos aluviales.	También tienen una notable representación los conos de deyección o abanicos aluviales dispuestos al pie de los relieves de la vertiente sur de la Cordillera Septentrional. Su depósito se produce en la confluencia de los elementos de la red fluvial con áreas menos encajadas, en las cuales la carga transportada por aquellos pierde su confinamiento, expandiéndose. Las dimensiones de estos conos son acusadas en el caso de los que se encuentran asociados al valle del Yaque del Norte, pudiendo llegar al orden de varios kilómetros cuadrados. Se encuentran constituidos por materiales arrastrados en un curso torrencial, riera o barranco intermitente, con una distribución granulométrica decreciente desde el ápice hasta la base.
	Llanuras de inundación y rellenos de meandro.	Constituyen la práctica totalidad de la superficie de la llanura aluvial del río Yaque del Norte, donde destaca la extensión de los cinturones de meandros, sin olvidar la orla de depósitos de piedemonte de bajo ángulo, abanicos y conos de deyección que se disponen al pie de los relieves. En la llanura aluvial del Yaque se han diferenciado: llanura de inundación, cauces y meandros abandonados, además de la identificación de varios niveles de terrazas, formados por cambios del nivel de base del cauce del río.  El aspecto más frecuente de las llanuras de inundación es el de una banda de anchura hecto a kilométrica constituida por limos entre los que se intercalan niveles de arenas. En el caso del río Yaque; en su seno se reconocen estrechas bandas alargadas serpenteantes temporalmente inundadas, correspondientes a cauces y meandros abandonados, que muestran un cierto contenido lutítico. Su espesor es difícil de determinar ante la ausencia de cortes, pero se estima que es de orden métrico a decamétrico.  Esta forma de relevo es predominante en el <b>Tramo Palo Verde-Laguna Verde</b> .
	Fondos de valle y terraza actual.	Los fondos de valle aparecen representados en el enlace de la Cordillera Septentrional, en el centro de la Hoja, y la Cordillera Central, al Sur, con la Llanura del río Yaque. Estas formas suelen quedar delimitadas por rupturas de pendiente, más o menos pronunciadas, cóncavas, en ambas orillas a lo largo de su curso.

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

Formas Geomorfológicas	Formaciones Superficiales	Descripción
		<p>Pueden presentar drenaje en su parte media o no. Cuando el drenaje incide, el fondo de valle se ha cartografiado como incisión lineal. Es frecuente que los fondos de valle hayan sido habilitados para el cultivo por lo que muestran cierta antropización que se traduce en márgenes que protegen los campos. Esta forma implica, por si misma, un cierto depósito. A pesar de su aparente falta de funcionalidad forman parte de la red de drenaje concentrando, en caso de fuertes precipitaciones, la arroyada. Son el principal testimonio de la actividad sedimentaria de los principales elementos de la red fluvial actual. Tal es el caso de la falla de Isabel de Torre, en el norte de la Hoja. Estas fracturas pertenecerían a la rama norte del sistema de falla que compartimenta</p> <p>La Cordillera Septentrional de la isla Española, <i>Mountain front fault zone</i> en el sentido de Mann <i>et al.</i> (1998), y muestran características geomórficas típicas de fallas con actividad reciente, como desplazamientos o saltos de los cursos fluviales y ejes de drenaje que cruzan la fractura (<i>offsets</i>).</p> <p>Los fondos de valle están constituidos fundamentalmente por gravas y arenas. Las gravas contienen cantos redondeados heterométricos, pudiendo señalarse orientativamente un diámetro de 10-20 cm. Aunque no existen cortes que permitan determinar su espesor, sin duda éste puede variar notablemente en función del curso en cuestión; en los de mayor envergadura podría alcanzar 5 m.</p>
	Terrazas. Gravas y arenas.	<p>Se han identificado varios niveles de terrazas en el río Yaque del Norte, aunque su tamaño y distribución, así como la escala de trabajo, han dificultado su representación cartográfica obligando a agruparlas en conjuntos (inferiores, medias y superiores). En algunos de los casos se encuentran colgadas, es decir, separadas de la llanura de inundación mediante un escarpe.</p> <p>Las gravas de las terrazas contienen cantos redondeados heterométricos, con diámetros que pueden superar los 50 cm. Sus espesores, aunque muy variables, pueden aproximarse a 10 m. Principalmente son de composición calcárea.</p>
Formas gravitacionales	Coluviones. Cantos, arenas y lutitas	En general, se trata de depósitos muy heterométricos, con acumulación caótica de bloques y gravas con abundante matriz limosa. La forma de los cantos es angulosa, excepto cuando ya están rodados en el área fuente. La litología de estos depósitos es muy variada en función del tipo de substrato de cada zona. Su potencia y características internas también son variables, no pudiendo precisarse aquélla por ausencia de

### Tabla 5.2.1.4.a

#### Formas de Relieve en la región del Proyecto

Formas Geomorfológicas	Formaciones Superficiales	Descripción
		cortes de detalle, aunque se deducen potencias de orden métrico. En cuanto a su edad, se asignan al Holoceno. Aparecen asociados a las vertientes de la Cordillera y en las inmediaciones de Villa Vásquez
	Deslizamientos. Lutitas, cantos y bloques.	Depósitos heterométricos que constituyen un conjunto de aspecto desordenado de arcillas que engloban cantos y bloques. La forma de los cantos es variable, dependiendo de la formación de la que procedan. Debido a la propia naturaleza del depósito, su espesor puede variar considerablemente según las zonas. Su génesis obedece a la existencia de elevadas pendientes, favorecida además por la presencia de agua y la actividad sísmica. Constituyen una de las principales manifestaciones de la dinámica actual, por lo que se asignan al Holoceno.
	Depósitos mixtos aluviales-coluviales. Limonitas, lutitas y conglomerados. Holoceno	Los depósitos mixtos de origen aluvial-coluvial cubren vertientes menos regularizadas que los glacis. Se trata de depósitos con una extensión generalmente inferior a la de éstos. Pueden situarse en el fondo de valles amplios y suaves recubriendo ambas vertientes o en vertientes onduladas formando depósitos discontinuos. En ocasiones, puede considerarse estos depósitos como la suma de pequeños glaciares adyacentes no representados como tales por cuestiones de escala.  Presentan facies de gravas de origen local, con granulometrías centimétricas, morfologías subangulosas que denotan poco transporte, alternando con facies más finas. Los rellenos son multiepisódicos y con arquitecturas internas caóticas con bases erosivas y heterometrías muy marcadas.
Formas poligénicas o de difícil adscripción.	Glacis di Piedemonte. Limonitas, lutitas y conglomerados. Holoceno	Estas formaciones superficiales cubren extensas áreas con suave pendiente. Su clasificación resulta compleja en función de la gran variabilidad de tamaños y combinación de procesos sedimentarios. En general, en las zonas más proximales dominan los materiales gruesos y angulosos de evolución coluvial o gravitacional pudiendo haberse formado por coalescencia de conos de deyección cercanos entre sí, pasando, en las zonas medias y distales, a materiales más finos y rodados de ambiente aluvial o incluso fluvial. La composición litológica es variada.  Se incluyen en este grupo las formas cuya morfogénesis puede atribuirse a la acción simultánea o sucesiva de más de un proceso morfogenético. En este grupo se incluyen los piedemontes que aparecen en la hoja. Los <i>piedemontes</i> constituyen la transición entre zonas elevadas, donde la erosión es el proceso predominante, y las áreas de bajo relieve en las que imperan el transporte y sedimentación. Por tanto, las formas que se generan en los piedemontes pueden ser de carácter erosivo o mixto como los <i>glacis</i> o

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

<b>Formas Geomorfológicas</b>	<b>Formaciones Superficiales</b>	<b>Descripción</b>
		<p>claramente deposicional como los <i>abanicos aluviales</i>.</p> <p>Los glacis y los abanicos aluviales pueden estar íntimamente relacionados por lo que a veces surge un problema para diferenciarlos, aunque desde un punto de vista morfogenético los abanicos se incluyen claramente en el sistema fluvial. Un abanico puede convertirse en un glacis como consecuencia del descenso del nivel de base y un aumento de la erosión que provoca su degradación y, a su vez, este puede quedar fosilizado por aportes posteriores formando un claro abanico. Se ha preferido describir el piedemonte que aparece al sur de la Hoja como glacis por diversas razones: en primer lugar para remarcar su origen poligénico; asimismo se ha tenido en cuenta que los glacis son propios de áreas con relieve poco contrastado, como es el caso, a diferencia de los abanicos, que son más abundantes ; el espesor del depósito es inferior a 1/100 de la longitud de la forma y presenta las mayores potencias, al menos aparentemente, en las zonas más distales, características más propias de los glacis; por último el considerar la peculiaridad climática de esta zona semiárida y seca, entorno más típico de los glacis que de los abanicos aluviales.</p>
Lacustres, endorreicas y pantanosas	Lagunas	Se hallan representadas únicamente por lagunas relacionadas genéticamente con la interrelación entre la dinámica fluvial y la dinámica costera. Son áreas deprimidas entre zonas de aporte de sedimentos en la zona de mareas altas. El ejemplo a citar es la laguna de la salina al SW de los Conucos.
Formas antrópicas	Canteras, minerías, trincheras, asentamientos urbanos o industrial, entre otros	Como agente geomorfológico, el hombre actúa en diferentes sentidos: modificando el paisaje debido a los usos del suelo para actividades agropecuarias, labores extractivas (canteras a cielo abierto, minería, trincheras, desmontes), 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.

## Evolución e historia geomorfológica

Aunque evidentemente la morfología de la región está influenciada en última instancia por los procesos sedimentarios acaecidos a lo largo del Neógeno, su fisonomía actual se ha perfilado fundamentalmente en dos etapas de su historia: la primera, durante el Neógeno, tras el inicio de la colisión arco-continentante entre La Española y las Bahamas, cuando la deformación subsecuente, generalmente traspresiva, estableció la distribución de cordilleras y depresiones visibles hoy día; y la segunda, ya en el Cuaternario, cuando el relleno pliocuaternario de las cuencas fue configurado de acuerdo con la geometría actual. La superposición de ambas etapas estableció el diseño regional básico sobre el que ha actuado el modelado holoceno, diseño basado en la presencia del Valle del Cibao entre la Cordillera Septentrional y el piedemonte de la Cordillera Central. La evolución holocena ha estado condicionada principalmente por la actividad neotectónica, que ha producido una tendencia regional ascendente, y por los procesos fluviales, que no sólo han llevado a cabo una importante labor de incisión en las áreas montañosas, sino que con sus aportes sedimentarios han provocado la colmatación del Valle del Cibao, especialmente representado por la llanura aluvial del río Yaque del Norte.

A finales del Plioceno, el Valle del Yaque y parte del piedemonte de la Cordillera Central en el ámbito de la hoja debía constituir ya un entrante marino. Simultáneamente, la zona montañosa ya habría adquirido una configuración parecida a la actual, mediante la acción del encajamiento de la red fluvial, el desarrollo de superficies de erosión y la actividad neotectónica, manifestada especialmente por el desnivelamiento y el desplazamiento horizontal de bloques.

La evolución reciente del ámbito del área del proyecto ha estado condicionada en parte por la acumulación sedimentaria en el Valle del Yaque. La incisión fluvial ha sido poco marcada en la depresión como consecuencia de su pequeño desnivel con respecto al mar. La actividad de las áreas montañosas circundantes, Cordillera Septentrional y Cordillera Central no ha sido simétrica. En el primer caso ha sido liderada por el encajamiento de la red fluvial y la actividad neotectónica, desencadenando el desarrollo de una extensa orla de abanicos aluviales y conos de deyección. En el caso de la Cordillera Central la actividad neotectónica no ha sido al menos tan manifiesta y el piedemonte existente con amplios glacis (hoja de Dajabón) responde a un modelo más estable. Sin embargo, en las zonas elevadas la actividad erosiva fue de importancia borrando cualquier resto conspicuo de superficies de erosión que solo se habrían conservado ocasionalmente (hoja de Monción). La actividad de la Falla Septentrional ha sido manifiesta y muestra características geomórficas típicas de fallas con actividad reciente pudiendo considerarse totalmente activa en la actualidad.

El trazado del curso bajo del Yaque del Norte se ha visto alterado en diversas ocasiones debido a avulsiones ocasionadas con toda seguridad por caudales de avenida relacionados con episodios de huracanes. Es conocido que el Yaque del Norte desembocaba unos 15 kilómetros al sur de su desembocadura actual a finales del siglo XIX y que fue enderezado de nuevo hacia la bahía de Montecristi mediante una represa cerca de Las Cañas.

### 5.2.1.5

#### Suelos

La caracterización pedológica de los marcos que componen el área de influencia indirecta del proyecto propuesto utilizó como fuente el mapa Asociaciones de Suelos de la República Dominicana presentado en el **Mapa 5.2.1.5.a - Mapa de Suelos**, y por el documento de Características de Los Suelos de La República Dominicana por URP y ASD (DIORN, 1985).

La caracterización pedológica del **Tramo Vila Bisonó – Monte Cristi** se inicia en el área urbana de Vila Bisonó y sigue la Carretera hasta Monte Cristi, hasta la zona del río Yaque del Norte donde predomina la sabana, suelos arenosos, de lenta permeabilidad (Asociación Maguaca).

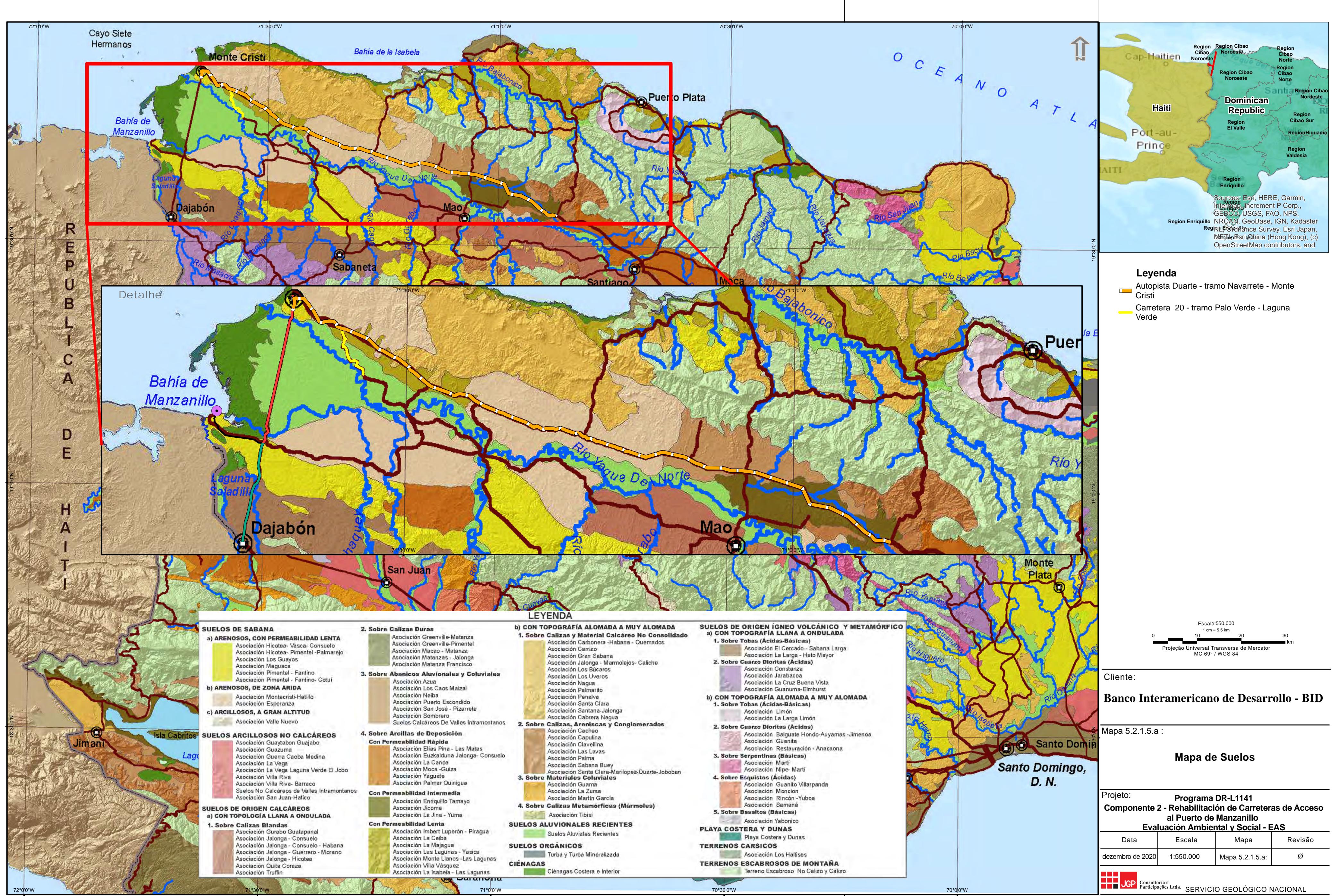
Desde Vila Bisonó hasta el km 38, predominan los suelos de origen calcárea en región con topología llana a ondulada. Estos suelos que ocurren sobre arcillas de deposición con permeabilidad intermedia hasta aproximadamente el km 18 del tramo, e permeabilidad rápida del km 18 hasta el km 38. Según las Características de Los Suelos por URP, corresponde a URP 24 (ASDS 24 B), donde se observa colinas con suelos franco-arcillosos, pardo-oscuros moderadamente profundos. Moderadamente alcalinos, buen drenaje y permeabilidad lenta. El uso de estos suelos está limitado por la pendiente, susceptibilidad a la erosión, profundidad y deficiencia de humedad durante la época de sequía. Algunos suelos de ésta ASDS son poco profundos y tienen drenaje excesivo.

Desde el km 38 hasta aproximadamente el km 62, ocurren suelos que desenvuelven sobre abanicos aluvionales y coluvionales. Predominan los suelos calcáreos de vales intramontanos. Según las Características de Los Suelos por URP, corresponde a URP 24 (ASDS 24 C), con suelos arcillosos, pardo-oscuros, profundos, drenaje bueno hasta moderado, moderadamente alcalinos alta saturación de bases y permeabilidad moderadamente lenta. El uso de estos suelos esté limitado por la susceptibilidad a la erosión y deficiencia de humedad durante la época de sequía.

En la secuencia desde el km 62 km hasta aproximadamente km 88, ocurren suelos también sobre arcillas de deposición, con permeabilidad lenta Asociación Vila Vásquez y La Isabela-Las Lagunas. Según la clasificación por URP, corresponde al URP 38. Son suelos formados a expensas de conglomerados calcáreos y sedimentos aluviales, en áreas planas con suelos pardo-claros, profundos, bien drenados, fracos a franco-arcillosos, moderadamente alcalinos, alta saturación de bases y permeabilidad moderadamente lenta.

En el tramo final hasta Monte Cristi, se reconocen suelos arenosos con permeabilidad lenta (Asociación Maguaca). En la clasificación por URP, corresponde a la URP 29 (ASDS 29B). Se desenvuelven en áreas planas con suelos pardo-claros, franco-arcillosos, profundos, con drenaje pobre. Moderadamente alcalinos, alta saturación de bases, permeabilidad lenta y ligeramente salinos.

Al largo del **Tramo Palo Verde-Laguna Verde** ocurren suelos los suelos aluviales recientes, en la zona de llanura del río Yaque del Norte. Considerando la división del área de influencia de acuerdo con la URP del territorio dominicano tenemos el predominio de la URP 29 en el tramo. Los suelos del URP 29 se desarrollaron sobre depósitos aluviales de los ríos Yaque del Norte y Yaque del Sur, en una zona de clima seco, con una prolongada estación seca y máxima



precipitación en los meses de mayo a octubre. En esta sección del terreno en cuestión los suelos están bien drenados, profundos y de relieve plano. La textura es franca a arcillosa, con permeabilidad lenta y ligeramente salina. Debido a esta salinidad, el uso de estos suelos es bastante limitado, y también debido a la falta de humedad a lo largo del año. En estas áreas la profundidad del sustrato rocoso es generalmente de más de 150 cm. El pH del suelo es alcalino y tiene una profundidad media de entre 25 y 50 cm, y no hay acumulación superficial de agua.

### 5.2.2

#### Área de Influencia Directa y Área Directamente Afectada

##### 5.2.2.1

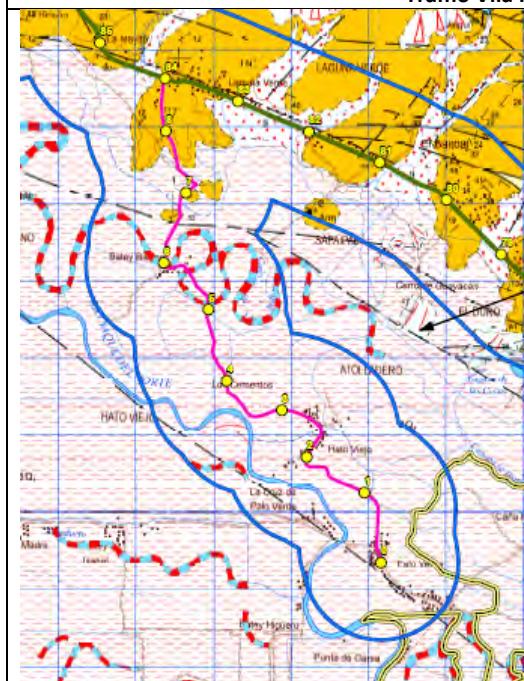
##### Unidades Terrenos y Asociación de Relevos

Debido a que las carreteras son un proyecto lineal, las características del medio físico en el AID/ADA no difieren mucho de las ocurrencias ya descritas en el AII (**Sección 5.2.1**), excepto por un número menor de ocurrencias de formaciones geológicas y pedológicas.

En la **Tabla 5.2.2.1.a** se muestran los tramos en km de las carreteras, con la indicación de la unidad geológica y la asociación de relieve en cada uno. En la Tabla también se presentan los procesos dinámicos superficiales activos que deben considerarse en las obras de rehabilitación de las carreteras, y tuvieran como base los Mapas de Procesos Activos de La República Dominicana. 1:100.00. Hojas Monte Cristi (5875), Mao (5974), La Isabela (5975) e Santiago (6074).

**Tabla 5.2.2.1.a**  
**Medio Físico en el AID/ADA de las carreteras**

Unidades Terrenos	Tramo Bisonó (Navarrete)-Monte Cristi	Asociación de Relevos	Procesos de la Dinámica Superficial Actuales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Km 0,0 – Km 2+000 Zona Urbana de Villa Bisonó.</li> <li>• Km 2+000 – Km 03+000: Abanicos aluviales modernos. Conglomerados, arenas, limos y arcillas (em 02+800km, cruce con el Arroyo La Mora, e ocurrencia de aluviales, cantos, gravas arenas y arcillas).</li> <li>• Km 03+000 -km 05+200: Fm Gurabo. Margas grises masivas, con intercalaciones centimétricas de areniscas de grano fino hacia el techo. (04+100 cruces con drenaje con ocurrencia de aluviales, cantos, gravas arenas y arcillas).</li> <li>• Km 05+200-km 08+000: Coluviones. Cantos, gravas, arenas y limos.</li> <li>• Km 08+000 - km 15+000: Terraza bajas. Arenas y gravas. Limoarcillas.</li> <li>• Km 15+000 - km 32+700: Abanicos aluviales modernos. Conglomerados, arenas, limos y arcillas.</li> <li>• Km 32+700 - km 33+300: Abanicos aluviales antiguos. Brechas calcáreas, conglomerados, arenas, limos y paleosuelos.</li> <li>• Km 33+300 - km 33+700: Abanicos aluviales modernos. Conglomerados, arenas, limos y arcillas.</li> <li>• Km 33+700 – km 43+000: Abanicos aluviales antiguos. Brechas calcáreas, conglomerados, arenas, limos y paleosuelos.</li> <li>• Km 43+000: Fondo de valle. Cantos, arenas y gravas. Limos y arcillas con niveles de cantos y gravas</li> <li>• Km 43+000 – km 43+200: Abanicos aluviales antiguos. Brechas calcáreas, conglomerados, arenas, limos y paleosuelos.</li> <li>• Km 43+200 - km 43+400: Llanura aluvial. Arcillas y limos.</li> <li>• Km 43+400 – km 44+500: Abanicos aluviales antiguos. Brechas calcáreas, conglomerados, arenas, limos y paleosuelos.</li> <li>• Km 44+500 – km 45+200: Terrazas altas. Conglomerados, arenas y limos.</li> <li>• Km 45+200 - km 50+200: Fm Mao-Adentro. Calcareitas biocárnicas y calizas arrecifales, intercalados con Fondos de vales. Cantos, arenas y gravas. Limos y arcillas con niveles de cantos y gravas.</li> <li>• Km 50+200 – km 50+700: Fm Mao. Areniscas. Alternancia de arenas y grauvacas calcáreas con lentes de conglomerados y de limonitas calcáreas en facies turbidíticas y megaestratificaciones cruzadas.</li> <li>• Km 50+700 – km 51+200: Fondo de valle y abanicos aluviales. Cantos, arenas, limos y arcillas.</li> <li>• Km 51+200 – km 53+900. Fm Mao</li> <li>• Km 53+900 – km 63+000: Coluviones, cantos, arenas, limos y arcillas.</li> <li>• Km 63+000 – km 64+000: Llanura de inundación. Arcillas y limos con materias orgánicas.</li> <li>• Km 64+000-km 64+500: Abanicos de baja pendiente. Arenas, limos y arcillas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Km 64+500-km 65+000: Llanura de inundación. Arcillas y limos con materias orgánicas.</li> <li>• Km 65+000-km 65+200: Terrazas aluviales. Cantos, arenas, limos y arcillas.</li> <li>• Km 65+200-km 66+300: Unidad monte Cristi. Miembro Superior equivalente Fm Cercado. Alternancias de conglomerados, areniscas, grauvacas calcáreas en facies turbidíticas; megaestratificaciones cruzadas sintectónicas.</li> <li>• Km 66+300 – km 66+800: Eluviones residuales. Cantos y arenas.</li> <li>• Km 66+800 -km67+800: Zona Urbana.</li> <li>• Km 67+800-km 68+300: Abanicos de baja pendiente. Arenas, limos y arcillas.</li> <li>• Km 68+300-km 68+600: Unidad Monte Cristi -Miembro Superior.</li> <li>• Km 68+600 – km 72+800: Llanura de inundación. Arcillas y limos con materias orgánicas.</li> <li>• Km 72+800 – km 73+300: Unidad Monte Cristi-Miembro Superior</li> <li>• Km 73+300-km 74+000: Coluviones, cantos, arenas, limos y arcillas.</li> <li>• Km 74+000-km 75+100: Depósitos de fondo de valle. Arenas y gravas con cantos</li> <li>• Km 75+100-km 77+000: Unidad Monte Cristi. Grauvacas y limonitas em facies turbidítica.</li> <li>• Km 77+000-km 77+600: Depósitos de fondos de valle. Arenas y gravas con cantos.</li> <li>• Km 77+600-km 79+000: Unidad Monte Cristi. Grauvacas y limonitas em facies turbidítica.</li> <li>• Km 79+000-Km 79+400: Depósitos de fondos de valle. Arenas y gravas con cantos.</li> <li>• Km 79+400-km 80+200: Unidad Monte Cristi. Grauvacas y limonitas em facies turbidítica.</li> <li>• Km 80+200-km 80+900: Depósitos de fondos de valle. Arenas y gravas con cantos.</li> <li>• Km 80+900-km 82+000: Unidad Monte Cristi. Grauvacas y limonitas em facies turbidítica.</li> <li>• Km 82+000-km 83+000: Depósitos de fondos de valle. Arenas y gravas con cantos.</li> <li>• Km 83+000-km 84+100: Unidad Monte Cristi. Grauvacas y limonitas em facies turbidítica.</li> <li>• Km 84+100-km 84+400: Depósitos de fondos de valle. Arenas y gravas con cantos.</li> <li>• Km 84+400-km 86+600: Unidad Monte Cristi. Grauvacas y limonitas em facies turbidítica.</li> <li>• Km 86+600-km 87+000: Depósitos de vondos de valle. Arenas y gravas con cantos.</li> <li>• Km 87+000-km 91+600: Unidad Monte Cristi. Grauvacas y limonitas em facies turbidítica. En el km 90+000 ocurrencia puntual de depósitos de fondo de valle.</li> <li>• Km 91+600 – km 94+000: Zona Urbana de Monte Cristi.</li> </ul>	<p><b>Relevos de predominancia de tierras bajas de los Valles del Cibao y Valle de la Vega Real con Intercalación de Tramos de Planicie Costera Sin Diferenciar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Km 0,0 – Km 2,0 Zona Urbana de Villa Bisonó.</li> <li>• Km 2+000-Km 05+500: Formaciones fluviales e de escorrentía superficial. Aluviones recientes. depósitos de planicie sin diferenciar.</li> <li>• Km 05+500 – Km 08+000: Depósitos de Vertiente</li> <li>• Km 08+000-km 15+000: Terraza Inferior</li> <li>• Km 15+000-Km 16+000: Fondo de valle aluvial-coluvial</li> <li>• Km 16+000-km 32+700: Cono aluvial.</li> <li>• Km 32+700-km 33+600: Depósitos de origen fluvial. Terrazas medias/Abanicos aluvionares antiguos.</li> <li>• Km 33+600-Km 45+000: Terrazas/Abanicos aluvionares antiguos.</li> <li>• Km 45+000-km 51+000 Aluviones recientes. Depósitos de planicie sin diferenciar. En este tramo ocurre intercalaciones de drenajes de fondo de valle y terraza actual.</li> <li>• Km 51+000-km 51+200: Formaciones poligénicas o de difícil adscripción, constituidas de gravas, bloques, arenas y limos aluviales-coluviales.</li> <li>• Km 51+200-km 54+000: Aluviones recientes. Depósitos de planicie sin diferenciar.</li> <li>• Km 54+000 Afluente del Arroyo Salado. Incisión linear en "V": Barranco</li> <li>• Km 54+000-km 62+000: Terrazas bajas de origen fluvial.</li> </ul> <p><b>Tramo del Límite de Tierras Bajas con Llanura de Inundación del Río Yaque del Norte (Planicie Costera)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Km 62+000-km 62+200: Incisión linear en "V": Barranco</li> <li>• Km 62+200-km 63+000: Glacis de acumulación</li> <li>• Km 63+000-km 64+000: Llanura de inundación y rellenos de meandro del río Yaque.</li> <li>• Km 64+000-64+500: Glacis de acumulación;</li> <li>• Km 64+500-km 65+300: Llanura de inundación y rellenos de meandro del río Yaque.</li> <li>• Km 65+300-km 66+000: Depósitos de planicie sin diferenciar.</li> <li>• Km 66+000-Km 68+000: Zona Urbana de Villa Vásquez.</li> <li>• Km 68+000-km 75+000: Fondos de Valle e Terrazas Bajas.</li> <li>• Km 75+000-km 80+000: Tramo con intercalaciones de Planicie fluvial-aluvial, con drenajes con incisión linear en "V": Barranco e fondo de Valle e Terraza Baja.</li> <li>• Km 80+000-Km 81+000: Llanura de inundación y rellenos de meandro del río Yaque, límite con fondo de valle.</li> <li>• Km 81+000+km 87+000: Tramo con intercalaciones de Planicie fluvial-aluvial, con drenajes con incisión linear en "V": Barranco e fondo de Valle e Terraza Baja.</li> <li>• Km 87+000-km 91+600: Planicie fluvial-aluvial, con drenajes con incisión linear en "V":</li> <li>• Km 91+600 – km 94+000: Zona Urbana de Monte Cristi.</li> </ul>	

Tramo Vila Palo Verde-Laguna Verde	
	<p><b>Unidades de Terreno</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Km 0,0-km 06+800: Llanura de inundación. Arcillas y limos con materias orgánicas.</li> <li>Km 06+500-km 06+700: Unidad Monte Cristi. Grauvacas y limonitas em facies turbidítica.</li> <li>Km 06+700-km 07+400: Llanura de inundación. Arcillas y limos con materias orgánicas.</li> <li>Km 07+400-km 09+000 (cruce con el tramo Vila Bisonó-Monte Cristi): Unidad Monte Cristi. Grauvacas y limonitas em facies turbidítica.</li> </ul> <p><b>Asociación de Relevos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Km 0,0 - km 07+400: Llanura de inundación y rellenos de meandro del río Yaque.</li> <li>Km 07+400 – km 09+000 (cruce con el tramo Vila Bisonó-Monte Cristi): Planicie fluvial-aluvial, con drenajes con incisión linear en "V": Barranco e fondo de Valle e Terraza Baja.</li> </ul> <p><b>Procesos de la Dinámica Superficial Actuales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Km 0,0-km 09+000: Sección donde puede ocurrir inundaciones eventuales y erosión lineal de los drenajes.</li> </ul>

### 5.2.2.2

#### Procesos Activos Susceptibles de Riesgos Naturales

Los riesgos geológicos potenciales presente en los dos tramos son de 4 tipos principales, siendo que el ultimo riesgo (4), es más raro, debido a su distancia de la carretera, pero puede ocurrir aisladamente al largo del tramo.

- el riesgo de erosión hídrica
- el riesgo de inundación
- el riesgo sísmico y asociado
- el riesgo de deslizamientos y de aludes (más raro)

##### 1- Riesgo de erosión hídrica

Debido al clima subdesértico de la zona, y de la escasez de vegetación unas zonas de la zona presentan una erosión intensa particularmente el sector donde aflora el miembro inferior de la Unidad de Monte Cristi al Norte y Noroeste de la ciudad de Villa Vázquez. Esta zona presenta un relieve de Tipo "bad lands" Esta erosión esta favorecida por el rejuvenecimiento del relieve por la tectónica reciente entre las fallas geológicas de la región (SFZ, VVFZ y MCFZ).

Este rejuvenecimiento provoca también un encajonamiento de los arroyos en toda la zona central de la hoja a lo largo de los Arroyos Charcazo, Córbanos, Barranca Blanca (km 51) provocando una erosión importante de las laderas con farallones de más de 50m.

## 2- Riesgo de inundación

Este riesgo es de dos tipos: el riesgo de inundación por la crecida de los arroyos de los tributarios derechos del Río Yaque (ejemplo Arroyos Charcazo, Córbanos, Barranca Blanca) y el riesgo de inundación por las crecidas del propio Río Yaque.

### Riesgo de flujos lodosos

El riesgo de inundación por los tributarios del Río Yaque se extiende a toda la zona de glacis aluvial que se ubican a la desembocadura de estos ríos al Sur de la falla VVFZ que constituye la zona de transición con la llanura del valle Río Yaque. Este riesgo de flujo lodoso corresponde a llegadas brutales de materiales erosionados en las partes superiores de los arroyos. Sería ligado este riesgo a pluviosidades brutales y abundantes en la zona norte del tramo.

### Riesgos de inundación

Este riesgo se extiende a todas las zonas mapeadas en aluviones actuales, meandros abandonados y llanura de inundación. Corresponde a desbordamiento del Río Yaque y la invasión de su llanura de inundación. Este riesgo es ligado a pluviosidades intensas y prolongadas en la cuenca superior del Río Yaque. Ejemplo fue la inundación que ocurrió después de la Tormenta Olga que azotó al Cibao y particularmente a la cuenca alta del Río Yaque el 11 de diciembre 2007.

## 3- Riesgo sísmico y asociado

De lo relacionado con la tectónica a cerca de la cobertura cuaternaria se considera un riesgo sísmico importante en toda la zona. Por la propensión a favorecer fenómenos de licuefacción y subsidencias, los sedimentos de la llanura de inundación del río Yaque constituyen la zona de riesgo más alto. En el sector costero no se puede descartar el riesgo de tsunami ligado a un sismo proximal o distal. Cabe señalar que el sismo de 1842 provocó una ola estimada a 5m en toda la costa norte de la Isla.

## 4- Riesgos de deslizamientos

Este riesgo es más raro en el tramo del proyecto, pero puede ocurrir puntualmente. Los deslizamientos conocidos están ligados al contacto de diferentes tipos e niveles de rocas. Los casos reconocidos ocurrirán en el nivel de margas de la base de la Fm Villa Trina de la calizas carbonatadas de Villa Trina encima de las calcarenitas y margas de la formación Gran Mangle. Esta configuración de las calizas y margas de Villa Trina en discordancias en sectores de fuertes pendientes es una situación de riesgo muy común en la cordillera septentrional. Esta forma de deslizamiento se observa únicamente al sur de Estero Balsa.

### 5.2.2.3

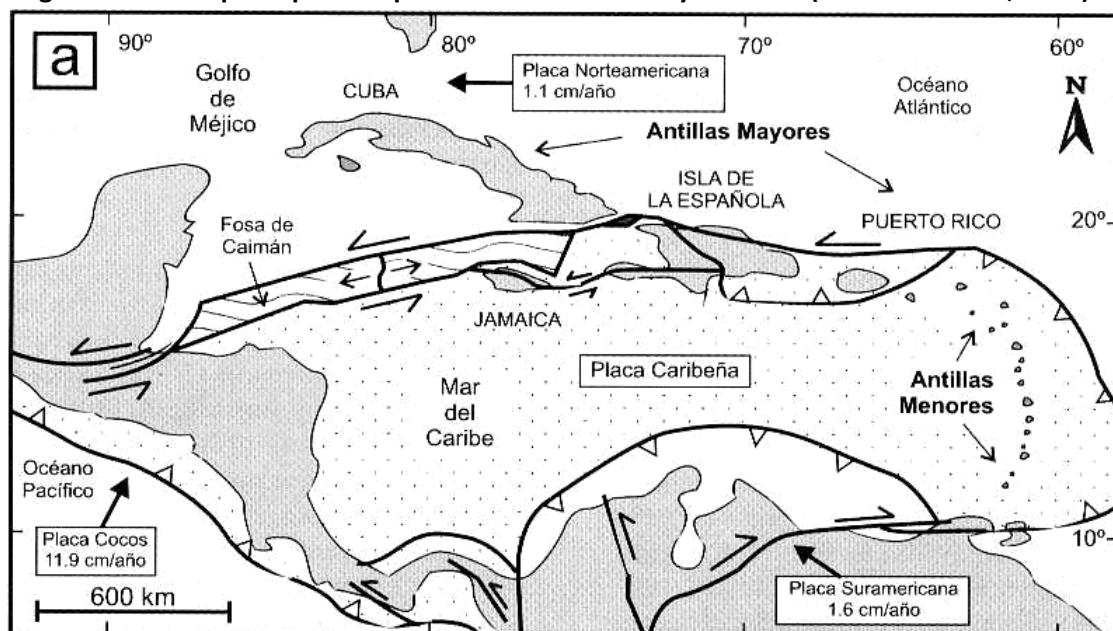
#### **Terremotos**

El movimiento relativo hacia el Este de la Placa Caribeña respecto a la Placa Norteamericana, se acomoda en el margen septentrional de la isla de La Española por la zona de subducción de la fosa de Puerto Rico y por la falla Septentrional, en un tipo de

articulación en el que se conjugan la convergencia oblicua, en la primera y los movimientos de desgarre sinistro, en la segunda (Dolan y Mann, 1998; Dolan et al., 1998). **Figura 5.2.2.3.a.**

**Figura 5.2.2.3.a**

**Posición de la Placa Caribe. La Isla de La Española está situada sobre la zona activa de desgarre sinistral que separa las placas norteamericana y caribeña (LEWIS J.F. et al., 2002)**

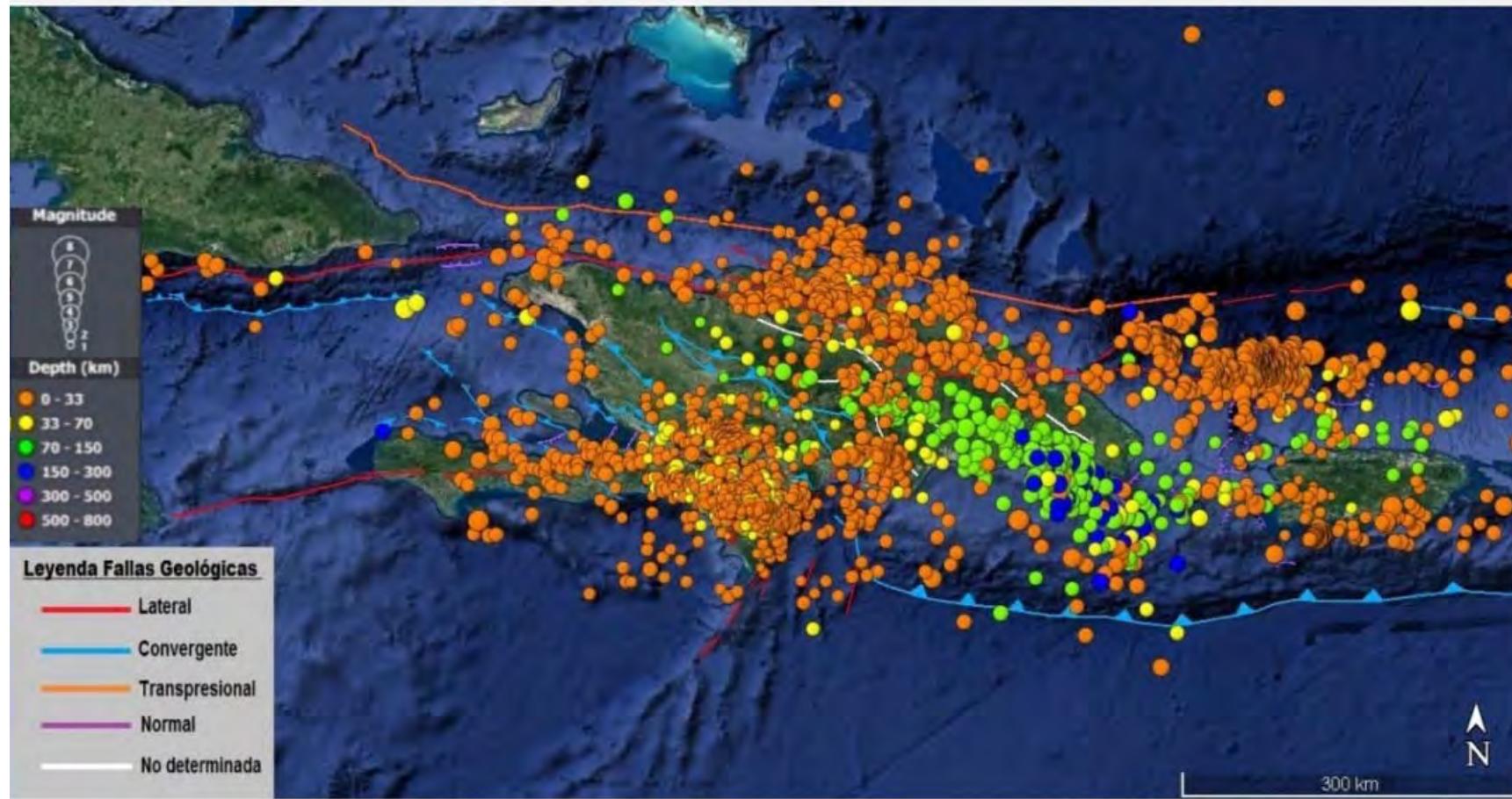


Este movimiento de las placas asociado a los eventos de colapso de las fallas proporciona situaciones bastante propensas a la ocurrencia de terremotos. En varias ocasiones, estos eventos causan daños de gran magnitud a las estructuras construidas, causando muertes y el colapso de los sistemas económicos, siguiendo el ejemplo del terremoto que impactaran a Haití en 2010.

La Falla Septentrional, al norte de la isla, penetra en la isla al norte de la Bahía de Manzanillo y continúa por la parte sur de la Cordillera Septentrional dejando en la Bahía de Samaná, con una longitud de más de 300 km. Esta falla es similar a la Falla de San Andreas, en California (EUA). Estas fallas fueron responsables de los catastróficos terremotos que ocurrieron en la isla desde el siglo XVI, según las noticias oficiales y los informes eclesiásticos preparados por la Corona Española.

Además, se puede observar alguna sismicidad asociada posiblemente a la Falla Río Grande y al igual que la Sierra de Bahoruco y la Sierra de Neyba, sismicidad dispersa perteneciente a un sistema de fallas secundarias ciegas debajo de la Cordillera. En la **Figura 5.2.2.3.b** se muestra la sismicidad medida durante el año 2019 realizado por el Instituto Politécnico Loyola, se registró más de 2,000 eventos sísmicos registrados (Observatorio Sismológico durante el año 2019 Instituto Politécnico Loyola).

Figura 5.2.2.3.b  
Sismos medidos en el año 2019



Los registros históricos muestran que cada 70 años (+/- 10 años) ocurre un evento sísmico catastrófico en la Isla La Hispaniola, y se espera que esta tendencia continúe. El importante récord se produjo el 4 de agosto de 1946, con una magnitud de 8,1 en la escala de Richter, una de las más grandes del siglo en todo el mundo, que dio lugar a la licuefacción del suelo, los tsunamis y la pérdida de vidas.

Según estudios de la Universidad de Texas, la Falla Septentrional ha ido acumulando una holgura elástica de más de 4 metros en los últimos 800 años, acumulando suficiente energía para generar un terremoto de magnitud superior a 8,0 en la región del Valle del Cibao.

Otros temblores de magnitud considerable han impactado la región a lo largo del tiempo como presentado en la **Tabla 5.2.2.3.a** a continuación.

**Tabla 5.2.2.3.a**

**Principales registros de terremotos y temblores**

Fecha	Descripción
1551	Destrucción de Santiago, Jacagua y La Vega;
1562	Destrucción de Santo Domingo, La Vega, Puerto Plata y Santiago;
1614	Daños considerables en Santo Domingo con réplicas registradas en los siguientes 42 días;
1665	Daños en el sur de isla La Hispaniola. Magnitud 6.0;
1673	Muerte de 24 personas en Santo Domingo con un registro de 120 réplicas en los siguientes 40 días;
1690	No hay detalles;
1691	Destrucción de la ciudad de Azua y daños en Santo Domingo;
1751	Destrucción de la ciudad de Azua y Seybo. Daños en Santo Domingo, Puerto Príncipe. Provocó un tsunami que afectó a toda la costa sur de la isla de La Hispaniola. Magnitud 10.0;
1761	Dirigido a toda la región sur de la ciudad de Azua, que fue destruida de nuevo, con daños también en Seyba, San Juan, La Vega, Santiago y Cotui. Magnitud 9.0;
1787	No hay detalles;
1812	No hay detalles;
	Desastres en toda la isla de La Hispaniola, con tsunamis registrados en la costa norte.
1842	Destrucción de Santiago, Cabo Haitiano y muchos edificios destruidos en Santo Domingo. Magnitud 11.0;
1843	No hay detalles;
1853	No hay detalles;
1860	No hay detalles;
1867	No hay detalles;
1897	Santiago, Guayubín, Guanabano-abajo, Altamira, Navarrete. La catedral y los palacios del gobierno destruidos. Ruptura de los cables submarinos de Puerto Plata y deslizamientos de tierra en las montañas al norte de Santiago.;
1899	No hay detalles;
1900	No hay detalles;
1907	No hay detalles;
1910	No hay detalles;
1911	Al sur de la Cordillera Central, San Juan de la Maguana. Magnitud 7.0;
1915	No hay detalles;
1916	No hay detalles;
1918	No hay detalles;
1943	No hay detalles;
1946	15 km de profundidad, Sabana de La Mar, Hato Mayor, República Dominicana. Magnitud 8.1;
1946	15 km de profundidad, Arroyo Salado, María Trinidad Sánchez, República Dominicana.

**Tabla 5.2.2.3.a****Principales registros de terremotos y temblores**

Fecha	Descripción
	Magnitud 7.0;
1948	15 km de profundidad, Sánchez, Samaná, República Dominicana. Magnitud 6.9;
1950	No hay detalles;
1956	55 km de profundidad, Arcahaie, Nord-Ouest, Haití. Magnitud 6.2;
1961	Al sureste de Santo Domingo. Magnitud 6.6;
1962	25 km de profundidad, Le Borgne, Nord, Haití. Magnitud 6.5;
1962	35 km de profundidad, Matanzas, Peravia, República Dominicana. Magnitud 6.5;
1967	No hay detalles;
1971	5 km de profundidad, Sabana Grande de Palenque, San Cristóbal, República Dominicana. Magnitud 6.0;
1974	No hay detalles;
1984	23 km de profundidad, San Pedro de Macorís, San Pedro de Macorís, República Dominicana. Magnitud 6.4;
1992	En la zona de Azua. Magnitud 5.8;
1993	Al sureste de Azua. Magnitud 5.3;
1997	Al sureste de Pedernales. Magnitud 5.3;
2003	10 km de profundidad, Puerto Plata, Puerto Plata, República Dominicana. Magnitud 6.5;
2004	Sentido en Higuey. Magnitud 5.0;
2004	Sentido en Higuey y El Seibo. Magnitud 5.2;
2004	Sentido en La Romana y Santo Domingo. Magnitud 5.0;
2004	Sentido en Higuey y La Romana. Magnitud 5.0;
2008	Magnitud 5.3;
2008	Magnitud 5.8;
2010	Magnitud 5.6;
2011	Noreste de Punta Cana, Frene y Samaná. Magnitude 5.4;
2011	Noreste de Punta Cana y Higuey. Magnitud 5.0.

En resumen, se trata de una región con características naturales favorables para la ocurrencia de terremotos, cuya materialidad se expresa en los registros presentados.

### 5.3 Medio Biótico

#### 5.3.1 Área de Influencia Indirecta

##### 5.3.1.1 Vegetación y Flora

##### Metodología

La caracterización de la vegetación y flora del Área de Influencia Indirecta (AII) del proyecto fue realizada principalmente en gabinete, consistiendo en el relevamiento y el análisis de información disponible acerca de la región donde se ubica el proyecto, además de la interpretación de imágenes satelitales de alta resolución disponibles en el programa *Google Earth*.

Una de las principales referencias bibliográficas utilizadas fue el “Estudio de Uso y Cobertura del Suelo” (MMA, 2012a), que mapea, cuantifica y describe la cobertura vegetal del país. Además, para la caracterización de la vegetación del AII se buscó informaciones acerca de las ecorregiones presentes en el AII (DINERSTEIN *et al.*, 1995), endemismos de la flora y otras publicaciones técnico-científicas.

## Resultados

La mayor parte del AII del proyecto, considerando el puerto y la carretera, está ubicada en la ecorregión denominada de “Bosques Secos de la Española” (*Hispaniolan Dry Forests*), que abarca parte de los territorios de la República Dominicana y del Haití, con 14,601 km<sup>2</sup> (DINNERSTEIN *et al.*, 1995). Esta ecorregión tiene importancia bioregional y alta prioridad, con status de conservación “en peligro”, debido a amenazas como la deforestación, quemadas y uso recreativo intensivo.

Además, parte del AII de la carretera, en la región de Monte Cristi, se encuentra en la ecorregión “Manglares de las Bahamas e las Antillas” (*Bahamian-Antillean mangroves*), que tiene status de conservación “en peligro” y grado de amenaza mediano. Esta ecorregión consta de más de 3000 islas bajas con una elevación máxima de 60 m. Solo 29 islas tienen asentamientos humanos, mientras que la mayoría de las demás no son más que islotes rocosos (TOGNETTI & BURDETTE, 2018).

Según Mittermeier *et al.* (2004), las Islas del Caribe son consideradas un *hotspot* de biodiversidad, que son áreas prioritarias para la conservación debido al elevado número de endemismos que albergan y al avanzado estado de degradación de sus hábitats. Las Islas del Caribe tienen afinidades florísticas variadas, sin embargo, comparten una historia común de contacto limitado con las biotas continentales. Su diversidad florística y la tasa de endemismos son muy altas, con un total de 13,000 especies estimadas para la región (DAVIS *et al.*, 1997 *apud* MITTERMEIER *et al.* 2004), incluyendo cerca de 6,550 especies endémicas de una sola isla. Según el Instituto Smithsonian<sup>4</sup>, la flora de la Hispaniola (República Dominicana y Haití) comprende aproximadamente 185 familias, 1,102 géneros y 4,616 *taxa* nativos, con una tasa de endemismo de 43.9%. Es importante destacar que el AII del proyecto no se sobrepone a ninguna de las 15 zonas de alto endemismo de la República Dominicana, según el Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales (MMA, 2012b).

De acuerdo con Tolentino & Peña (1998), la República Dominicana presenta una gran variabilidad fisiográfica compuesta por una serie de cadenas de montañas, siendo la principal la cordillera Central, donde se ubica el punto más alto de la región del Caribe, además de extensas áreas de relieve plano, intercaladas entre los sistemas montañosos, así como varias llanuras, tanto en el norte como en el sur y este del país. La variabilidad orográfica y climática origina una gran diversidad de ecosistemas, la mayoría representados en el sistema nacional de áreas protegidas.

Según el “Estudio de Uso y Cobertura del Suelo” (MMA, 2012a), la vegetación natural ocupa aproximadamente el **46.34%** del área total del país, incluyendo bosques, matorrales, vegetación de humedales, áreas de escasa vegetación y sabana de altura. El restante (53.66%) lo ocupan las áreas agropecuarias y otros tipos de coberturas (**Tabla 5.3.1.1.a**).

<sup>4</sup> <https://naturalhistory2.si.edu/botany/WestIndies/>

**Tabla 5.3.1.1.a****Distribución de las unidades de vegetación y su extensión en la República Dominicana**

Categorías	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)	Total (%)
<b>Total de bosques</b>	<b>18,923.45</b>	<b>100.00</b>	<b>39.24</b>
<b>Bosque conífero</b>	<b>3,315.57</b>	<b>17.52</b>	<b>6.87</b>
Bosque conífero denso	2,027.22	10.71	4.20
Bosque conífero abierto	1,288.35	6.81	2.67
<b>Bosque latifoliado</b>	<b>10,461.46</b>	<b>55.28</b>	<b>21.69</b>
Bosque latifoliado húmedo	7,096.64	37.50	14.71
Bosque latifoliado semihúmedo	2,494.54	13.18	5.17
Bosque latifoliado nublado	870.28	4.60	1.80
<b>Bosque seco</b>	<b>483,531.00</b>	<b>25.55</b>	<b>10.03</b>
<b>Bosque de humedales</b>	<b>311.11</b>	<b>1.64</b>	<b>0.65</b>
Bosque de drago	17.96	0.09	0.04
Bosque de manglares	293.16	1.55	0.61
<b>Total de matorrales</b>	<b>2,859.76</b>	<b>100.00</b>	<b>5.93</b>
Matorral latifoliado	725.14	25.36	1.50
Matorral seco	2,128.98	74.45	4.41
Matorral de manglares	5.65	0.20	0.01
<b>Total de vegetación de humedales</b>	<b>23.01</b>	<b>99.99</b>	<b>0.05</b>
Humedales salobres	7.03	30.54	0.01
Humedales de agua dulce (eneas)	15.98	69.45	0.03
<b>Total de escasa vegetación</b>	<b>536.28</b>	<b>100.00</b>	<b>1.11</b>
<b>Total de sabana de altura (pajonal de montaña)</b>	<b>5.00</b>	<b>100.00</b>	<b>0.01</b>
<b>Total de uso agropecuario</b>	<b>24,200.23</b>	<b>100.00</b>	<b>50.18</b>
<b>Total de otros usos (mina, arena, cuerpos de agua, zonas urbanas)</b>	<b>1,682.71</b>	<b>100.00</b>	<b>3.49</b>
<b>TOTAL</b>	<b>48,230</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

Fuente: MMA (2012a).

Como se observa en la **Tabla 5.3.1.1.a**, las comunidades vegetales definidas como bosques, que incluyen desde el bosque conífero, latifoliado, seco y de humedales (incluso manglares), ocupan el segundo lugar en superficie, con 18,923.45 Km<sup>2</sup>, representando el 39.24% del área total del país (MMA, 2012a). Los bosques latifoliados cubren el 55.28% de las áreas boscosas, equivalentes al 21.69% del territorio nacional, siendo la unidad de mayor cobertura dentro de los bosques. Los bosques coníferos (6.87%) y seco (10.03%) ocupan el 16.90% del país. La menor cobertura dentro de las áreas boscosas es ocupada por los bosques de humedales (de drago y de manglares), con el 0.65%. El mantenimiento de la cobertura boscosa, principalmente de los bosques latifoliados húmedo y nublado en las partes altas de las cordilleras, se ve afectado sensiblemente por el crecimiento de la agricultura de subsistencia y los pastos extensivos (TOLENTINO & PEÑA, 1998).

Los matorrales se presentan en diversos ambientes (latifoliado, seco y de manglares) y ocupan un área de 2,859.76 Km<sup>2</sup>, lo que representa el 5.93% del área total, siendo el matorral seco lo que mayor extensión ocupa, con un 74.45% dentro de este tipo de vegetación. Las áreas de escasa vegetación cubren 536.28 km<sup>2</sup> (el 1.11% del territorio nacional), mientras que la sabana de altura (pajonal de altura) ocupa solo 5.00 km<sup>2</sup>, representando el 0.01% del país.

En las imágenes satelitales del *Google Earth* de la región del proyecto, se nota que el paisaje del AII se encuentra bastante antropizado, con predominio de áreas de usos agropecuarios

que, en las provincias de Monte Cristi y en Valverde, representan respectivamente el 47.18% y el 63.99% del área total de sus superficies (MMA, 2012a) (**Tabla 5.3.1.1.b**).

**Tabla 5.3.1.1.b**

**Distribución de las unidades de vegetación y su extensión en las provincias de Monte Cristi y Valverde**

Provincias	Monte Cristi		Valverde	
Categorías	Km <sup>2</sup>	%	Km <sup>2</sup>	%
<b>Total de bosques</b>	<b>610.19</b>	<b>32.12</b>	<b>177.91</b>	<b>23.03</b>
Bosque conífero denso	-	-	0	0
Bosque conífero disperso	17.67	1.75	-	-
Bosque latifoliado húmedo	0.02	0.00	19.4	2.48
Bosque latifoliado nublado	-	-	-	-
Bosque latifoliado semihúmedo	5.08	0.27	16.42	2.13
Bosque seco	520.62	27.40	142.65	18.43
Bosque de manglares	84.47	4.45	-	-
<b>Total de matorrales</b>	<b>323.30</b>	<b>17.02</b>	<b>73.54</b>	<b>9.52</b>
Matorral latifoliado	2.07	0.11	0.01	0.00
Matorral seco	321.23	16.91	73.53	9.52
<b>Total de humedales</b>	<b>12.80</b>	<b>0.67</b>	-	-
Humedales salobres	12.80	0.67	-	-
<b>Total de escasa vegetación</b>	<b>26.16</b>	<b>1.38</b>	<b>4.96</b>	<b>0.64</b>
<b>Total de usos agropecuarios</b>	<b>896.43</b>	<b>47.18</b>	<b>494.26</b>	<b>63.99</b>
<b>Total de otros usos</b>	<b>31.02</b>	<b>1.62</b>	<b>21.78</b>	<b>2.82</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1,899.9</b>	<b>100.00</b>	<b>772.4</b>	<b>100.00</b>

Fuente: MMA (2012a).

En general, la vegetación nativa en el AII está fragmentada en parches de tamaños variados, principalmente a lo largo de las carreteras. La vegetación predominante en el AII del puerto está conformada por el bosque de manglares y el matorral seco; en AII de las carreteras, predomina el bosque seco, además del matorral seco y humedales de agua dulce. Se resalta que, en la provincia de Monte Cristi, el bosque seco cubre el 27.40% de su territorio, el matorral seco representa el 16.91% y el bosque de manglares el 4.45% (**Tabla 5.3.1.1.b**). En Valverde, el bosque seco ocupa 18.43% de la provincia, el matorral seco el 9.52% y el bosque de manglares cubre menos de 0.00% del área total de la provincia.

A continuación, se presenta la caracterización de los tipos de vegetación predominantes en el AII del proyecto, con base principalmente en la publicación de MMA (2012a), excepto cuando informada otra referencia.

### Bosques

La categoría de bosque considera las formaciones con árboles cuyas alturas superan los 5 metros y cubiertas de copas de más del 40%. Incluye: el bosque de coníferas (abierto y denso), el bosque latifoliado (nublado, húmedo y semihúmedo), el bosque seco y el bosque de humedales (de agua dulce – dragos - y de humedales salobres - manglares). La superficie ocupada por los bosques es de 18,923.45 km<sup>2</sup>, equivalente al 39.24 % de la cobertura total del país.

- *Bosque seco*

Los bosques secos son mayormente secundarios (en proceso de regeneración) a causa del impacto humano a que han sido sometidos durante siglos. Son compuestos por especies de árboles semideciduos, que crecen en zonas de menos de 600 msnm, con temperatura promedio de 26 a 28°C y precipitaciones promedias de 500 a 800 mm por año. La evapotranspiración potencial en bosque seco excede los niveles de precipitación durante 8-10 meses en cada año.

La superficie ocupada por esta categoría de bosque es 4,835.31 km<sup>2</sup>, lo que representa el 25.55% de la cobertura de bosques y el 10.03% del territorio nacional. Esta unidad se distribuye en la parte baja de las cordilleras, teniendo variadas coberturas como límites: agricultura intensiva, sabana de humedales salobres, áreas de escasa vegetación, matorrales secos, pastos y agricultura de subsistencia. Las mayores coberturas de bosque seco se localizan en las regiones Noroeste en Santiago, Valverde, Dajabón y Monte Cristi y Sur-suroeste, desde Baní hasta Pedernales, incluyendo las provincias Bahoruco, Barahona e Independencia y entre Azua, San Juan y Elías Piña.

El bosque seco presenta una densidad arbórea mayor de 60%, con especies que pueden alcanzar 5 a 10 metros de altura. Las especies dominantes en su estrato arbóreo son: *Bursera simaruba* (almácigo), *Acacia sclerophila* (candelón), *Phyllostylon brasiliensis* (baitoa), *Guaiacum sanctum* (vera), *Guaiacum officinale* (guayacán), *Acacia macracantha* (cambrona), *Krugiodendron ferreum* (quiebrahacha), *Prosopis juliflora* (bayahonda), *Senna atomaria* y *Metopium* sp. Otra especie presente en esta unidad es *Leucaena leucocephala* (leucaena).

En el estrato arbustivo se encuentran las especies: *Eugenia rhombea* (arraiján), *Eugenia axillaris* (escobón colorado), *Eugenia foetida* (escobón), *Calliandra haematomma* (oreganillo, tabacuelo), *Savia sessiliflora* (cuba negra), *Turnera difusa* (oreganillo), *Croton azuensis*, *Amyris elemifera* (guaconejo, palo de tea), *Exostema caribaeum* (quinina), *Croton* sp., *Colubrina elliptica* (mabí), *Capparis flexuosa* (mostazo, huevo de perro, frijol de monte), *Capparis ferruginea* (mabí), *Comocladia dodonea* (guao, brésillet), *Senna atomaria*, *Buxus glomerata*, *Maytenus buxifolia* (jaiquí, raisin marrón), *Adelia ricinella* (grenade marrón) y *Gyminda latifolia*. En el estrato herbáceo aparecen dos especies, *Commelina* sp. y *Agave antillarum* (karatas).

- *Bosque de mangle*

El manglar o bosque de mangle es un ecosistema costero-marino exclusivo de las costas tropicales, relacionado con el avance de la vegetación terrestre hacia el mar y los humedales (MMA, 2012b). Los suelos son poco consolidados debido a la humedad, en altitudes entre 0 y 10 msnm, pluviometría promedio de 600 a 2,000 mm y temperatura media anual de 26 a 32°C. Los bosques de manglares en áreas permanentemente inundadas se desarrollan a lo largo de las zonas costeras y áreas aledañas a las desembocaduras de ríos, orillas de lagos y lagunas costeras con intrusión salina.

Esta unidad ocupa una superficie de 293.16 km<sup>2</sup>, equivalente al 1.55% del área de bosque y 0.61% respecto al territorio nacional. Las áreas más representativas se localizan en puntos específicos de las zonas costeras, como las bahías de Samaná, San Lorenzo y Manzanillo y una

franja que cubre desde la carretera que conduce al Morro hasta el caño Gran Dosieer, en el Noreste de la ciudad de Monte Cristi.

La densidad arbórea de los bosques de mangle es mayor de 80% e incluye especies vegetales propias, adaptadas a ambientes inundados. Se caracteriza por tener una altura entre 5 y 20 metros y una densidad entre 70 y 85% de cobertura. Los árboles dominantes en el estrato arbóreo son *Rhizophora mangle* (mangle rojo), *Laguncularia racemosa* (mangle blanco) y *Avicennia germinans* (mangle prieto).

En los estratos arbóreo y arbustivo, solamente abunda la especie mangle botón (*Conocarpus erectus*), pudiendo aparecer la especie mangle prieto (*Avicennia germinans*). Casi no hay herbáceas, pero pueden aparecer la barilla (*Batis maritima*) y el orozús de monte (*Phyla nodiflora*).

Según Hager & Zanoni (1993), la vegetación de los manglares tiene estrategias típicas para contrarrestar las condiciones anaeróbicas del suelo y el movimiento del agua, como los neumatóforos y raíces adventicias, que muchas veces nacen del tronco a varios metros por encima de la superficie. En general, existe una zonificación que varía según salinidad y frecuencia de inundaciones. Las especies más tolerantes a la salinidad son: *Sesuvium portulacastrum*, *Salicornia perennis*, *S. bigevollii*, *Heterostachys ritteriana*, *Heliotropium curassavicum*, *Sporobolus virginicus*, *Stemodia maritima* y *Distichlis spicata*. Especies menos tolerantes son *Batis maritima* y *Lippia nodiflora*, que normalmente se encuentran en la transición a los manglares. No hay especies endémicas en los manglares.

### Matorrales

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

- *Matorral seco*

Ocupa una superficie de 2,128.98 km<sup>2</sup> (74.45% de los matorrales) y representa el 4.41% del territorio nacional. Se concentra mayormente en las regiones Sur-suroeste y Noroeste del país. En la región Norte, el matorral seco se encuentra en las partes bajas de las cordilleras Central y Septentrional, limitando siempre con el bosque seco, agricultura de subsistencia y escasa vegetación. En el Bajo Yaque del Norte, limita con cultivos intensivos en las áreas próximas a Monte Cristi; abundan en dirección Sur hasta Copey y Santa María y hacia el Sureste hasta Villa García y El Manantial.

Las especies consideradas dentro de esta categoría son las mismas del bosque seco. Se puede encontrar las siguientes especies: *Bursera simaruba* (almácigo), *Tabebuia berterii* (aceituno, olivo), *Sweitenia mahagoni* (caoba), *Ternstroemia peduncularis* (botoncillo), *Sideroxylon cubensis*, *Guaiacum officinale* (guayacán), *Acacia macracantha* (cambrón), *Brya buxifolia*

(tabacuelo), *Citarexylum fruticosum* (penda), *Exostema elegans* (lirio), *Thouinia trifoliata* (cucharita), *Acacia scleroxyla* (candelón), *Erythroxylum areolatum* (arabo carbonero o jibá macho), *Randia aculeata* (crucetillo), *Waltheria indica* (tapacola), *Eugenia maleolens* (escobón), *Haematoxylon campechianum* (palo de campeche), *Cordia globosa* (cinegal), *Agave antillarum* (karatas) y *Mimosa pudica*.

En el estrato herbáceo aparecen las especies: *Forsteronia corymbosa* (ahoga vaca), *Chiococca alba* (bejuco de verraca), *Smilax havanensis*, *Tillandsia flexuosa*, *Tillandsia fasciculata*, *Tillandsia recurvata*, *Oncidium guianensis* y *Psychilis bifida*. En el matorral seco espinoso, encontramos tres especies en el estrato arbóreo: *Jacquinia berterii*, con frecuencia presente, y *Capparis ferruginea* (mabí) y *Guapira brevipetiolata*, ambas con frecuencia escasa.

En el estrato arbustivo aparecen las especies: *Turnera diffusa* (oreganillo), *Mimosa azuensis*, *Piscidia ekmanii*, *Rochefortia acanthophora*, *Crossopetalum rhacoma*, *Maytenus buxifolia* y *Citharexylum microphyllum*.

#### Humedales

La enea o *Typha domingensis* es una especie herbácea, que crece en suelos pantanosos y puede alcanzar hasta 3 metros de altura. La zona de este tipo de humedal ocupa una superficie total de 15.98 km<sup>2</sup>, representando (69.45 %) de los humedales y apenas el 0.03 % del territorio nacional.

Se localiza principalmente en el Bajo Yuna, limitando con el bosque de humedales de agua dulce, cultivos de arroz, agricultura de subsistencia y pastos. En la zona del municipio de Villa Riva, se localiza hacia la confluencia del río Payabo con el Yuna, en Arenoso en las comunidades de El Aguacate, Ciénaga Vieja y Sabaneta, y en Nagua, en las proximidades de la comunidad de Los Altiles del distrito municipal San José de Matanza. En la región Este del país, al Oeste de la laguna Redonda, al Este de la laguna Limón y en las inmediaciones de las lagunas de Nisibón y Bávaro, además de la laguna Mallén en San Pedro de Macorís; y en el Sureste de la laguna Rincón, en Cabral, Barahona.

Es importante señalar que el AII del puerto abarca la porción sur del Parque Nacional Manglares de Estero Balsa, cuya vegetación está conformada por manglares (60.16%) y bosque/matorral seco (11.64%), además de saladares (MMA, 2015). Con base en su plan de manejo (MMA, 2015), son reportadas para el área del parque 201 especies de plantas vasculares (87 familias), de las cuales 178 especies son nativas, nueve son introducidas y una es naturalizada, con un total de 16 especies amenazadas y 11 endémicas de la Isla Hispaniola. Se resalta que los manglares son uno de los principales objetos de conservación del parque, los cuales son uno de los más desarrollados y bien conservados de toda la República Dominicana, constituyendo el centro de atención del área protegida, donde se hallan varias lagunas temporales y permanentes (MMA, 2015).

Además, el AII del proyecto abarca una parte del Refugio de Vida Silvestre Laguna Saladilla, donde la vegetación está conformada por bosque seco/semihúmedo y matorral seco (30.66%) y humedal (24.42%) (MMA, 2014a). El estudio de Reynoso & Santana (2012 *apud* MMA, 2014a) reporta 87 especies de plantas vasculares, pertenecientes a 38 familias, para el ambiente palustre del sistema lagunar de Monte Cristi y, en especial, para la Laguna de Saladilla. De ellas, 78 especies son nativas, una es endémica, ocho naturalizadas y una es exótica. Otro

estudio (MMA, 2014b *apud* MMA, 2014a) registra para la zona de la laguna un total de 24 especies de plantas amenazadas o reguladas, bien sea por la legislación nacional o por la CITES, siendo 10 de estas especies endémicas. El humedal y el bosque seco/semihúmedo son unos de los principales objetos de conservación del refugio (MMA, 2014a). A pesar de la perturbación a que el cuerpo de agua y el humedal adyacente han sido sometidos, aún conservan sus rasgos propios como ecosistema. El bosque seco/semihúmedo sirve de ente de amortiguamiento de los impactos negativos que pueden llegar a la laguna.

### 5.3.1.2 Fauna Terrestre

#### Metodología

Dado que el Área de Influencia Indirecta (All) del proyecto para el Medio Biótico comprende el límite de 1 km de longitud a cada lado de la carretera, para el levantamiento de datos de fauna con base en datos secundarios se necesitó ampliar esta área a 10 km, con el objetivo de incrementar la disponibilidad de información de vida silvestre disponible en literatura. Como no existen barreras geográficas significativas en esta franja extendida de 10 km que pueda limitar la ocurrencia de especies de fauna, es razonable suponer que posibles especies incluidas en este límite también pueden ocurrir en el All.

Sin embargo, incluso con esta ampliación en la extensión del área de búsqueda de datos, se encontró un único listado de fauna, disponible en el Plan de Manejo del Parque Nacional El Morro (MMA, 2014), donde se menciona la ocurrencia de especies de anfibios, reptiles y aves. Así, con el fin de ampliar la información disponible, se llevaron a cabo levantamientos sobre la ocurrencia de especies en la región del proyecto en las bases de datos del *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF, 2020) y en la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2020), donde también se obtuvo información como estado de conservación, distribución geográfica / endemismo y hábitat.

En el caso específico de los murciélagos, se encontraron claves de identificación de especies que incluían información sobre la ecología y distribución de las especies, y que también se agregaron a la recolección de datos secundarios (NÚÑEZ-NOVAS *et al.*, 2019; NÚÑEZ-NOVAS *et al.*, 2020).

#### Resultados

##### Herpetofauna

La diversidad de especies de la herpetofauna de la Isla Hispaniola es considerada como extraordinaria para una isla relativamente pequeña, gracias al terreno accidentado y con cadenas montañosas paralelas que recorren la isla con sentido Oeste-Este, somados a la gran variedad de islotes y cayos de diversos tamaños y con muy diferentes topografías y hábitats, además da peculiar historia geológica de la isla, un caso único entre las Antillas Mayores. Todos estos factores han contribuido a la variedad de anfibios y reptiles que hoy existen (POWELL *et al.*, 1999).

Así, la lista de anfibios en la República Dominicana cuenta con 47 especies, distribuidas en 5 familias, todas del orden Anura (HEDGES, 2015; INCHAÚSTEGUI *et al.*, 2015; MMA, 2017). De este total de especies, 44 son endémicas, mientras que las otras tres fueron introducidas a la isla (MMA, 2017).

En el caso de los reptiles, se conocen 124 especies, distribuidas en 19 familias y tres órdenes (HEDGES, 2015; MMA, 2017). De las especies de reptiles descritas para la República Dominicana, 112 son endémicas, mientras que seis fueron introducidas a la isla (MMA, 2017).

El proyecto se ubica en una región biogeográfica conocida como Valle del Cibao-Montecristi, para la cual se conocen 11 especies de anfibios (HEDGES, 1999) y 42 de reptiles (POWELL *et al.*, 1999). Es importante mencionar que la región del proyecto no cubre el área de ocurrencia de las 12 especies de anfibios catalogadas como en peligro crítico según la Lista Roja de la República Dominicana (FERNÁNDEZ *et al.*, 2015). En esta área tampoco se reportan especies con distribución restringida de Gegos y serpientes (FERNÁNDEZ *et al.*, 2015).

Los anfibios del área de emprendimiento están representados por la orden Anura (ranas y sapos), con 11 especies y cuatro familias, mientras que los reptiles están representados por la orden Squamata (lagartos, iguanas, serpientes y afines), con 22 especies y nueve familias (**Tabla 5.3.1.2.a**). Las familias que se destacan con la mayor riqueza son Eleutherodactylidae, con cinco especies de ranas, y Dactyloidae, con seis especies de lagartos arborícolas.

Los anfibios y los reptiles desempeñan una función muy importante en el mantenimiento del equilibrio ecológico de los ecosistemas, debido a que actúan como controles biológicos, ingiriendo una gama de organismos, sobre todo insectos considerados plagas (MMA, 2012).

De las 34 especies de Herpetofauna terrestres registradas, tres son introducidas, siendo una la iguana verde (*Iguana iguana*), e otras dos especies de anuros (maco pem pem - *Rhinella marina* y la rana toro - *Lithobates catesbeianus*), especies altamente invasivas, depredadoras y que causan desplazamientos de las especies endémicas. De las 30 especies nativas, la gran mayoría (28 spp.) son endémicas de la Isla de la Hispaniola, casi todas presentan una distribuida amplia en todo o gran parte de su territorio.

Se resalta que un total de seis especies están encuadradas en categorías de amenaza de extinción de acuerdo con las listas rojas del MMA (2011) y de la UICN, siendo que cuatro especies figuran en las dos listas (**Tabla 5.3.1.2.a**). Considerándose el status de conservación más restrictivo, tres especies están “en peligro” (EP), la rana arborícola reidora de la Hispaniola (*Osteopilus dominicensis*), la rana arborícola amarilla de La Hispaniola (*Osteopilus pulchrilineatus*) y la rana arborícola gigante de la Hispaniola (*Osteopilus vastus*); otras tres especies figuran en la categoría “vulnerable” (VU), incluido el sapo sureño crestudo (*Peltophryne guentheri*), la rana arborícola verde de La Hispaniola (*Hypsiboas heilprini*), y el gecko gigante de la Hispaniola (*Aristelliger lar*). En general, esas especies de anfibios amenazadas son encontradas en ambientes forestales y/o humedales, incluso en áreas antropizadas (agricultura y pastos).

**Tabla 5.3.1.2.a****Listado de especies de Herpetofauna con registro en la región de las carreteras (datos secundarios)**

CLASE/ORDEN/FAMILIA/Especie	Nombre común	Status de amenaza		Estatus	Referencia
		MMA	UICN		
<b>CLASE AMPHIBIA</b>					
<b>ORDEN ANURA</b>					
<b>FAMILIA BUFONIDAE</b>					
<i>Peltophryne guentheri</i>	Sapo crestado sureño	VU	VU	E	1, 2, 3
<i>Rhinella marina</i>	Maco pempem	-	LC	I	1, 2, 3
<b>FAMILIA ELEUTHERODACTYLIDAE</b>					
<i>Eleutherodactylus abbotti</i>	Calcalí	-	LC	E	1, 2
<i>Eleutherodactylus flavescens</i>	Ranita Amarilla	-	NT	E	1, 2
<i>Eleutherodactylus inoptatus</i>	Rana gigante de la Hispaniola	-	LC	E	1, 2
<i>Eleutherodactylus weinlandi</i>	Rana de rabadilla roja Hispaniola	-	LC	E	1, 2
<b>FAMILIA HYLIDAE</b>					
<i>Hypsiboas heilprini</i>	Rana arborícola verde de la Hispaniola	VU	VU	E	1, 2, 3
<i>Osteopilus dominicensis</i>	Rana arborícola reidora de la Hispaniola	EP	LC	E	1, 2, 3
<i>Osteopilus pulchrilineatus</i>	Rana arborícola amarilla de la Hispaniola	EP	VU	E	3
<i>Osteopilus vastus</i>	Rana arborícola gigante de la Hispaniola	EP	VU	E	3
<b>FAMILIA RANIDAE</b>					
<i>Lithobates catesbeianus</i>	Rana toro	-	LC	I	1
<b>CLASE REPTILIA</b>					
<b>ORDEN SQUAMATA</b>					
<b>FAMILIA AMPHISBAENIDAE</b>					
<i>Amphisbaena manni</i>	culebras de dos cabezas	-	LC	E	1, 2
<b>FAMILIA ANGUIDAE</b>					
<i>Celestus costatus</i>	La lucia común	-	LC	E	1, 2
<i>Celestus stenurus</i>	Lucia aquillada de la Hispaniola	-	LC	E	1, 2
<b>FAMILIA BOIDAE</b>					
<i>Chilabothrus striatus</i>	Boa de la Hispaniola	-	LC	N	1, 2, 3

Tabla 5.3.1.2.a

Listado de especies de Herpetofauna con registro en la región de las carreteras (datos secundarios)

CLASE/ORDEN/FAMILIA/Especie	Nombre común	Status de amenaza		Estatus	Referencia
		MMA	UICN		
<b>FAMILIA DACTYLOIDAE</b>					
<i>Anolis chlorocyanus</i>	Anolis verde del Norte	-	-	E	3
<i>Anolis cybotes</i>	Anolis robusto de La Hispaniola	-	-	E	3
<i>Anolis distichus</i>	Anolis gracil de la Hispaniola	-	-	N	3
<i>Anolis olsoni</i>	Anolis de la Hierba del desierto	-	LC	E	1, 2
<i>Anolis semilineatus</i>	Anolis de la hierba de la Hispaniola	-	LC	E	1, 2
<i>Anolis whitemani</i>	Anolis	-	LC	E	1, 2, 3
<b>FAMILIA DIPSADIDAE</b>					
<i>Hypsirhynchus ferox</i>	corredora hocico de cerdo común	-	LC	E	1
<i>Hypsirhynchus parvifrons</i>	corredora menor de la Hispaniola	-	LC	E	1, 2, 3
<i>Uromacer catesbyi</i>	culebra arborícola verde de cabeza romá	-	LC	E	1, 2, 3
<i>Uromacer oxyrhynchus</i>	culebra de las viñas verde de hocico pronunciado	-	LC	E	1, 2, 3
<b>FAMILIA IGUANIDAE</b>					
<i>Iguana iguana</i>	iguana verde	-	LC	I	1
<b>FAMILIA SPHAERODACTYLIDAE</b>					
<i>Aristelliger lar</i>	Gecko gigante de la Hispaniola	VU	NT	E	1, 2, 3
<i>Sphaerodactylus darlingtoni</i>	Esferodactilo de bosque del Norte	-	NT	E	1, 2
<i>Sphaerodactylus difficilis</i>	Esferodactilo con ocelos de la Hispaniola	-	LC	E	1, 2, 3
<b>FAMILIA TEIIDAE</b>					
<i>Pholidoscelis chrysolaemus</i>	ameiva gigante de la Hispaniola	-	LC	E	1, 2, 3
<i>Pholidoscelis lineolatus</i>	ameiva pigmaea de cola azul	-	LC	E	1, 2, 3
<i>Pholidoscelis taeniurus</i>	ameiva de cola azul de La Hispaniola	-	LC	E	1
<b>FAMILIA TROPIDURIDAE</b>					
<i>Leiocephalus personatus</i>	Leiocefalo con mascara Hispaniola	-	LC	E	1, 2, 3

Referencias: 1 = UICN (2020); 2 = GBIF (2020); 3 = MMA (2014). Status de conservación - MMA (2011): VU – Vulnerable; EP – En Peligro. UICN (2020): LC – preocupación menor; NT – casi amenazada; VU – vulnerable; CR – en peligro crítico. Estatus - MMA (2011): E = endémica; I = introducida; N = nativa.

Las principales causas por las que especies figuran en la lista roja nacional son: destrucción, alteración y fragmentación de hábitats, deforestación, agricultura migratoria, tumba y quema de árboles para la construcción de hornos de carbón, pastoreo, extracción de productos del bosque, contaminación de los ecosistemas o fuentes de agua, expansión demográfica, implementación del turismo no planificado, el cambio climático, así como la existencia o introducción de animales exóticos no nativos que degradan las áreas, desplazan y/o compiten con las especies nativas y endémicas (MMA, 2012). Para los reptiles, aún se mencionan el comercio ilegal, uso como mascota y la eliminación (muerte) por determinados segmentos sociales de la población dominicana motivada por aspectos culturales.

#### Avifauna

Se reconocen 307 especies de aves para la República Dominicana, distribuidas en 64 familias y 24 órdenes. De estas, 32 son especies endémicas y 14 fueron introducidas a la isla (FERNÁNDEZ *et al.*, 2012; MMA, 2017). A pesar de este alto número de especies, para la región del proyecto no existen áreas consideradas como importantes para la conservación de aves, o con alto grado de endemismo para este grupo. Entre las más cercanas se encuentran el Parque Nacional Armando Bermúdez, a 36 km; el Parque Nacional Nalga de Maco, a 44 km; la Reserva Científica Ébano Verde, a 62 km; y la Reserva Científica Loma Quita Espuela, a 75 km del área del proyecto. Cabe mencionar que tampoco existen IBAs (*Important Bird Areas*) cerca del proyecto (la más cercana es la IBA Siete Hermanos Keys, a 12 km – ver **Sección 5.4.1.3.2**).

Basado en la recopilación de datos secundarios puede ocurrir en el área del emprendimiento 73 especies de avifauna, pertenecientes a 34 familias y a 15 órdenes (**Tabla 5.3.1.2.b**). Las órdenes más representativas son Passeriformes (pájaros y aves canoras), con 10 familias, y Charadriiformes (gaviotas, playeros y afines), con seis familias. Passeriformes es comúnmente la más representativa en estudios de levantamiento de aves, tiendo en vista se tratar de la orden más diversificada en todo el mundo, representando más de la mitad de todas las especies de aves (SICK, 1997). En nivel de familia, Ardeidae (garzas y afines) Y Parulidae (reinitas, chipes y bijiritas) tienen la mayor riqueza, con nueve especies cada una, seguida por Columbidae (palomas, tórtolas y afines) y Scolopacidae (archibebes, andarríos, correlimos y afines), con seis especies.

La mayoría de las especies registradas (44 spp.) son consideradas residentes permanentes. Diecinueve son migrantes, mientras tres especies son introducidas, el chichiguo (Ploceus cucullatus), la garza ganadera (Bubulcus ibis), y la guinea (Numida meleagris), naturales del continente africano. Se destacan siete especies endémicas de las Islas de la Hispaniola: el cuervo (Corvus leucognaphalus), la cigua palmera (Dulus dominicus), el cuatro ojos (Phaenicophilus palmarum), el zumbador verde (Chlorostilbon swainsonii), el pájaro bobo (Coccyzus longirostris), el barrancoli (Todus subulatus), y el carpintero (Melanerpes striatus).

Seis especies son encuadradas en categorías de amenaza de extinción según las listas rojas del MMA (2011) y/o de la UICN (2020). La única considerada “en peligro” (EP) (MMA, 2011) es el cuervo (Corvus leucognaphalus), que también es endémica y clasificada como “vulnerable” (VU) por la UICN (2020). Figuran en la categoría “vulnerable” (VU) del MMA cinco especies: la ciguita de manglar (Setophaga petechia), la garza rojiza (Egretta rufescens), la cuchareta (Platalea ajaja), la paloma ceniza (Patagioenas inornata), y la paloma coronita (Patagioenas leucocephala).

En relación a esas especies amenazadas, el cuervo (*Corvus leucognaphalus*) y la paloma coronita (*Patagioenas leucocephala*) tienen hábito forestal. La ciguita de manglar (*Setophaga petechia*) es encontrada en manglares, forestas y matorrales. La garza rojiza (*Egretta rufescens*) es una especie marina y/o de ambientes costeros. La cuchareta (*Platalea ajaja*) es encontrada en áreas de humedales, mientras la paloma ceniza (*Patagioenas inornata*) prefiere las zonas cercanas a las costas, lugares con pastos y poco arbolados o bosques semicaducifolios abiertos. Todas las especies incluidas en la lista roja de la Republica Dominicana están protegidas por leyes nacionales y por convenios internacionales (MMA, 2012).

En que pese los estudios consultados no tuvieron esfuerzos de muestreo exhaustivos, la lista de especies de avifauna compilada para el AII es significativa, con la presencia de especies endémicas y con status de amenazadas de extinción.

Las aves juegan un papel muy importante, ya que intervienen en la propagación de semillas en diferentes ambientes, contribuyendo de esa manera a la reforestación de los bosques, como también a la polinización de algunas especies de flora, beneficiando esto a la reproducción de las mismas (MMA, 2012). Algunas especies de aves se utilizan para conocer el estado de salud que guardan algunos ecosistemas, considerándoles indicadores de la calidad del ambiente. Actúan como control biológico cuando ingieren insectos plagas y roedores, como es el caso de los pájaros bobos, las lechuzas y los guaraguaos (MMA, 2012).

**Tabla 5.3.1.2.b****Listado de especies de aves con registro en la región de las carreteras (datos secundarios)**

ORDEN/FAMILIA/Especie	Nombre común	Status de amenaza		Estatus	Referencia
		MMA	UICN		
<b>ORDEN ACCIPITRIFORMES</b>					
<b>FAMILIA ACCIPITRIDAE</b>					
<i>Buteo jamaicensis</i>	guaraguao	-	LC	RP	1,2
<b>FAMILIA PANDIONIDAE</b>					
<i>Pandion haliaetus</i>	guincho	-	LC	M	1,2
<b>ORDEN CHARADRIIFORMES</b>					
<b>FAMILIA SCOLOPACIDAE</b>					
<i>Actitis macularius</i>	playerito manchado	-	LC	M	1,2
<i>Arenaria interpres</i>	playero turco	-	LC	M	1, 2, 3
<i>Calidris minutilla</i>	Playerito Menudo		LC	M	1, 2, 3
<i>Calidris pusilla</i>	Playerito Semipalmado		NT	M	1,2
<i>Tringa flavipes</i>	Patas Amarillas Menor		LC	M	1,2
<i>Tringa solitaria</i>	playero solitario	-	LC	M	1,2
<b>FAMILIA LARIDAE</b>					
<i>Anous stolidus</i>	Cervera		LC	M	3
<i>Gelochelidon nilotica</i>	Charrán Piquigrueso		LC	RP	2
<b>FAMILIA CHARADRIIDAE</b>					
<i>Charadrius semipalmatus</i>	playero semipalmatus	-	LC	M	1,2
<i>Charadrius vociferus</i>	ti-ito	-	LC	RP	1,2
<i>Charadrius wilsonia</i>	playero cabezón	-	LC	RP	1,2
<i>Pluvialis squatarola</i>	Chorlo Gris		LC	M	1, 2, 3
<b>FAMILIA HAEMATOPODIDAE</b>					
<i>Haematopus palliatus</i>	Chorlo Americano		LC	RP	1, 2, 3
<b>FAMILIA RECURVIROSTRIDAE</b>					
<i>Himantopus himantopus</i>	Playero Zancudo		LC	RP	1, 2, 3

**Tabla 5.3.1.2.b****Listado de especies de aves con registro en la región de las carreteras (datos secundarios)**

ORDEN/FAMILIA/Especie	Nombre común	Status de amenaza		Estatus	Referencia
		MMA	UICN		
<b>FAMILIA JACANIDAE</b>					
<i>Jacana spinosa</i>	gallito de agua	-	LC	RP	1,2
<b>ORDEN PASSERIFORMES</b>					
<b>FAMILIA THRAUPIDAE</b>					
<i>Coereba flaveola</i>	cigüita común	-	LC	RP	1,2
<i>Tiaris olivaceus</i>	Cigüita de Hierva		LC	RP	1,2
<b>FAMILIA TYRANNIDAE</b>					
<i>Myiarchus stolidus</i>	manuelito	-	LC	RP	1,2
<i>Tyrannus caudifasciatus</i>	Manjuila*		LC	RP	1,2
<i>Tyrannus dominicensis</i>	petigre	-	LC	RP	1, 2, 3
<b>FAMILIA CORVIDAE</b>					
<i>Corvus leucognaphalus</i>	Cuervo	EP	VU	E	1,2
<b>FAMILIA ICTERIDAE</b>					
<i>Quiscalus niger</i>	chinchilín	-	LC	RP	1,2
<b>FAMILIA DULIDAE</b>					
<i>Dulus dominicus</i>	cigua palmera	-	LC	E	1,2
<b>FAMILIA MIMIDAE</b>					
<i>Mimus polyglottos</i>	ruiseñor	-	LC	RP	1, 2, 3
<b>FAMILIA PARULIDAE</b>					
<i>Geothlypis trichas</i>	Cigüita enmascarada		LC	M	1,2
<i>Mniotilla varia</i>	Cigüita enmascarada		LC	M	1,2
<i>Protonotaria citrea</i>	Ciguita cabeza amarilla		LC	M	1
<i>Seiurus aurocapilla</i>	Ciguita saltarina		LC	M	1,2
<i>Setophaga americana</i>	<i>Parula americana</i>		LC	M	1,2
<i>Setophaga magnolia</i>	Ciguita magnolia		LC	M	1,2
<i>Setophaga petechia</i>	Canario del Manglar	VU	LC	M	1,2

**Tabla 5.3.1.2.b****Listado de especies de aves con registro en la región de las carreteras (datos secundarios)**

ORDEN/FAMILIA/Especie	Nombre común	Status de amenaza		Estatus	Referencia
		MMA	UICN		
<i>Setophaga ruticilla</i>	biirita	-	LC	M	1,2
<i>Setophaga tigrina</i>	Cigüita Tigrina		LC	M	1,2
<b>FAMILIA PHAENICOPHILIDAE</b>					
<i>Phaenicophilus palmarum</i>	cuatro ojos	-	LC	E	1, 2, 3
<b>FAMILIA PLOCEIDAE</b>					
<i>Ploceus cucullatus</i>	chichiguao	-	LC	I	1,2
<b>FAMILIA VIREONIDAE</b>					
<i>Vireo altiloquus</i>	julián chivi	-	LC	RP	1,2
<b>ORDEN ANSERIFORMES</b>					
<b>FAMILIA ANATIDAE</b>					
<i>Spatula discors</i>	pato de la florida	-	LC	M	1,2
<b>ORDEN CAPRIMULGIFORMES</b>					
<b>FAMILIA TROCHILIDAE</b>					
<i>Anthracothorax dominicus</i>	zumbador grande	-	LC	RP	1,2
<i>Chlorostilbon swainsonii</i>	Zumbador verde		LC	E	1, 2, 3
<i>Mellisuga minima</i>	zumbadordito	-	LC	RP	1, 2, 3
<b>FAMILIA APODIDAE</b>					
<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo de collar		LC	RP	1,2
<b>ORDEN PELECANIFORMES</b>					
<b>FAMILIA ARDEIDAE</b>					
<i>Ardea alba</i>	garza real	-	LC	RP	1, 2, 3
<i>Ardea herodias</i>	garzón cenizo	-	LC	M	1,2
<i>Bubulcus ibis</i>	garza ganadera	-	LC	I	1,2
<i>Butorides striata</i>	cra-cra	-	LC	RP	1, 2, 3
<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul		LC	RP	1, 2, 3
<i>Egretta rufescens</i>	Garza Rojiza	VU	NT	RP	2

**Tabla 5.3.1.2.b****Listado de especies de aves con registro en la región de las carreteras (datos secundarios)**

ORDEN/FAMILIA/Especie	Nombre común	Status de amenaza		Estatus	Referencia
		MMA	UICN		
<i>Egretta thula</i>	garza de rizos	-	LC	RP	1,2
<i>Egretta tricolor</i>	garza tricolor	-	LC	RP	1, 2, 3
<i>Nyctanassa violacea</i>	rey congo, yaboa	-	LC	RP	1,2
<b>FAMILIA THRESKIORNITHIDAE</b>					
<i>Eudocimus albus</i>	coco blanco	-	LC	RP	1,2
<i>Platalea ajaja</i>	Cuchareta	VU	LC	RP	1,2
<i>Plegadis falcinellus</i>	coco prieto	-	LC	RP	1, 2, 3
<b>FAMILIA PELECANIDAE</b>					
<i>Pelecanus occidentalis</i>	pelícano	-	LC	RP	2, 3
<b>ORDEN STRIGIFORMES</b>					
<b>FAMILIA STRIGIDAE</b>					
<i>Athene cunicularia</i>	cucu		LC	RP	1,2
<b>ORDEN CUCULIFORMES</b>					
<b>FAMILIA CUCULIDAE</b>					
<i>Coccyzus longirostris</i>	pájaro bobo	-	LC	E	1,2
<i>Coccyzus minor</i>	pájaro menor	-	LC	RP	1, 2, 3
<i>Crotophaga ani</i>	judío	-	LC	RP	1, 2, 3
<b>ORDEN COLUMBIFORMES</b>					
<b>FAMILIA COLUMBIIDAE</b>					
<i>Columbina passerina</i>	rolita	-	LC	RP	1, 2, 3
<i>Patagioenas inornata</i>	Paloma Ceniza	VU	NT	RP	1,2
<i>Patagioenas leucocephala</i>	Paloma Coronita	VU	NT	RP	1,2
<i>Zenaida asiatica</i>	tortola	-	LC	RP	1,2
<i>Zenaida aurita</i>	Rolon turco		LC	RP	1, 2, 3
<i>Zenaida macroura</i>	tortola aliblanca	-	LC	RP	1,2

Tabla 5.3.1.2.b

Listado de especies de aves con registro en la región de las carreteras (datos secundarios)

ORDEN/FAMILIA/Especie	Nombre común	Status de amenaza		Estatus	Referencia
		MMA	IUCN		
<b>ORDEN FALCONIFORMES</b>					
<b>FAMILIA FALCONIDAE</b>					
<i>Falco sparverius</i>	Cuyaya		LC	RP	1,2
<b>ORDEN CORACIFORMES</b>					
<b>FAMILIA ALCEDINIDAE</b>					
<i>Megacyrle alcyon</i>	martín gigante norteamericano		LC	M	1, 2, 3
<b>FAMILIA TODIDAE</b>					
<i>Todus subulatus</i>	barrancoli	-	LC	E	1, 2, 3
<b>ORDEN PICIFORMES</b>					
<b>FAMILIA PICIDAE</b>					
<i>Melanerpes striatus</i>	carpintero	-	LC	E	1, 2, 3
<b>ORDEN GALLIFORMES</b>					
<b>FAMILIA NUMIDIDAE</b>					
<i>Numida meleagris</i>	Guinea		LC	I	1,2
<b>ORDEN PHAETHONTIFORMES</b>					
<b>FAMILIA PHAETHONTIDAE</b>					
<i>Phaethon lepturus</i>	Rabijunco		LC	RP	3
<b>ORDEN PODICIPEDIFORMES</b>					
<b>FAMILIA PODICIPEDIDAE</b>					
<i>Podilymbus podiceps</i>	zamaragullón	-	LC	RP	1,2

Referencias: 1 = Birdlife International (2020); 2 = GBIF (2020); 3 = MMA (2014)

Status de conservación - MMA (2011): VU – Vulnerable; EP – En Peligro. IUCN (2020): LC – preocupación menor; NT - casi amenazada; VU = vulnerable.

Estatus - MMA (2011): E = endémica; I = introducida; M -migratorio; RP – Residente permanente.

### Mastofauna

Se conocen 47 especies de mamíferos para República Dominicana, distribuidas en 14 familias y 5 órdenes. Sin embargo, la mayoría de estas especies (27 spp.) son mamíferos marinos, seguidas de 18 especies de mamíferos voladores (murciélagos), mientras que solo dos especies son mamíferos terrestres (MMA, 2017). De este total de especies, solo tres son endémicas de la isla Hispaniola, incluidas las dos especies de mamíferos terrestres, el solenodonte (*Solenodon paradoxus*) y la hutía (*Plagiodontia aedium*), además del murciélago marrón o de orejas (*Natalus major*).

La información disponible acerca de la mastofauna en la República Dominicana es muy restricta. Esta deficiencia está en parte asociada con la misma falta de riqueza faunística, que inclina a muchos a dedicarse al estudio de otros grupos biológicos (RODRÍGUEZ-DURÁN & SANTIAGO-VALENTÍN, 2014).

Los estudios consultados para la herpetofauna y avifauna no contemplan el grupo de los mamíferos terrestres. Sin embargo, datos de la base de datos de UICN (2020) permiten inferir la posible ocurrencia de 14 especies de mastofauna en la región del AII del proyecto, con base las informaciones de distribución geográfica y tipos de hábitat general de las especies, mientras que de acuerdo con la base de datos de la Infraestructura Mundial de Información en Biodiversidad (GBIF - *Global Biodiversity Information Facility*), nueve especies pueden ocurrir. Además, acrecidos los registros obtenidos en el Guía de Identificación de los Murciélagos de La Española (Núñez-Novas, et al., 2019), y en Guía Ilustrado de Murciélagos de La Hispaniola (Núñez-Novas, et al., 2020), son esperados para la región del AII, 15 especies de mamíferos (**Tabla 5.3.1.2.c**). Casi todas pertenecen a la orden Chiroptera (14 especies de murciélagos de seis familias), además del solenodonte (*Solenodon paradoxus*).

Dos especies son consideradas como endémicas de la Isla de Hispaniola, el solenodonte (*Solenodon paradoxus*), y el murciélago marrón (*Natalus major*).

Siete especies están encuadradas en categorías de amenaza según las listas rojas del MMA (2011) y/o de la UICN (2020). Tres figuran en la categoría “en peligro” (EP) del MMA: el murciélago de orejas (*Natalus major*), el murciélago cola de ratón grande (*Nyctinomops macrotis*), e el solenodonte (*Solenodon paradoxus*), que también figura de la categoría “en peligro” (EN) en la UICN (2020). Otras cuatro especies figuran en la categoría “vulnerable” del MMA: el murciélago de la flor marrón (*Erophylla bombifrons*), el murciélago canoso (*Phyllonycteris poeyi*), el murciélago bigotudo de Parnell (*Pteronotus parnellii*), y el murciélago de bigote hollín (*Pteronotus quadridens*).

Para la mayoría de los mamíferos amenazados en la República Dominicana, tanto endémicos como nativos, su principal problema ha sido la destrucción de sus hábitats y la depredación por animales introducidos, como hurones, gatos, entre otros (MMA, 2012).

En sentido general, los mamíferos juegan un rol muy importante en el mantenimiento del equilibrio ecológico de los ecosistemas. En el caso de los murciélagos, entre otras funciones, sirven como agentes de control biológico, tal es el caso de los insectívoros como *Macrotus waterhoussii* y *Pteronotus parnellii*, polinizadores como *Phyllonycteris poeyi*, y dispersores de semillas como *Artibeus jamaicensis*, que contribuyen a ampliar la distribución, así como la permanencia de la vegetación en los ecosistemas naturales (MMA, 2012).

**Tabla 5.3.1.2.c****Listado de especies de mastofauna con posible ocurrencia en la región de las carreteras (datos secundarios)**

ORDEN/FAMILIA/Espécie	Nome comum	Status de ameaça		Estatus	Referencia
		MMA	UICN		
<b>ORDEN CHIROPTERA</b>					
<b>FAMILIA PHYLLOSTOMIDAE</b>					
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélagos frugívoros de Jamaica		LC		1,2,3,4
<i>Erophylla bombifrons</i>	El murciélagos de la flor marrón	VU	LC	N	1,4
<i>Macrotus waterhousii</i>			LC		1,2,3,4
<i>Monophyllus redmani</i>	Murciélagos lenguilargo		LC		1,4
<i>Phyllonycteris poeyi</i>	murciélagos-canoso	VU	LC	N	1,3,4
<i>Phyllops falcatus</i>	murciélagos de hombros blancos		LC		1,2,3
<b>FAMILIA VESPERTILIONIDAE</b>					
<i>Eptesicus fuscus</i>	murciélagos moreno		LC		1,2,3,4
<b>FAMILIA MORMOOPIDAE</b>					
<i>Pteronotus parnellii</i>	Murciélagos bigotudo de Parnell	VU	LC	N	1
<i>Pteronotus quadridens</i>	murciélagos de bigote hollín	VU	LC	N	1,3,4
<b>FAMILIA NATALIDAE</b>					
<i>Natalus major</i>	Murciélagos de orejas	EP	NT	E	1,2,3
<b>FAMILIA NOCTILIONIDAE</b>					
<i>Molossus molossus</i>	Murciélagos mastín común		LC		3,4
<i>Noctilio leporinus</i>	Murciélagos pescador		LC		1,2
<b>FAMILIA MOLOSSIDAE</b>					
<i>Nyctinomops macrotis</i>	Murciélagos cola de ratón grande	EP	LC	N	1,2,3,4
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélagos cola de ratón		LC		1,2,3,4
<b>ORDEN EULIPOTYPHLA</b>					
<b>FAMILIA SOLENODONTIDAE</b>					
<i>Solenodon paradoxus</i>	solenodonte	EP	EN	E	1,2

Referencias: 1 = UICN (2020); 2 = GBIF (2020); 3 - Núñez-Novas et al. (2019a); 3 - Núñez-Novas et al. (2019b);

Status de conservación - MMA (2011): VU – Vulnerable; EP – En Peligro. UICN (2020): LC – preocupación menor; NT - casi amenazada; VU = vulnerable; EN = en peligro.

Estatus - MMA (2011): E = endémica; N = nativa.

**5.3.1.3****Áreas de Interés para la Biodiversidad****5.3.1.3.1****Áreas Protegidas (AP)**

Como muestra el **Mapa 5.3.1.3.1.a**, ningún Área Protegida se superpone con el AII del Medio Biótico como se define en la **Sección 5.1**. Sin embargo, hay algunas que están relativamente cerca, que se muestran en la **Tabla 5.3.1.3.1.a** a continuación, junto con su superficie y la distancia a la Autopista Duarte - tramo Bisonó (Navarrete) – Monte Cristi, que forma parte del Componente 2:

**Tabla 5.3.1.3.1.a**  
**Áreas Protegidas cerca del AII**

Áreas protegidas	Superficie total	Distancia del proyecto
Parque Nacional El Morro	19.3 km <sup>2</sup> (1) 18.43 km <sup>2</sup> (2)	1.9 km
Parque Nacional Submarino Monte Cristi	180 km <sup>2</sup> (1)	1.97 km
Parque Nacional Manglares de Estero Balsa	81 km <sup>2</sup> (1)	3.7 km
Reserva Forestal Río Cana	259.95 km <sup>2</sup> (2)	6.2 km
Reserva Forestal Las Matas	56.17 km <sup>2</sup> (2)	7.6 km
Vía Panorámica Entrada de Mao	54.37 km <sup>2</sup> (2)	7.3 km
Monumento Natural Pico Diego de Ocampo	25.34 km <sup>2</sup> (2)	4.85 km

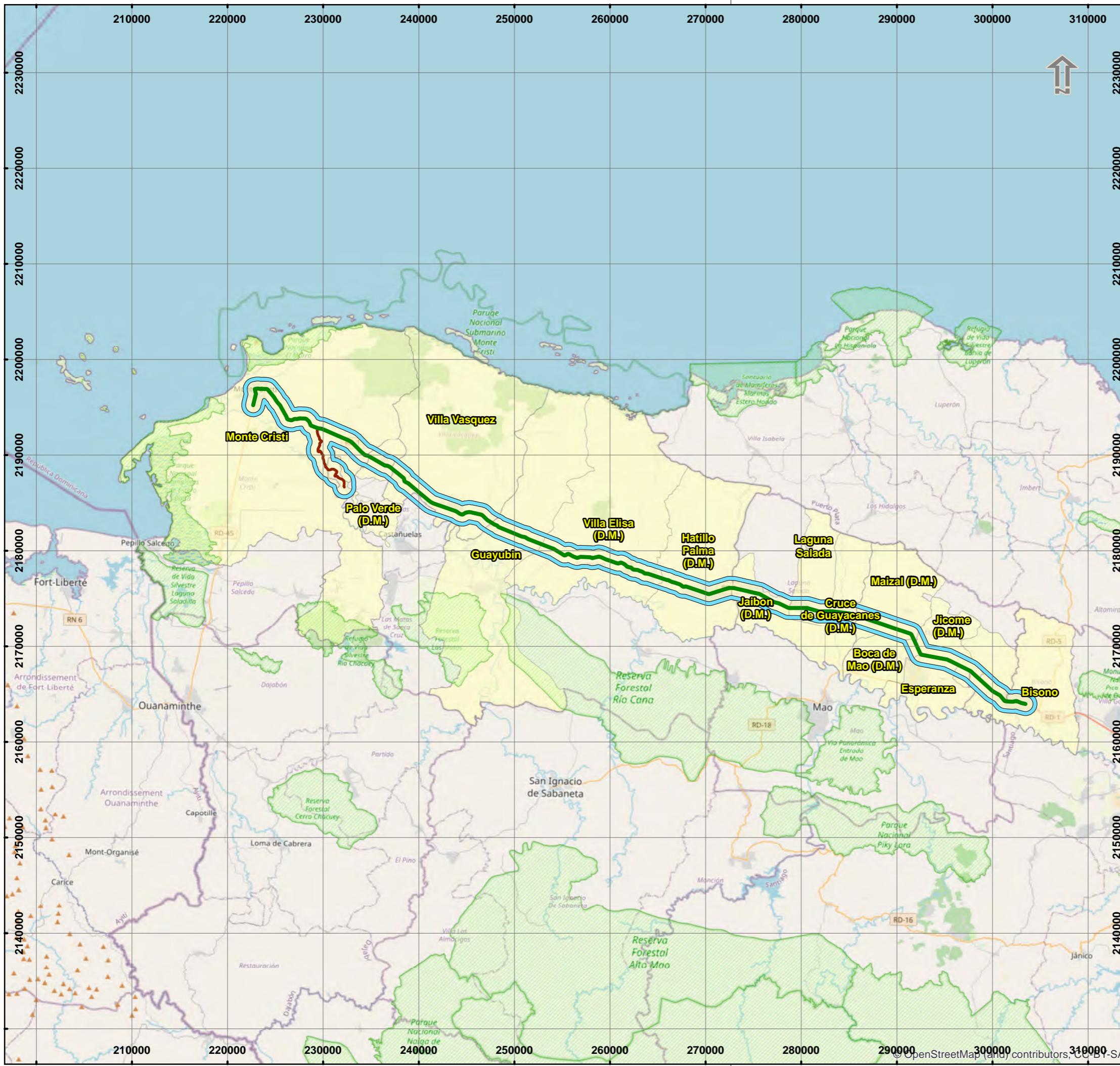
(1) Ley N° 202/04.

(2) Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Categorías, Subcategorías y Base Legal. Junio, 2018.

Todas las Áreas Protegidas de la **Tabla 5.3.1.3.1.a** fueron creadas por Ley N° 202/04 - Ley Sectorial de Áreas Protegidas. A continuación, se describe cierta información sobre las áreas más cercanas al proyecto.

De acuerdo con el plan de manejo del **Parque Nacional Manglares de Estero Balsa**, sus objetivos primarios son: 1) proteger los manglares, otros humedales y las playas desde la desembocadura del río Yaque del Norte hasta la bahía de Manzanillo, así como la biodiversidad natural, los procesos ecológicos y los servicios ecosistémicos asociados; y 2) promover y ofrecer oportunidades para la educación ambiental y la recreación (MMA, 2015).

El Parque Nacional Manglares de Estero Balsa tiene una superficie total de 5,685.86 hectáreas, conformado por manglares (60.16%), cuerpo de agua y saladas (25.39%), bosque/ matorral seco (11.64%), salinas (0.55%) y zona urbana y solo desnudo (1.70%) (MMA, 2015). Los principales objetos de conservación de esta área protegida son: las playas, el manglar, el cuerpo de agua, los anfibios, las aves y las especies de interés pesquero. Los manglares del parque son uno de los más desarrollados y bien conservados de toda la República Dominicana, constituyendo el centro de atención del área protegida, donde se hallan varias lagunas temporales y permanentes (MMA, 2015). Los manglares como ecosistemas cuentan con protección nacional. También constituyen un gran atractivo para la recreación y el ecoturismo de la región, siendo muy importantes para el mantenimiento de la pesquería local.



## Leyenda

- Autopista Duarte - tramo Navarrete - Monte\_Cristi
  - Carretera 20 - tramo Palo Verde - Laguna\_Verde

### Áreas Protegidas

  - Áreas Protegidas
  - Municípios e sus distritos municipales interceptados
  - Área de Influencia Indirecta (AII) - Terrestre para los Medios Físico y Biótico (1000 m)

te:

Banco Interamericano de Desarrollo - BID

Mapa 5.3.1.3.1.a :

## Mapa de Áreas Protegidas

Projeto: Programa DR-L1141  
Componente 2 - Rehabilitación de Carreteras de Acceso  
al Puerto de Manzanillo  
Evaluación Ambiental y Social - EAS

Data	Escala	Mapa	Revisão
dezembro de 2020	1:400.000	Mapa 5.1.1.b:	Ø

El parque está conformado por dos zonas, la Zona de Conservación Estricta (71.5%) y la Zona de Uso Sostenible (28,5%) (MMA, 2015). Se debe destacar que su plan de manejo admite, entre otras actividades, la pesca regulada en ambas las zonas, permitiendo también en la en la Zona de Uso Sostenible la ganadería y agricultura existente, bajo estrictas regulaciones.

Las principales amenazas, conflictos y presiones sociales en el parque son: la sobre pesca y pesca con artes de pesca reguladas o prohibidas, la incursión de pescadores haitianos y conflictos con pescadores dominicanos, la cacería y captura de especies, la ganadería extensiva (chivos y ovejos) en alrededores del parque, la contaminación de cursos de agua y residuos sólidos que llegan a los manglares, entre otros (MMA, 2015).

Según la Ley N° 202/2004, el **Parque Nacional Submarino Monte Cristi** tiene una superficie de 180 km<sup>2</sup>. Esta Área Protegida también cuenta con un Plan de Manejo de 2014 (MMA, 2014), según el cual los principales objetos de conservación del Parque son: i) Playas, ii) manglares, iii) arrecifes coralinos, iv) praderas de hierbas marinas, v) tortugas marinas, vi) mamíferos marinos, vii) especies de interés pesquero, viii) galeones hundidos. Las presiones, amenazas y/o limitaciones se refieren principalmente a: i) sobre pesca, ii) cumplimiento de normativas y regulaciones, iii) conocimiento del estado de los recursos, iv) especies invasoras, v) gobernanza, vi) conciencia pública, vii) recursos financieros.

El Parque Nacional Submarino Montecristi alberga una gran proporción de los arrecifes coralinos más representativos de la República Dominicana. Según el Plan de Manejo, junto a los manglares de la zona, estos arrecifes coralinos sustentan una pesquería local que constituye el medio de vida de más unos 400 pescadores y a unas 1750 personas que dependen directa o indirectamente de la pesca (PUGIBET *et al.*, 2012 *apud* MMA, 2014). Estos arrecifes coralinos están sometidos a un conjunto de amenazas, presiones sociales y limitaciones de gestión que poner en riesgo su supervivencia a corto y mediano plazo.

El **Parque Nacional el Morro**, a su vez, es un territorio con flora muy particular (*flora montecristina, myrus flavicans, portulaca procumbens*) y sirve de refugio a un gran número de aves<sup>5</sup>.

El Morro se eleva 242 metros sobre el nivel del mar, adornando el paisaje costero de Montecristi con una de las vistas más impresionantes y exclusivas de la República Dominicana. El paisaje de bosque seco y subtropical alrededor de El Morro está rodeado por extensos manglares que se pueden ver de cerca a pie o en bote<sup>6</sup>.

El **Pico Diego de Ocampo** es como tradicionalmente se le conoce al Monumento Natural, doctor José de Jesús Jiménez Almonte, es la cúspide que constituye la máxima elevación de la Cordillera Septentrional, 1,249 msnm., se ubica en la parte norte, zona de montaña del municipio de Santiago de los Caballeros, justo sobre la línea divisoria, límites provinciales entre Puerto Plata y Santiago, R.D.

Las áreas que integran este importante ecosistema natural, se encuentran situadas entre los vértices norte de los municipios de Santiago de los Caballeros, Villa González y Altamira, en las

<sup>5</sup> <http://www.geografiabasicarepublicadominicana.edu.do/parques-nacionales.html>.

<sup>6</sup> <https://www.godominicanrepublic.com/pt-br/poi/parques-nacionais-areas-protegidas/montecristi-pt-br/el-morro-e-o-parque-nacional-montecristi/>

coordenadas 19º y 20º latitud norte y entre los 70º y 72º longitud oeste, en el centro de la región del Cibao, en la cima de la Cordillera Septentrional.

Diego de Ocampo es la montaña más elevada de la Cordillera Septentrional, y debe su nombre al capitán de negros cimarrón que luchó contra la esclavitud durante la colonia. Tiene una extensión de 20 kilómetros cuadrados, protegidos por la Ley 5697 del 08-12-1961, que establece su inviolabilidad. El Diego califica para monumento natural de la humanidad y si se hace el esfuerzo se logra. Por ahora lo que se impone es preservarlo incluso de quienes creen estar intentando cuidarlo.

En este Monumento Natural se encuentra una gran riqueza biológica- faunística que muestra la presencia de: insectos, reptiles, anfibios, mamífero como el solenodonte, y aves como carrao, la cuyaya, jilguero, barrancolí, colibrí, maura tiñosa, cuatrojos, ruiseñor, perdiz, cuyaya, lechuza, pájaro bobo, carpintero, cigua palmera, rola, tórtola, paloma, cotorra, guaraguao, chinchilín, judío, guinea, cuervo, jilguero, bijiritas, otras.

De igual manera se destaca la presencia de especies de la flora tales como: palma real, manaca, cana, aceituno, guayaba, guanábana, naranja, limón, aguacate, rompe-viento, cedro, cigua, guácima, penda, guaraná, guama, guayoyo, grayumbo, palo de leche, mara, roble, almacigo, almendro, Jobo, nogal, sablito, memiso de paloma, copey, begonias, bambú, orquídeas, gramíneas, lianas y otras hierbas<sup>7</sup>.

### 5.3.1.3.2

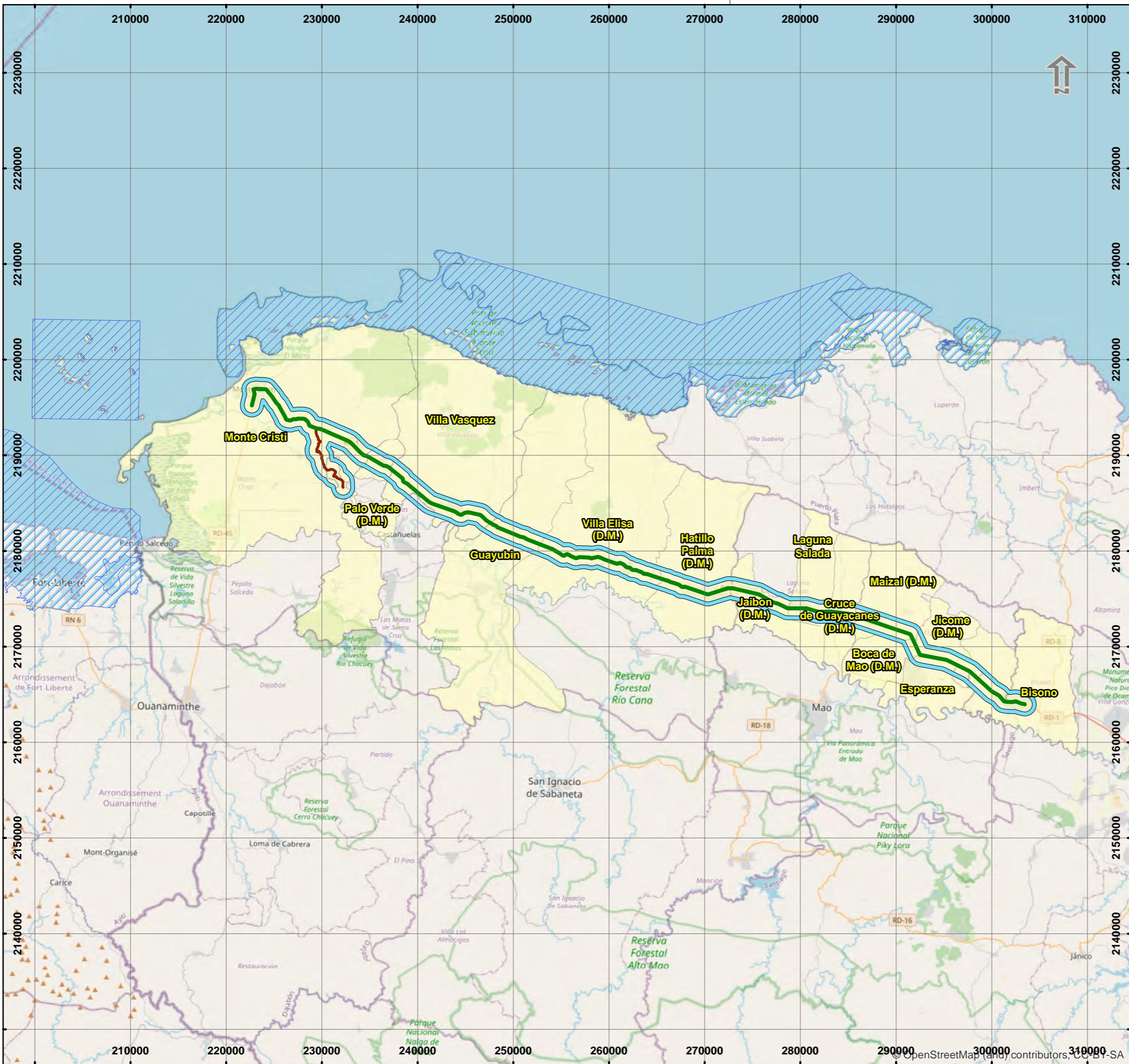
#### Otras Áreas de Interés para la Biodiversidad

El AII del Medio Biótico no se sobrepone a sitios AZE (*Alliance for Zero Extinction*), IBA (*Important Bird Areas*), sitios Ramsar u otras áreas clave para la biodiversidad (*Key Biodiversity Areas - KBA*). Como se muestra en el **Mapa 5.3.1.3.2.a** a continuación, hay una IBAs y un área de protección marina más cercanas al final del tramo de la Autopista Duarte – tramo Bisonó (Navarrete) – Monte Cristi. Se trata de la IBA Cayos Siete Hermanos y del Parque Nacional Submarino Monte Cristi, ya descrito en la Sección anterior. Ambas áreas están en el ambiente Marino.

Ambas áreas están protegidas en el ámbito de la Ley N° 202/04, ya que IBA Cayos Siete Hermanos está incluida en la Categoría IV: Áreas de Gestión de Hábitat / Especies Refugio de Vida Silvestre de esta Ley.

La Tabla **5.3.1.3.2.a** presenta información sobre las áreas y su distancia en relación con los tramos viales que componen la muestra representativa del Componente 2.

<sup>7</sup> <http://www.soeci.org.do/diego-de-ocampo/>



### Leyenda

- Autopista Duarte - tramo Navarrete - Monte\_Cristi
- Carretera 20 - tramo Palo Verde - Laguna\_Verde
- Municipios e sus distritos municipales interceptados
- IBAS / KBA - (Important Bird Areas)
- Área de Influencia Indirecta (All) - Terrestre para los Medios Físico y Biótico (1000 m)

Cliente:

Banco Interamericano de Desarrollo - BID

Mapa 5.3.1.3.2.a:

Mapa de Otras Áreas de Interés para la Biodiversidad

Projeto: Programa DR-L1141  
Componente 2 - Rehabilitación de Carreteras de Acceso al Puerto de Manzanillo  
Evaluación Ambiental y Social - EAS

Data	Escala	Mapa	Revisão
dezembro de 2020	1:400.000	Mapa 5.3.1.3.2.a	Ø

**Tabla 5.3.1.3.2.a****Áreas de interés no protegidas de interés para la biodiversidad cercanas al AII del Medio Biótico del proyecto**

Áreas	Superficie total	Distancia del AII
Parque Nacional Submarino Monte Cristi	18,000 ha (1) 24,645 ha (2)	1.97 km (Autopista Duarte, en Monte Cristi)
IBA Siete Hermanos Keys (DO0001)	3,084 ha (3)	11.90 km (Autopista Duarte, en Monte Cristi)

(1) Ley N° 202/04

(2) <https://www.protectedplanet.net/6674>

(3) BirdLife International (2020)

La identificación de las IBAs es una iniciativa de la organización inglesa BirdLife International, la cual busca identificar sitios importantes para conservar las especies de avifauna amenazadas al nivel global, combinando la identificación de áreas críticas para la biodiversidad. Aunque estos sitios no son considerados como áreas protegidas, la idea es tenerlos en cuenta para realizar esfuerzos de conservación. El concepto de IBA engloba tres aspectos importantes: especies de aves, área geográfica y esfuerzos de conservación. El enfoque principal de las IBAs es la conservación de aves amenazadas, endémicas, restrictas y congregatorias.

De acuerdo con BIRDLIFE INTERNATIONAL (2020), la **IBA Siete Hermanos Keys**, que se sobrepone al área protegida Refugio de Vida Silvestre Cayos Siete Hermanos, comprende un grupo de elevaciones del Banco de Montecristi, situadas en el Océano Atlántico, al norte de la Provincia de Montecristi. Esa porción de la región litoral es también una importante área de pesca, ubicada al noroeste de la desembocadura del río Yaque del Norte. Los cayos distan de 5-15 km de la zona costera. Presentan, en general, una superficie llana sobre sustrato arenoso, excepto por ligeras depresiones en la parte central en algunos de ellos. Se reporta la presencia de alrededor de 15 especies de aves en el área del Cayos Siete Hermanos. Durante los meses de mayo a agosto, los cayos se convierten en centros de anidación y apareamiento de aves marinas, tales como *Sterna anaethetus*, *S. fuscata*, *Anous stolidus* y *Onychoprion anaethetus*. Esas aves representan el grueso de la avifauna de mayor interés, ya que contribuyen a la ecología y son un atractivo. Por su ubicación y sus características ecológicas, los Cayos Siete Hermanos son un refugio de fauna muy importante. Su posición geográfica favorece el reclutamiento de juveniles y adultos de organismos acuáticos. En sus aguas, existe una variedad de vida marina, que incluye diferentes tipos de vegetación y fauna. Algunas especies amenazadas presentes son la tortuga marina *Eretmochelys imbricata* y el molusco de importancia comercial *Strombus gigas*.

**5.3.1.4****Análisis y Determinación de Hábitats Críticos**

La Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias del BID (2019) define **hábitats naturales críticos** como: (i) áreas protegidas existentes u oficialmente propuestas por los gobiernos como tales, o sitios que mantienen condiciones que son vitales para la viabilidad de las áreas anteriormente mencionadas, y (ii) áreas no protegidas, pero a las cuales se les reconoce un elevado valor de conservación.

Entre las áreas protegidas figuran: las reservas que satisfacen los criterios de las Categorías de Gestión de Áreas Protegidas I a VI de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza - UICN, Sitios de Patrimonio Mundial, áreas protegidas bajo la Convención RAMSAR sobre Humedales, áreas núcleo de las Reservas Mundiales de la Biosfera, áreas incluidas en la lista de parques y áreas protegidas de las Naciones Unidas.

Áreas no protegidas, pero a las que se les reconoce un alto valor de conservación, son aquellas que en opinión del Banco pudieran ser sitios: (a) altamente compatibles con la conservación de la biodiversidad, (b) cruciales para especies en peligro crítico, en peligro, vulnerables o casi amenazadas y que aparecen como tales en la Lista Roja de Especies en Amenazadas de la UICN, o bien (c) críticos para la viabilidad de rutas de especies migratorias.

Según la Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias del BID (2019), en el caso de un proyecto no convertir o degradar de manera significativa un hábitat natural crítico, pero si hay posibilidad de afectarlo, es necesario desarrollar medidas de mitigación y seguimiento para atenuar tales impactos.

El AII y AID del proyecto no se sobreponen con ningún área protegida, sin embargo, hay algunas que están relativamente cerca, como se detalla en la Sección 5.3.1.3.1. También hay una IBA a cerca de 12 km del AII (ver Sección 5.3.1.3.2), la Siete Hermanos Keys (DO0001), que no es un área protegida, pero posee elevado valor de conservación. Incluso, es un área protegida por la Ley 202/04, en la Categoría IV: Áreas de Manejo de Habitat/Especies Refugio de Vida Silvestre.

La región del proyecto se encuentra bastante antropizada por actividades agropecuarias. Las unidades de vegetación predominantes son el bosque seco y el matorral seco. Existen algunos remanentes pequeños de bosque latifoliado semihúmedo y humedal de agua dulce, de composición florística más rica. Sin embargo, no está previsto el desbroce de vegetación para la implantación del proyecto. Caso necesario, el desbroce será muy puntual.

Se debe señalar que en las áreas de influencia del proyecto existen registros de diversas especies de flora y de fauna (terrestre y acuática) amenazadas de extinción, endémicas y/o de distribución restrictas. Con relación a la flora, se registraron en el AID del proyecto cinco especies consideradas endémicas de la República Dominicana (*Roystonea borinquena*, *Sabal domingensis*, *Opuntia tehuantepecana*, *Senna angustisiliqua* y *Agave antillarum*), además de siete especies amenazadas de extinción (MMA, 2011; UICN<sup>8</sup>), todos clasificados como vulnerables (**Sección 5.3.3.1**). Sin embargo, según la base de datos del *Missouri Botanical Garden*, las especies consideradas endémicas por el MMA también son encontradas en otras localidades del Caribe. Las especies amenazadas también tienen ocurrencia en otros países, la mayoría más allá del Caribe. Una especie de flora de distribución restricta con ocurrencia conocida para la región del proyecto es *Harrisia gracilis* que, sin embargo, no ha sido registrada pelos planes de manejos de las áreas protegidas interceptadas. *Cedrela odorata*, una especie vulnerable y de amplia distribución según la UICN, también tiene ocurrencia conocida para la región del proyecto, pero tampoco ha sido registrada por los estudios mencionados. También se registraron varios cactus que aparecen en la lista de especies de CITES.

<sup>8</sup> <https://www.iucnredlist.org/>

El plan de manejo del Parque Nacional Manglares de Estero Balsa (MMA, 2015) menciona la presencia de especies de fauna terrestre amenazadas según el MMA (2011), tales como: la jicotea norteña (*Trachemys stejnegeri*) (VU), la paloma coronita (*Patagioenas leucocephala*) (VU), el flamenco (*Phoenicopterus ruber*) (VU), la garza rojiza (*Egretta rufescens*) (VU), la cuchareta (*Platalea ajaja*) (VU), la cigüita de manglar (*Setophaga petechia*) (VU) y el cuervo (*Corvus leucognaphalus*) (EP).

Según GBIF - Global Biodiversity Information Facility (2020) e MMA (2011), las siguientes especies de probable ocurrencia en la región del proyecto se consideran amenazadas: anfibios y reptiles – Sapo crestado sureño (*Peltophryne guentheri*), Rana arborícola verde de la Hispaniola (*Hypsiboas heilprini*), Rana arborícola amarilla de la Hispaniola (*Osteopilus pulchrilineatus*), Rana arborícola gigante de la Hispaniola (*Osteopilus vastus*), Gecko gigante de la Hispaniola (*Aristelliger lar*); aves – Canario del Manglar (*Setophaga petechia*), Paloma Ceniza (*Patagioenas inornata*), Paloma Coronita (*Patagioenas leucocephala*); mamíferos - murciélagos de la flor marrón (*Erophylla bombifrons*), murciélagos-canoso (*Phyllonycteris poeyi*), Murciélagos bigotudo de Parnell (*Pteronotus parnellii*), murciélagos de bigote hollín (*Pteronotus quadridens*), Murciélagos de orejas (*Natalus major*), Murciélagos cola de ratón grande (*Nyctinomops macrotis*), solenodonte (*Solenodon paradoxus*).

Especies de fauna endémicas de la Isla Hispaniola que ocurren en las áreas protegidas alrededor son: la rana reidora de la Hispaniola (*Osteopilus dominicensis*), el calcalí (*Eleutherodactylus abbotti*), la rana gigante de la Hispaniola (*Eleutherodactylus inoptatus*), el anolis robusto de la Hispaniola (*Anolis cybotes*), el anolis de la hierba de la Hispaniola (*Anolis semilineatus*), el leiocefalo con máscara de la Hispaniola (*Leiocephalus personatus*), la ameiva gigante de la Hispaniola (*Ameiva chrysolaema*), la corredora menor de Hispaniola (*Hypsirhynchus parvifrons*), el trope de la Hispaniola (*Tropidophis haetianus*), la cigua palmera (*Dulus dominicus*), el pájaro bobo (*Coccyzus longirostris*), el carpintero (*Melanerpes striatus*), el cuatro ojos (*Phaenicophilus palmarum*), el barrancolí (*Todus subullatus*), entre otras (MMA 2015).

Según GBIF (2020) y MMA (2011), se consideran endémicas de la región, las siguientes especies: anfibios y reptiles – Sapo crestado sureño (*Peltophryne guentheri*), Rana arborícola verde de la Hispaniola (*Hypsiboas heilprini*), Rana arborícola amarilla de la Hispaniola (*Osteopilus pulchrilineatus*), Rana arborícola gigante de la Hispaniola (*Osteopilus vastus*), Gecko gigante de la Hispaniola (*Aristelliger lar*); aves – cuervo (*Corvus leucognaphalus*); mamíferos - solenodonte (*Solenodon paradoxus*).

El Canario del Manglar (*Setophaga petechia*) es una especie migratoria, y la garza rojiza (*Egretta rufescens*), la cuchareta (*Platalea ajaja*), la Paloma Ceniza (*Patagioenas inornata*) y la Paloma Coronita (*Patagioenas leucocephala*) son residentes permanentes.

Se resalta también que diversas especies marinas de invertebrados y vertebrados amenazados (CR, EN o VU) tienen distribución conocida en la región del proyecto, como por ejemplo especies de corales (*Acropora cervicornis*, *A. palmata*, *Montastraea annularis*, *M. faveolata*, *Agaricia tenuifolia*), de caracol marino (*Conus cardinalis*), de cangrejo (*Epilobocera haytensis*), pescados (*Epinephelus striatus*, *Pristis pristis*, *P. pectinata*, *Anguilla rostrata*, *Sphyraena lewini*), de cetáceos (*Balaenoptera musculus*, *B. borealis*, *Pseudorca crassidens*), manatí (*Trichechus manatus*), entre otros.

El proyecto no está inserido en hábitats naturales críticos, tampoco sus áreas de influencia. Pero en la región del proyecto existen registros de diversas especies de flora y de fauna (terrestres y marina) amenazadas de extinción, endémicas y/o de distribución restricta.

En caso de verificación de la necesidad de remover algo de vegetación para las obras de rehabilitación previstas, a fin de atender las Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias del BID (2019) se propondrán medidas de mitigación para minimizar los impactos del proyecto en los hábitats naturales y en las especies nativas (**Capítulo 7**).

### **5.3.2**

#### **Área de Influencia Directa y Área Directamente Afectada**

##### **5.3.2.1**

###### **Vegetación y Flora**

###### **Metodología**

La caracterización de la vegetación y flora del Área de Influencia Directa (AID) y del Área Directamente Afectada (ADA) de la muestra representativa de carreteras que forman parte del Componente 2 fue realizada en gabinete, con el relevamiento y análisis de la información disponible sobre la la región, y también mediante un recorrido sobre los sitios del proyecto, en diciembre de 2020, para el reconocimiento ambiental. Las informaciones levantadas en el recorrido apoyaron el mapeo de la cobertura vegetal y uso de la tierra del AID y ADA, elaborado a partir de imágenes satelitales en ambiente SIG. Así permitió la evaluación de sitios más importantes para la diversidad biológica.

Durante el recorrido en campo, se registraron las especies de flora más frecuentes y conspicuas. Para ello se realizó un recorrido en forma de transeptos lineales continuos, de acuerdo a Matteucci & Colma (1982), modificado. La identificación taxonómica se hizo en el mismo terreno, dado el conocimiento y la experiencia de los autores sobre la flora de la zona. Los nombres comunes usados en este reporte se establecen de acuerdo al Diccionario Botánico de Nombres Vulgares de La Española (LIOGIER, 2000) y por el conocimiento y la experiencia de los autores.

Para determinar si en el lugar hay plantas amenazadas y/o protegidas se revisaron las listas de la Unión Mundial para la Conservación-UICN- por sus siglas tradicionales (WALTER & GILLET, 1997), de la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies en Peligro de la Fauna y la Flora Silvestres-CITES- (CENTRO MUNDIAL DE MONITOREO PARA LA CONSERVACIÓN, 1997) y la Lista Roja Nacional preparada para el Proyecto de Ley de Biodiversidad de la República Dominicana (PEGUERO et al., 2003), así como la Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales 64-00 (CONGRESO NACIONAL DE LA REPÚBLICA DOMINICANA, 2000). También se revisó la recién publicada Lista Roja de las Plantas Amenazadas en República Dominicana (GARCÍA et al., 2016).

## Resultados

### Mapeo y cuantificación de la cobertura vegetal y uso de la tierra en el AID

La cobertura vegetal y uso del suelo en el AID del proyecto puede verse en el **Mapa 5.3.2.1.a** y la cuantificación de las superficies de sus unidades de mapeo (en hectáreas) de las carreteras en la **Tabla 5.3.2.1.a**.

**Tabla 5.3.2.1.a**

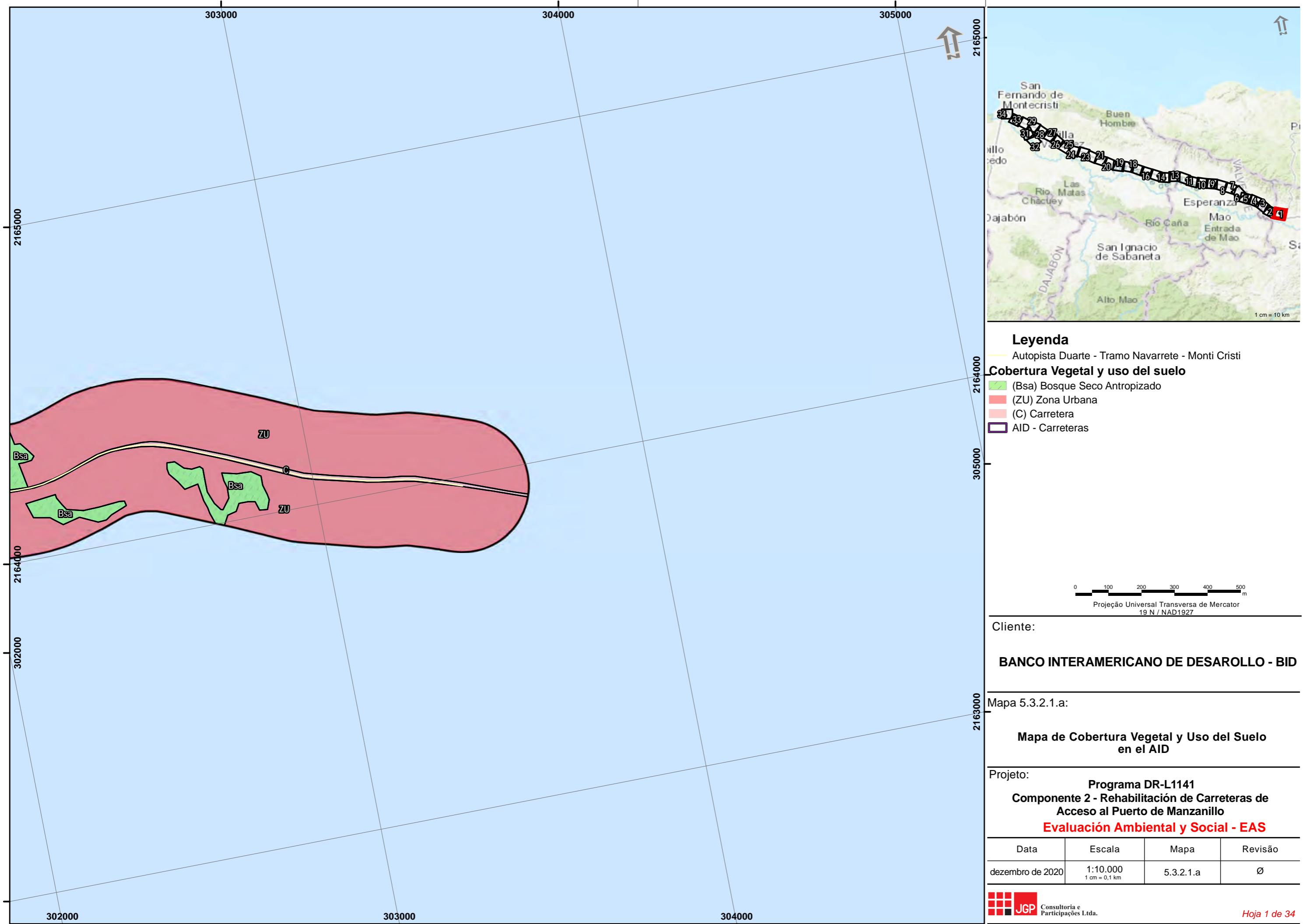
**Superficie de las unidades de vegetación y uso del suelo en al AID de las carreteras**

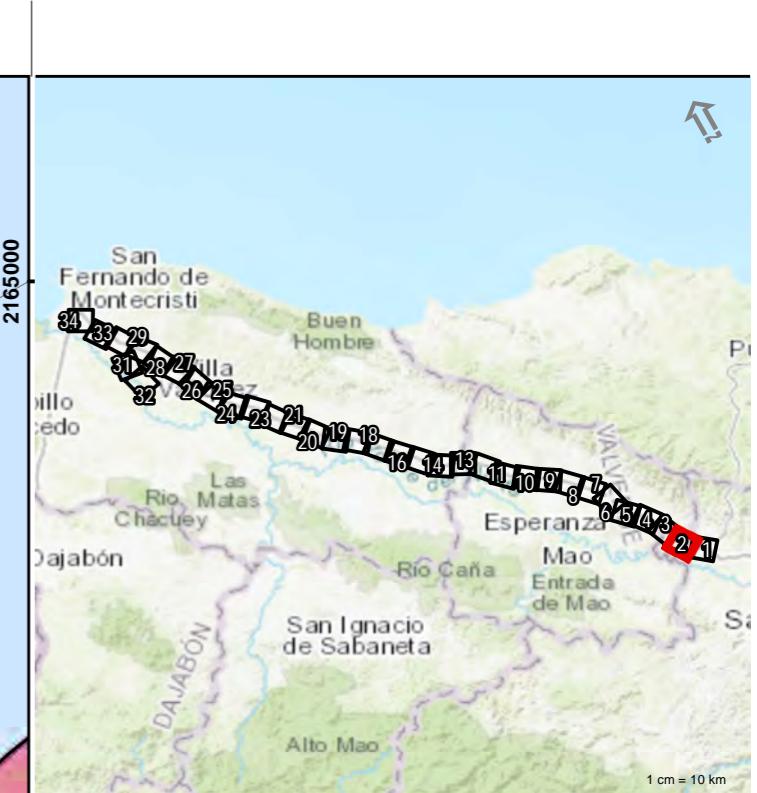
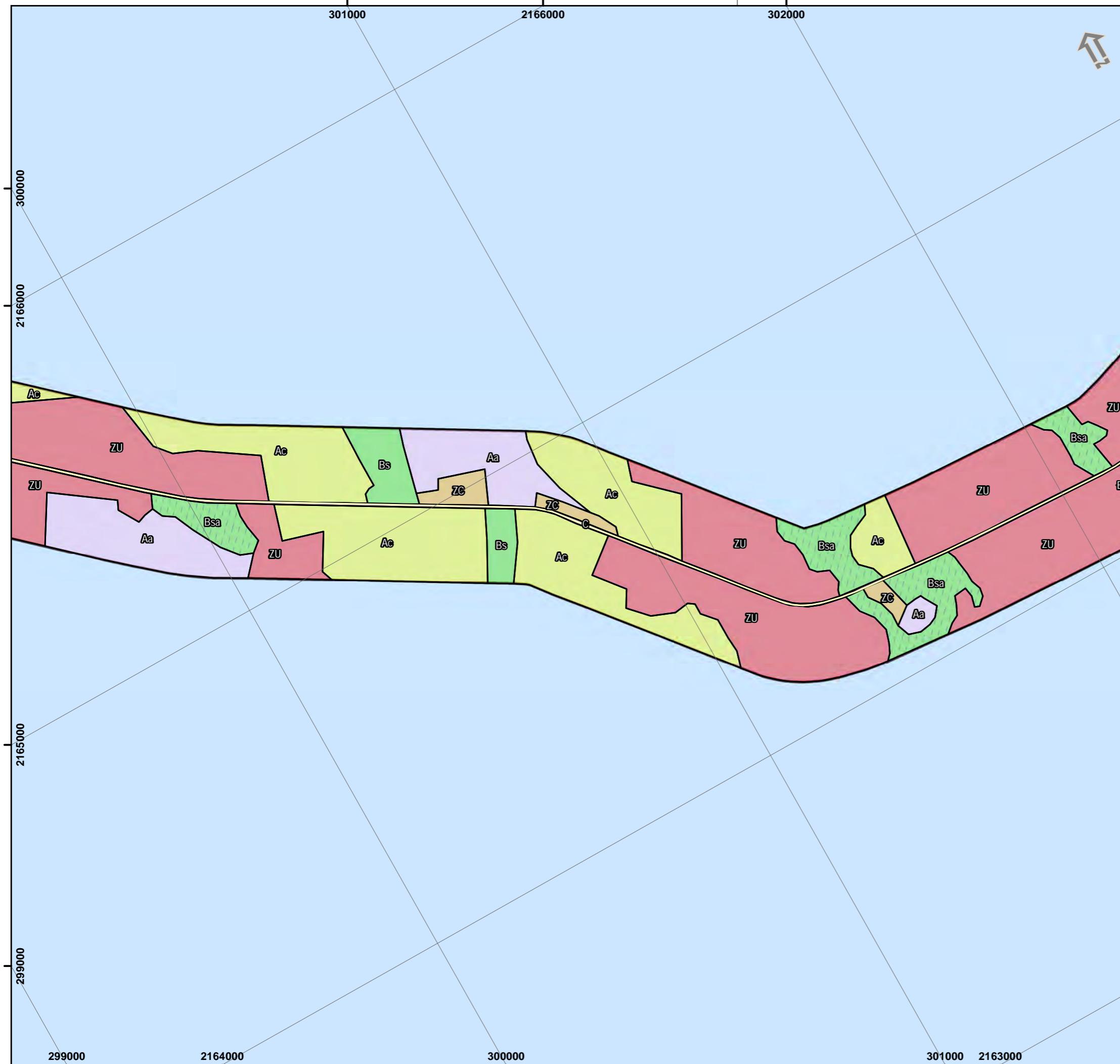
Unidades de mapeo	Área (ha)	Área (%)
<b>Vegetación nativa</b>	<b>762.05</b>	<b>18.64</b>
Bosque Latifoliado Semi-Húmedo	1.81	0.04
Bosque Seco	232.65	5.69
Bosque Seco Antropizado	341.74	8.36
Matorral Seco	64.46	1.58
Matorral Seco Antropizado	100.47	2.46
Humedal de Agua Dulce	20.92	0.51
<b>Áreas antropizadas</b>	<b>3,322.50</b>	<b>81.27</b>
Agricultura	1,474.83	36.08
Área Antropizada Sin Uso Definido	475.88	11.64
Cementerio	1.87	0.05
Equipo de Deporte	1.65	0.04
Núcleo Rural	25.13	0.61
Pasto	35.66	0.87
Carretera	95.32	2.33
Zona Comercial	82.94	2.03
Zona Institucional	3.64	0.09
Zona Urbana	1,125.59	27.53
<b>Otros usos</b>	<b>3.50</b>	<b>0.09</b>
Cuerpo de Agua	3.50	0.09
<b>Total</b>	<b>4,088.05</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Mapeo basado en imágenes de satélite y estudios de campo

El AID de las carreteras, que abarca una superficie total de 4,088.05 hectáreas, está predominantemente antropizada (81.27%), ocupada principalmente por zonas urbanas (27.53%) y agricultura (36.08%) (**Tabla 5.3.2.1.a**). La cobertura vegetal nativa, que cubre el 18.64% del AID de las carreteras, está representada sobre todo por el bosque seco (14.05% en total, considerando también el bosque seco antropizado). En seguida, aparecen el matorral seco (4.04% en total). Humedal de agua dulce y bosque latifoliado semihúmedo representan 0.51% y 0.04%, respectivamente. Cuerpos de agua representan el 0.09% del AID de las carreteras.

En general, la vegetación nativa en el AID de las carreteras se presenta en la forma de pequeños fragmentos (**Mapa 5.3.2.1.a**). El bosque seco está disperso a lo largo de todo el tramo Monte Cristi – Bisonó. El matorral seco se centra más en el tramo entre Monte Cristi y Villa Vásquez. El humedal de agua dulce se ubica mayormente en la región de Laguna Verde,





### Leyenda

Autopista Duarte - Tramo Navarrete - Monti Cristi

### Cobertura Vegetal y uso del suelo

- (Bs) Bosque Seco
- (Bsa) Bosque Seco Antropizado
- (Aa) Área Antropizada Sin Uso Definido
- (Ac) Agricultura
- (ZU) Zona Urbana
- (ZC) Zona Comercial
- (C) Carretera
- AID - Carreteras

0 100 200 300 400 500  
Projeção Universal Transversa de Mercator  
19 N / NAD1927

Cliente:

**BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO - BID**

Mapa 5.3.2.1.a:

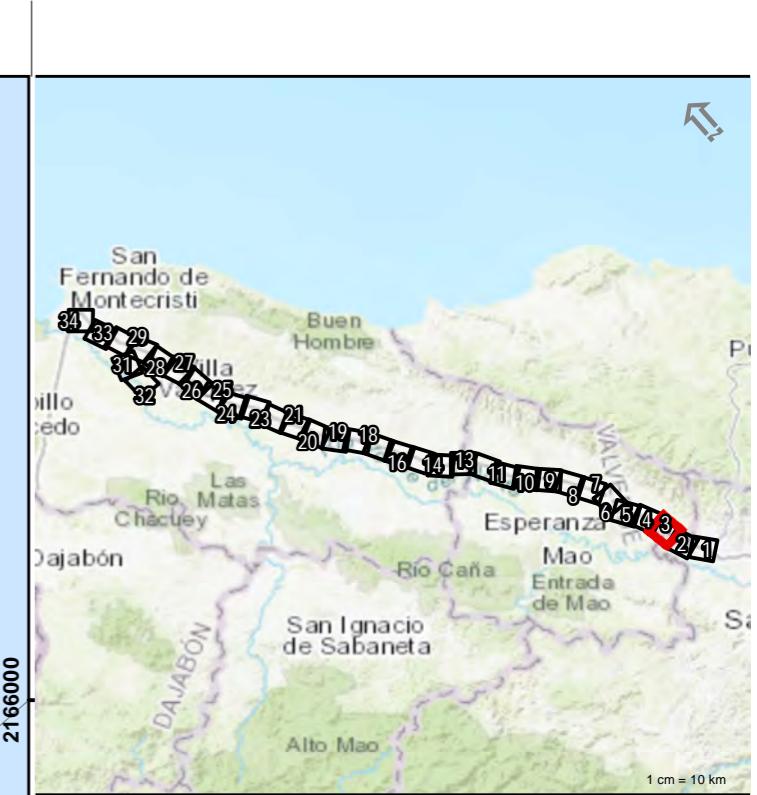
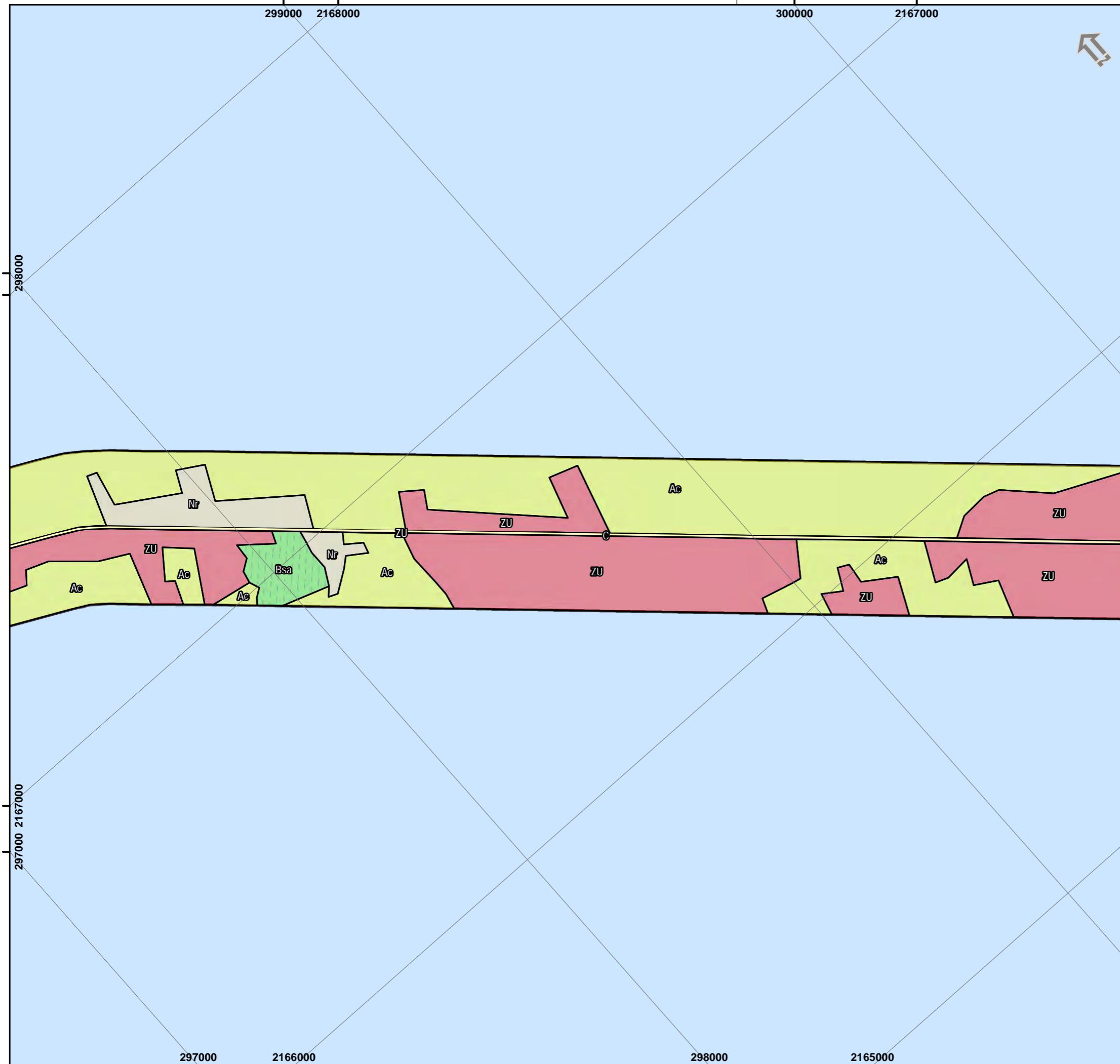
### Mapa de Cobertura Vegetal y Uso del Suelo en el AID

Projeto:

**Programa DR-L1141**  
**Componente 2 - Rehabilitación de Carreteras de**  
**Acceso al Puerto de Manzanillo**

### Evaluación Ambiental y Social - EAS

Data	Escala	Mapa	Revisão
dezembro de 2020	1:10.000 1 cm = 0,1 km	5.3.2.1.a	Ø



**Leyenda**

Autopista Duarte - Tramo Navarrete - Monti Cristi

**Cobertura Vegetal y uso del suelo**

- (Bsa) Bosque Seco Antropizado
- (Aa) Área Antropizada Sin Uso Definido
- (Ac) Agricultura
- (Nr) Núcleo Rural
- (ZU) Zona Urbana
- (C) Carretera
- AID - Carreteras

0 100 200 300 400 500 m  
Projeção Universal Transversa de Mercator  
19 N / NAD1927

Cliente:

**BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO - BID**

Mapa 5.3.2.1.a:

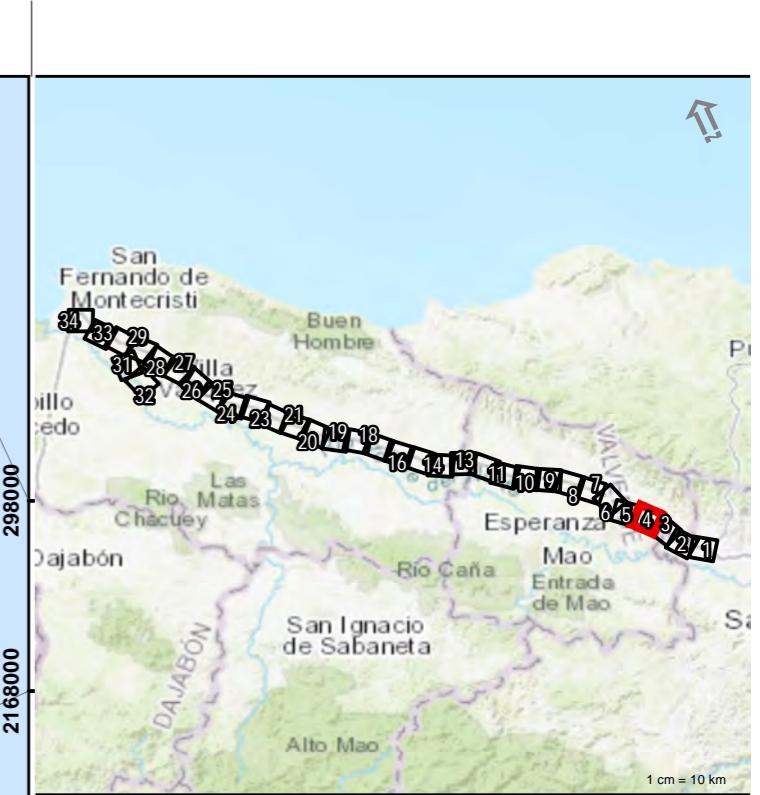
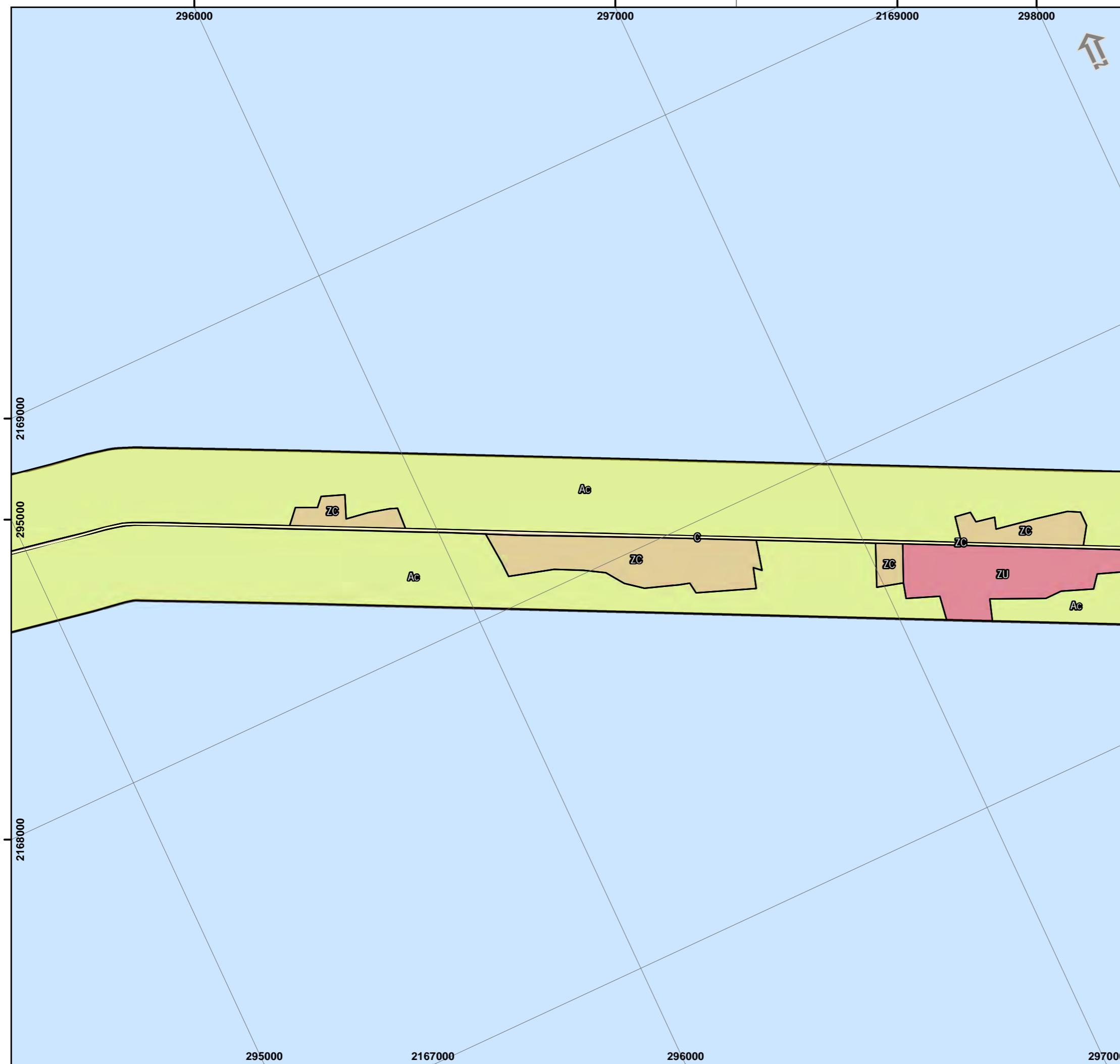
#### Mapa de Cobertura Vegetal y Uso del Suelo en el AID

Projeto:

**Programa DR-L1141**  
**Componente 2 - Rehabilitación de Carreteras de**  
**Acceso al Puerto de Manzanillo**

#### Evaluación Ambiental y Social - EAS

Data	Escala	Mapa	Revisão
dezembro de 2020	1:10.000 1 cm = 0,1 km	5.3.2.1.a	Ø



#### Leyenda

- Autopista Duarte - Tramo Navarrete - Monti Cristi  
**Cobertura Vegetal y uso del suelo**
- (Ac) Agricultura
  - (ZU) Zona Urbana
  - (ZC) Zona Comercial
  - (C) Carretera
  - AID - Carreteras

0 100 200 300 400 500  
 Projeção Universal Transversa de Mercator  
 19 N / NAD1927

Cliente:

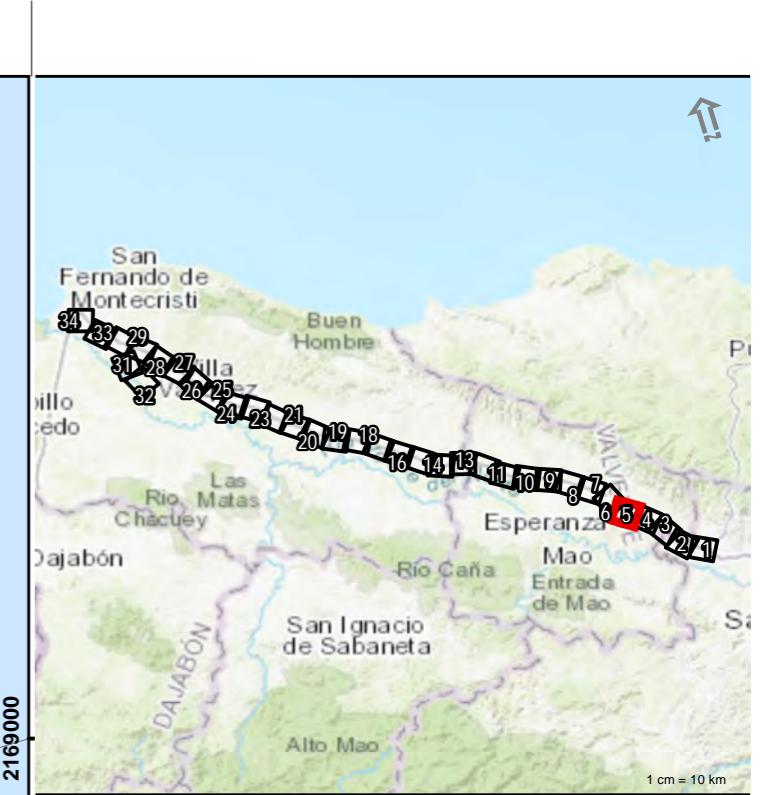
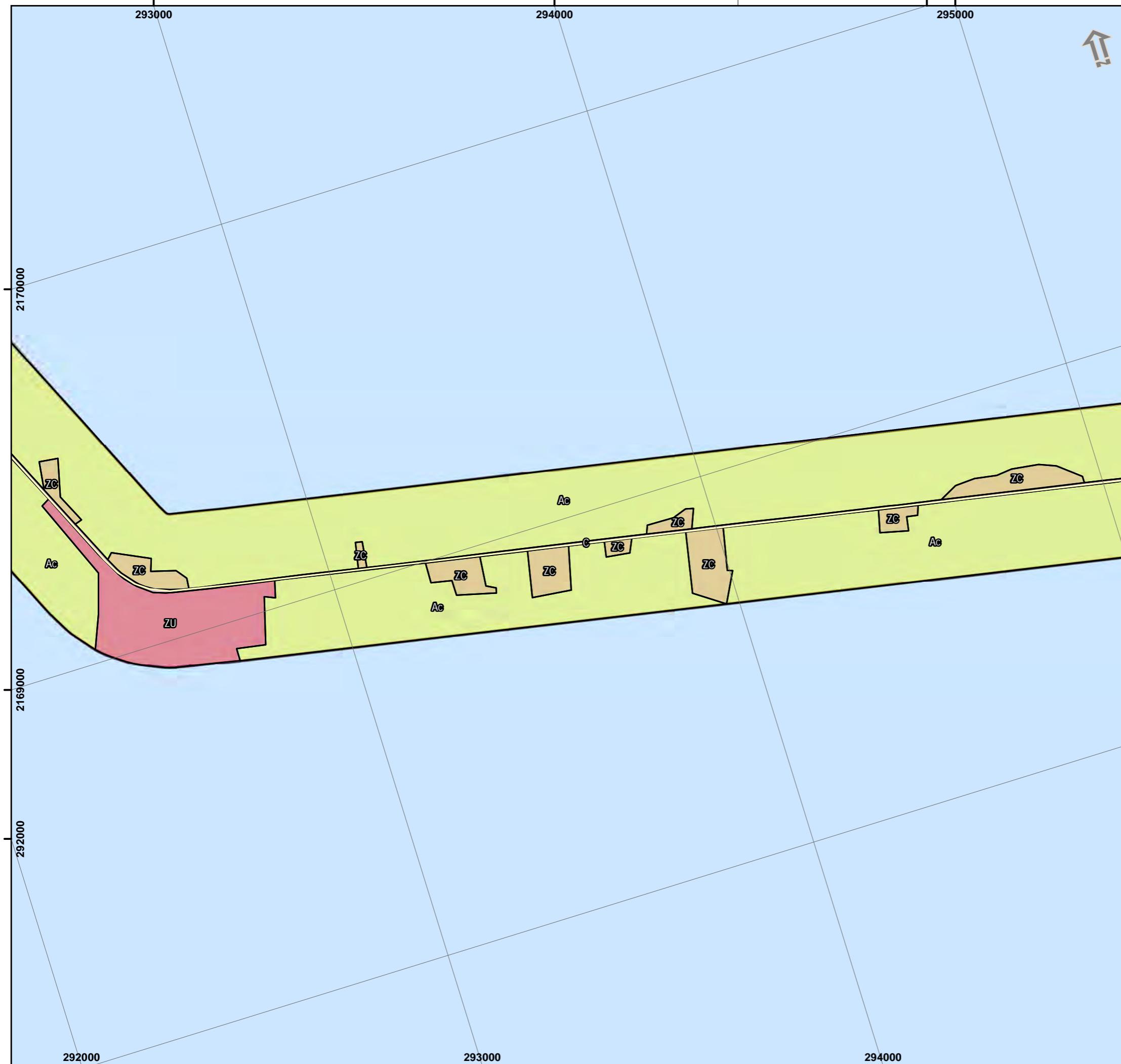
**BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO - BID**

Mapa 5.3.2.1.a:

#### Mapa de Cobertura Vegetal y Uso del Suelo en el AID

Projeto:  
**Programa DR-L1141**  
**Componente 2 - Rehabilitación de Carreteras de**  
**Acceso al Puerto de Manzanillo**  
**Evaluación Ambiental y Social - EAS**

Data	Escala	Mapa	Revisão
dezembro de 2020	1:10.000 1 cm = 0,1 km	5.3.2.1.a	Ø



#### Leyenda

Autopista Duarte - Tramo Navarrete - Monti Cristi

#### Cobertura Vegetal y uso del suelo

(Ac) Agricultura

(ZU) Zona Urbana

(ZC) Zona Comercial

(C) Carretera

AID - Carreteras

0 100 200 300 400 500  
Projeção Universal Transversa de Mercator  
19 N / NAD1927

Cliente:

**BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO - BID**

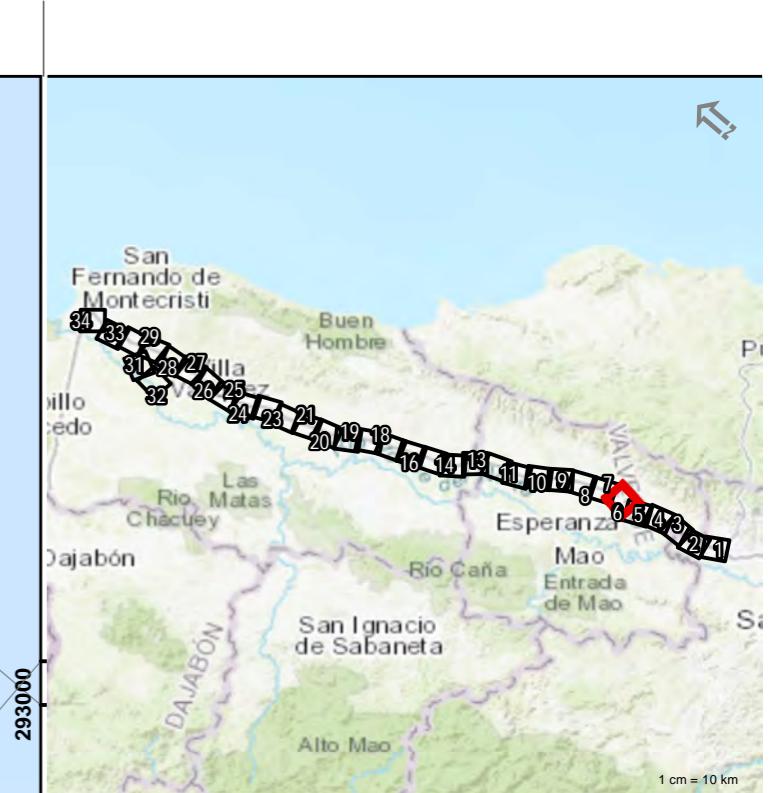
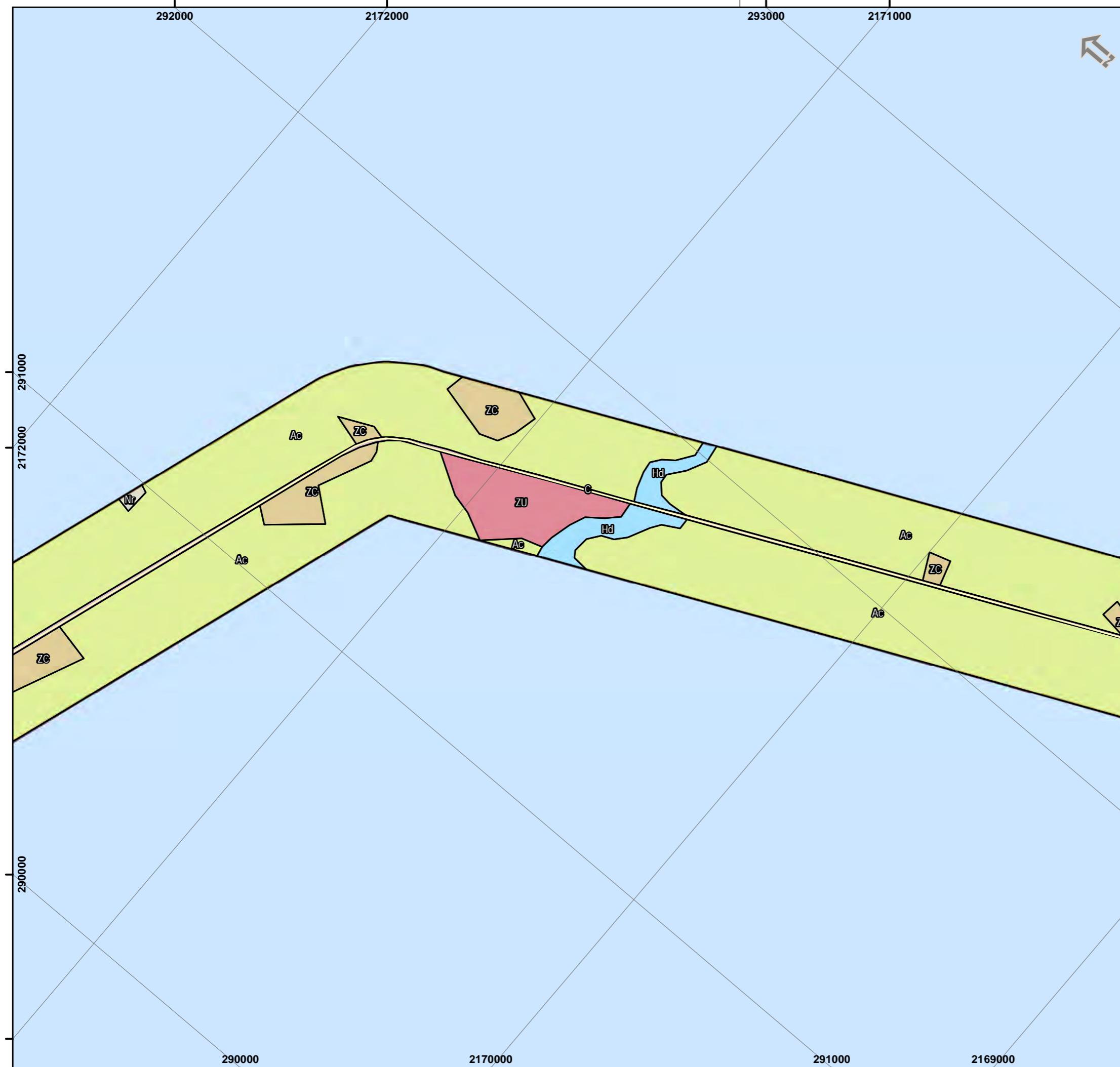
Mapa 5.3.2.1.a:

**Mapa de Cobertura Vegetal y Uso del Suelo  
en el AID**

Projeto:

**Programa DR-L1141  
Componente 2 - Rehabilitación de Carreteras de  
Acceso al Puerto de Manzanillo  
Evaluación Ambiental y Social - EAS**

Data	Escala	Mapa	Revisão
dezembro de 2020	1:10.000 1 cm = 0,1 km	5.3.2.1.a	Ø



#### Leyenda

Autopista Duarte - Tramo Navarrete - Monti Cristi

#### Cobertura Vegetal y uso del suelo

(Hd) Humedal de Agua Dulce

(Ac) Agricultura

(Nr) Núcleo Rural

(ZU) Zona Urbana

(ZC) Zona Comercial

(C) Carretera

AID - Carreteras

0 100 200 300 400 500  
Projeção Universal Transversa de Mercator  
19 N / NAD1927

Cliente:

**BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO - BID**

Mapa 5.3.2.1.a:

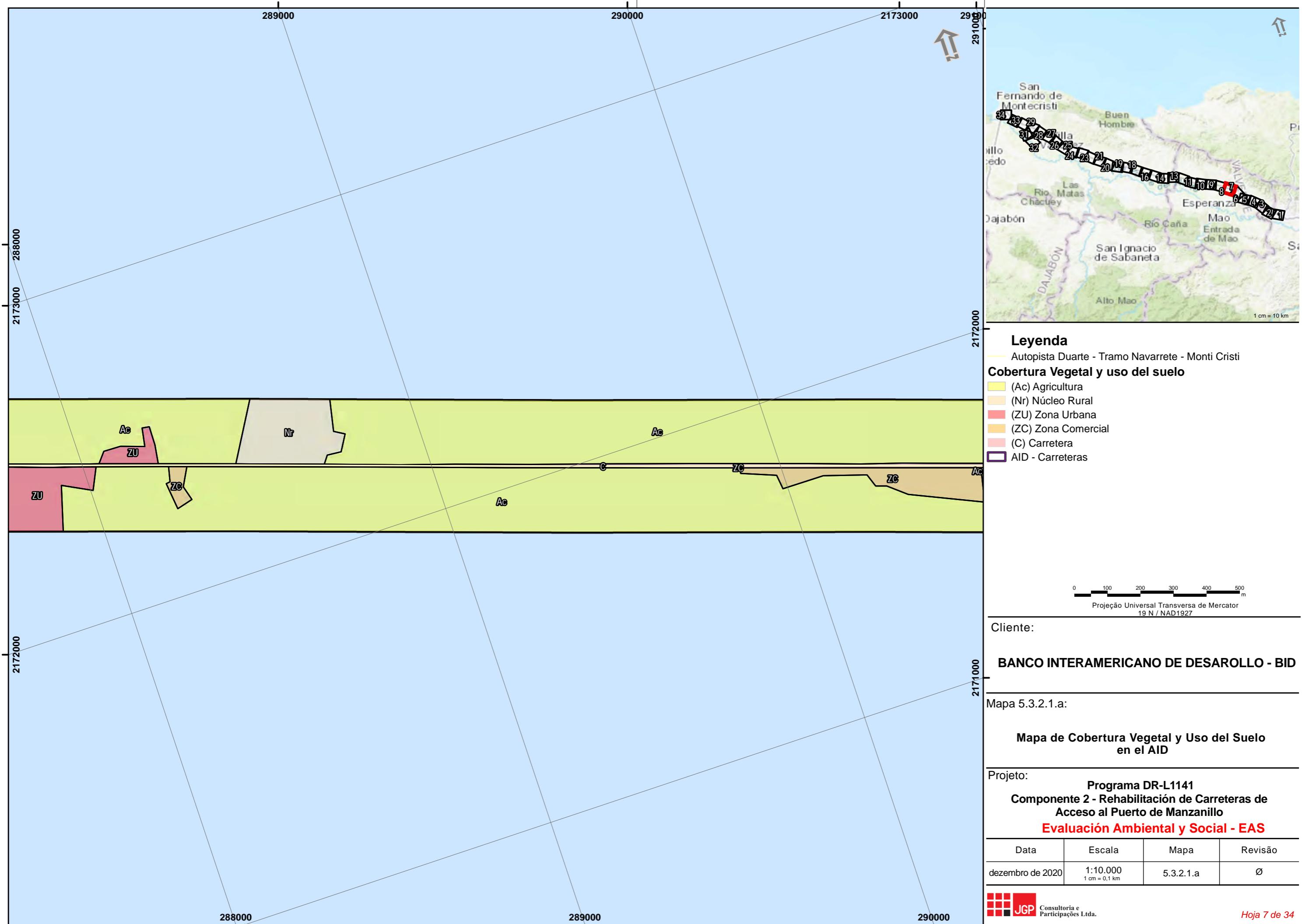
**Mapa de Cobertura Vegetal y Uso del Suelo  
en el AID**

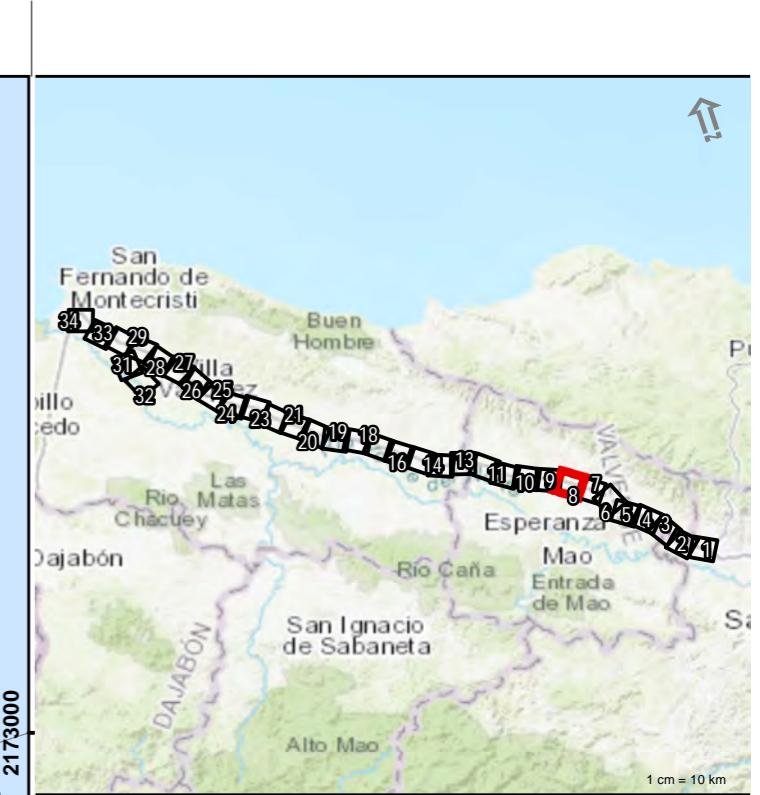
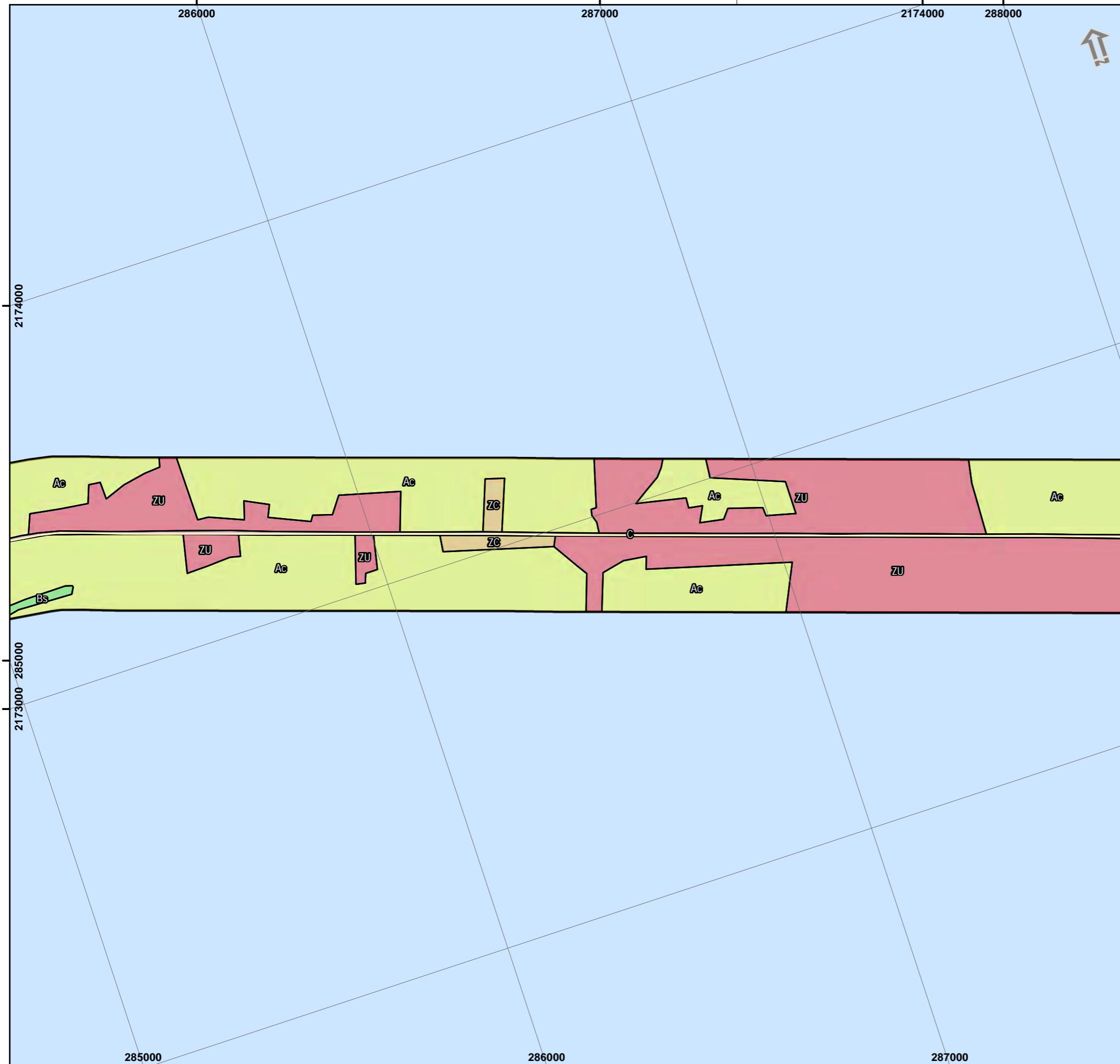
Projeto:

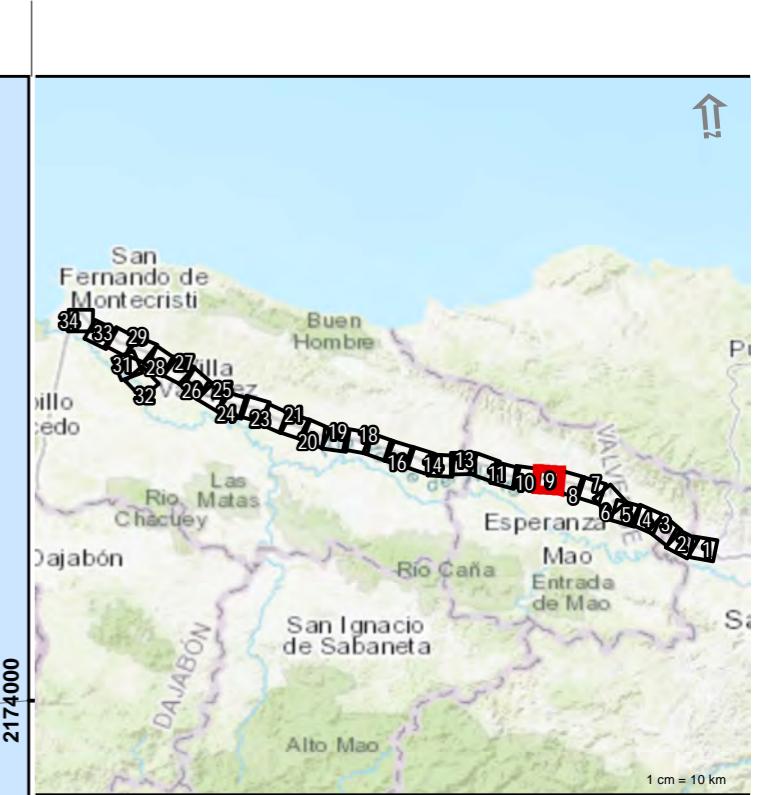
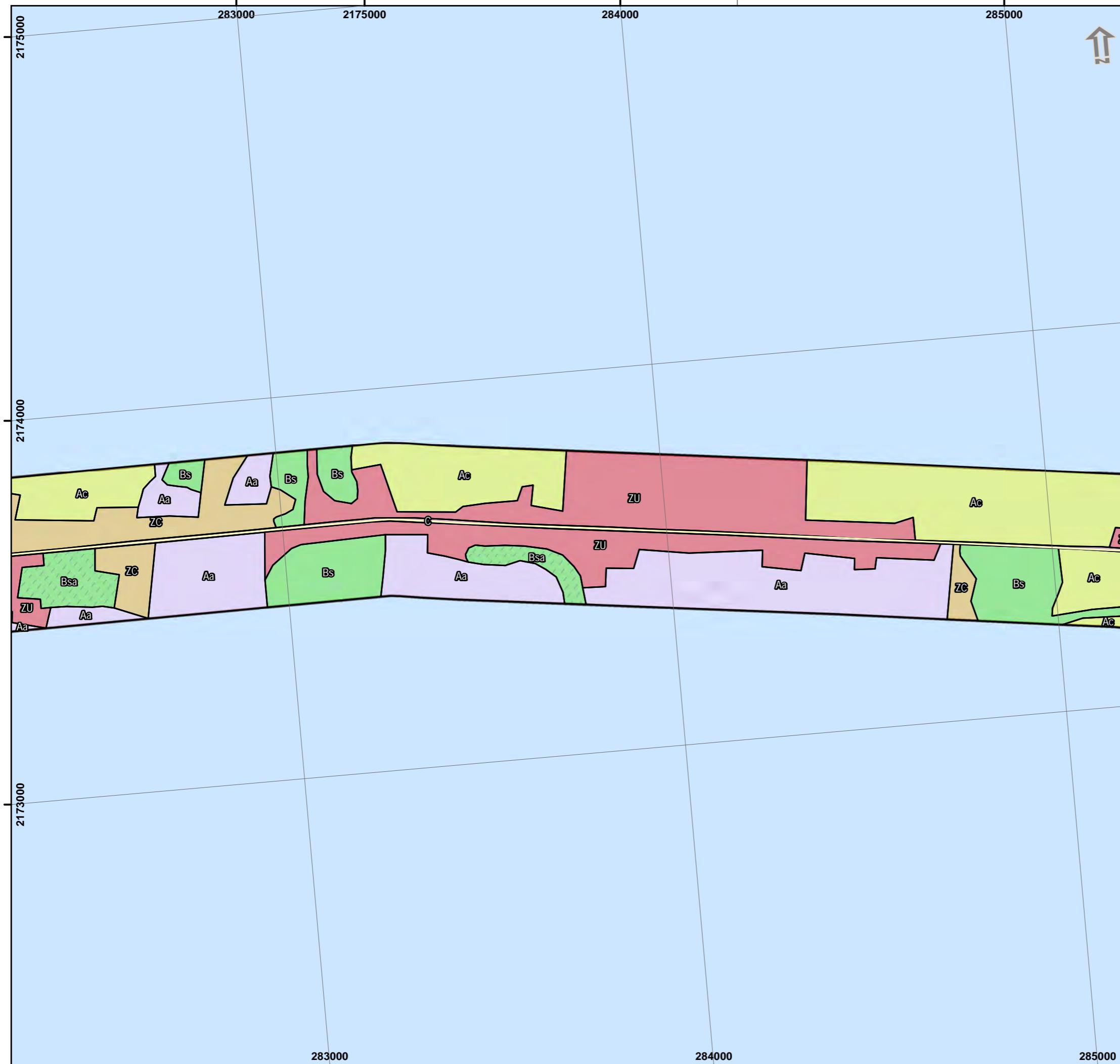
**Programa DR-L1141  
Componente 2 - Rehabilitación de Carreteras de  
Acceso al Puerto de Manzanillo**

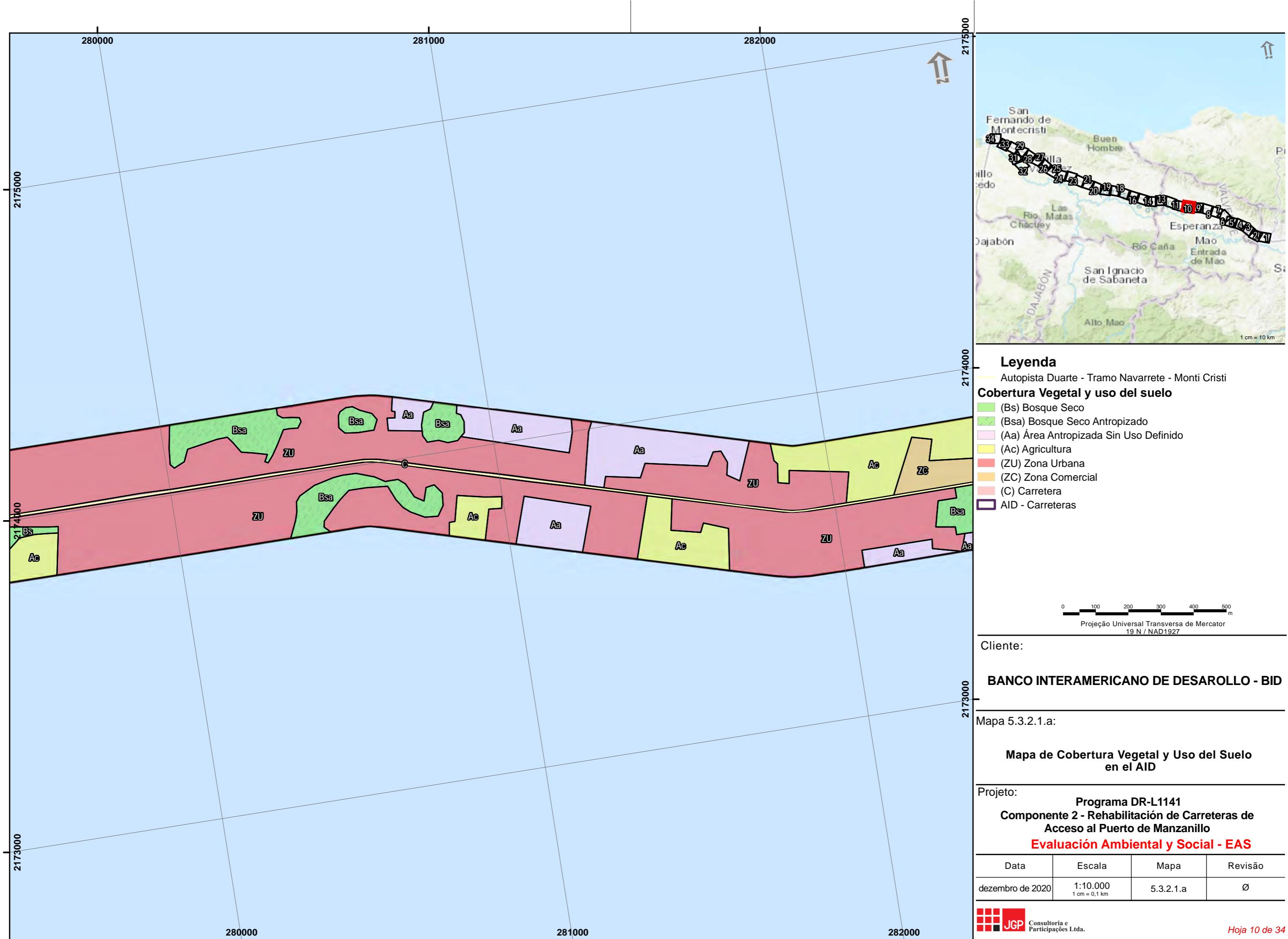
**Evaluación Ambiental y Social - EAS**

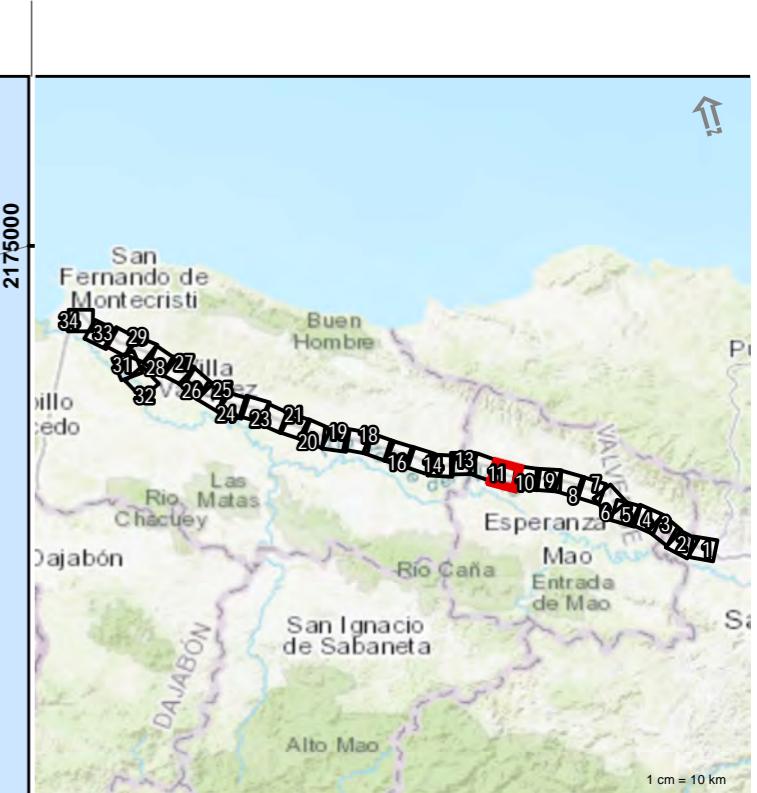
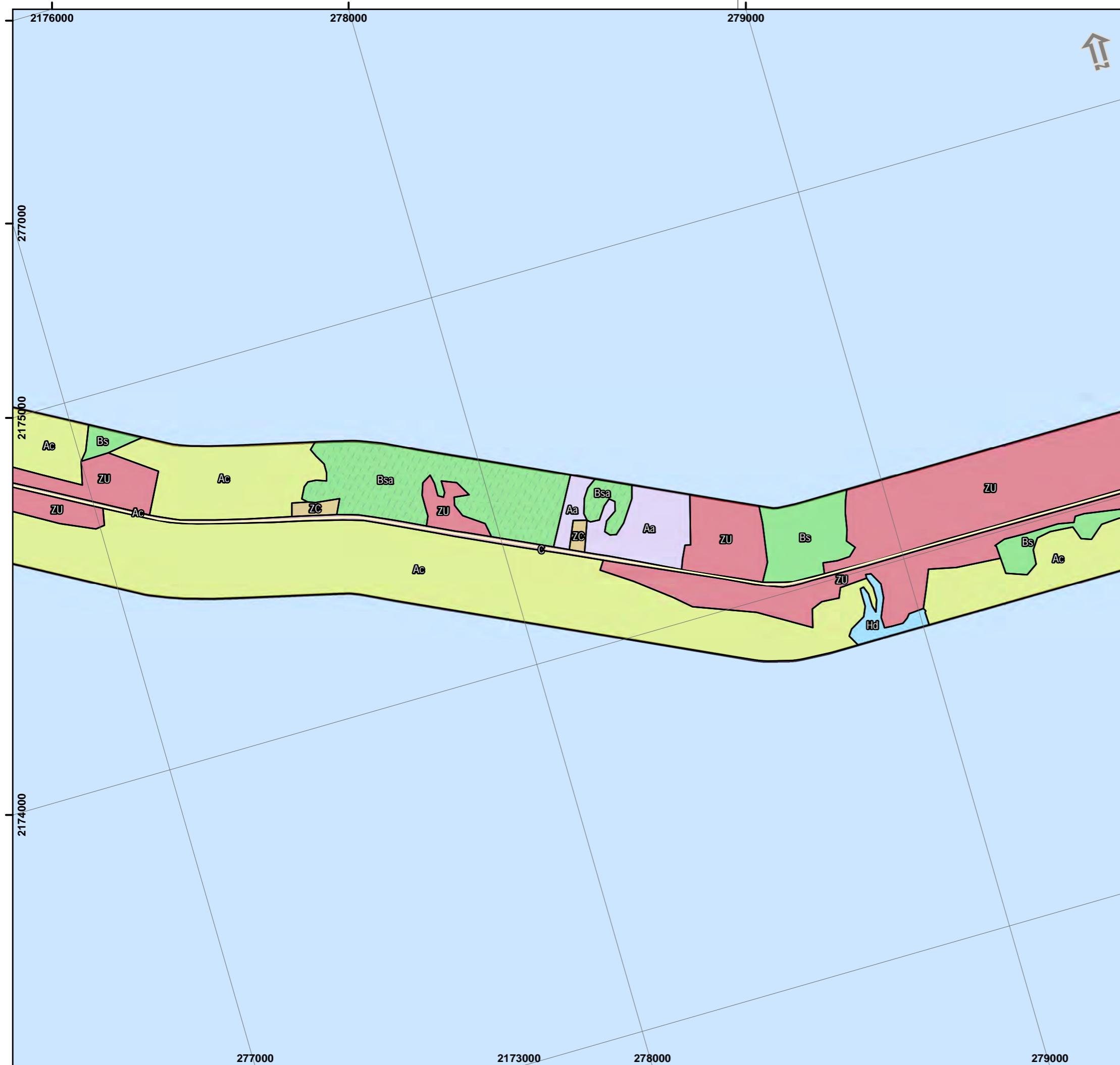
Data	Escala	Mapa	Revisão
dezembro de 2020	1:10.000 1 cm = 0,1 km	5.3.2.1.a	Ø











#### Leyenda

Autopista Duarte - Tramo Navarrete - Monti Cristi

#### Cobertura Vegetal y uso del suelo

- (Bs) Bosque Seco
- (Bsa) Bosque Seco Antropizado
- (Hd) Humedal de Agua Dulce
- (Aa) Área Antropizada Sin Uso Definido
- (Ac) Agricultura
- (ZU) Zona Urbana
- (ZC) Zona Comercial
- (C) Carretera
- AID - Carreteras

0 100 200 300 400 500  
Projeção Universal Transversa de Mercator  
19 N / NAD1927

Cliente:

**BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO - BID**

Mapa 5.3.2.1.a:

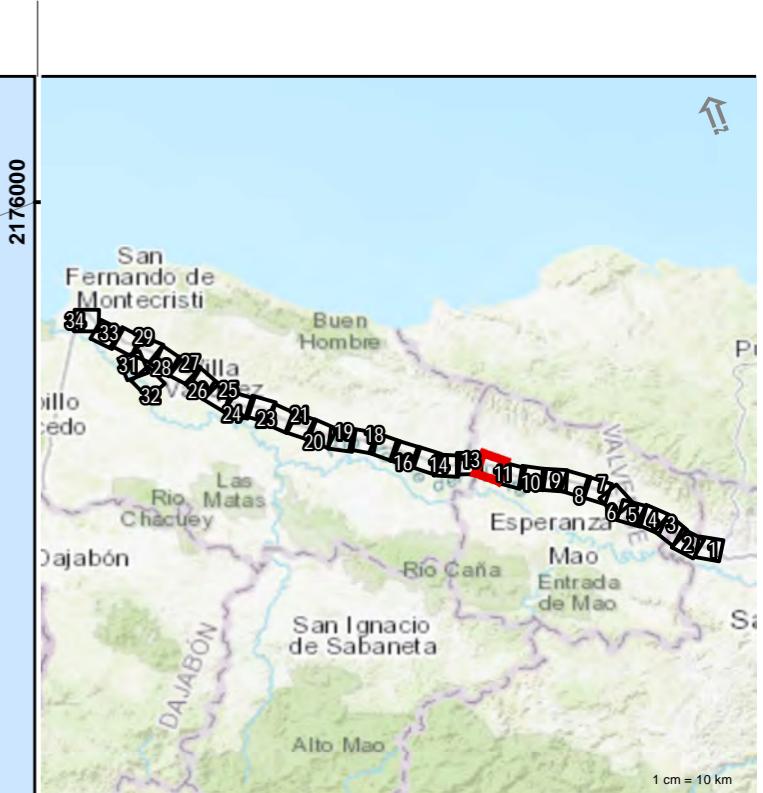
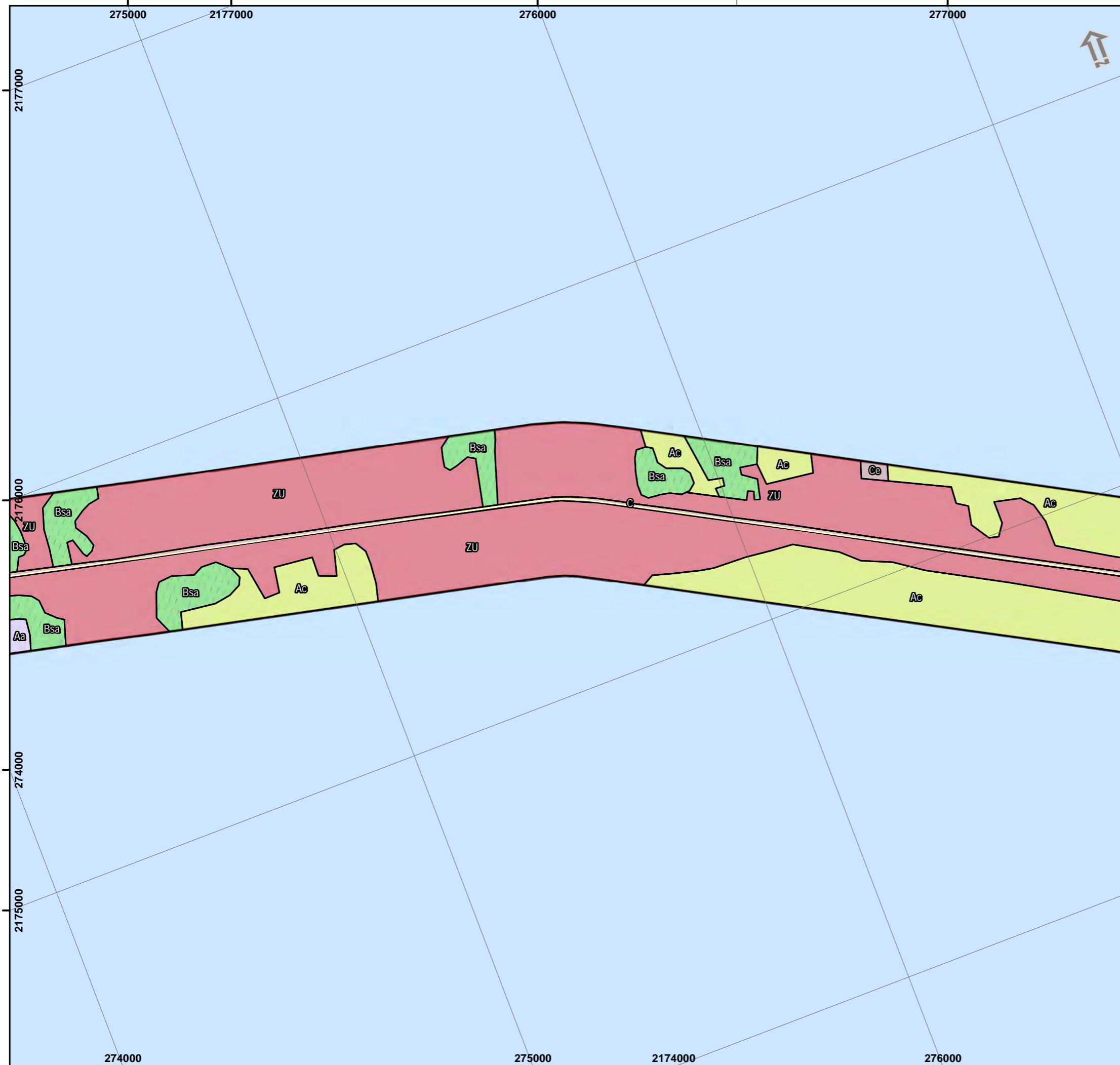
#### Mapa de Cobertura Vegetal y Uso del Suelo en el AID

Projeto:

**Programa DR-L1141**  
**Componente 2 - Rehabilitación de Carreteras de**  
**Acceso al Puerto de Manzanillo**

#### Evaluación Ambiental y Social - EAS

Data	Escala	Mapa	Revisão
dezembro de 2020	1:10.000 1 cm = 0,1 km	5.3.2.1.a	Ø



### Leyenda

Autopista Duarte - Tramo Navarrete - Monti Cristi

### Cobertura Vegetal y uso del suelo

- (Bsa) Bosque Seco Antropizado
- (Aa) Área Antropizada Sin Uso Definido
- (Ac) Agricultura
- (ZU) Zona Urbana
- (Ce) Cementerio
- (C) Carretera
- AID - Carreteras

0 100 200 300 400 500  
Projeção Universal Transversa de Mercator  
19 N / NAD1927

Cliente:

**BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO - BID**

Mapa 5.3.2.1.a:

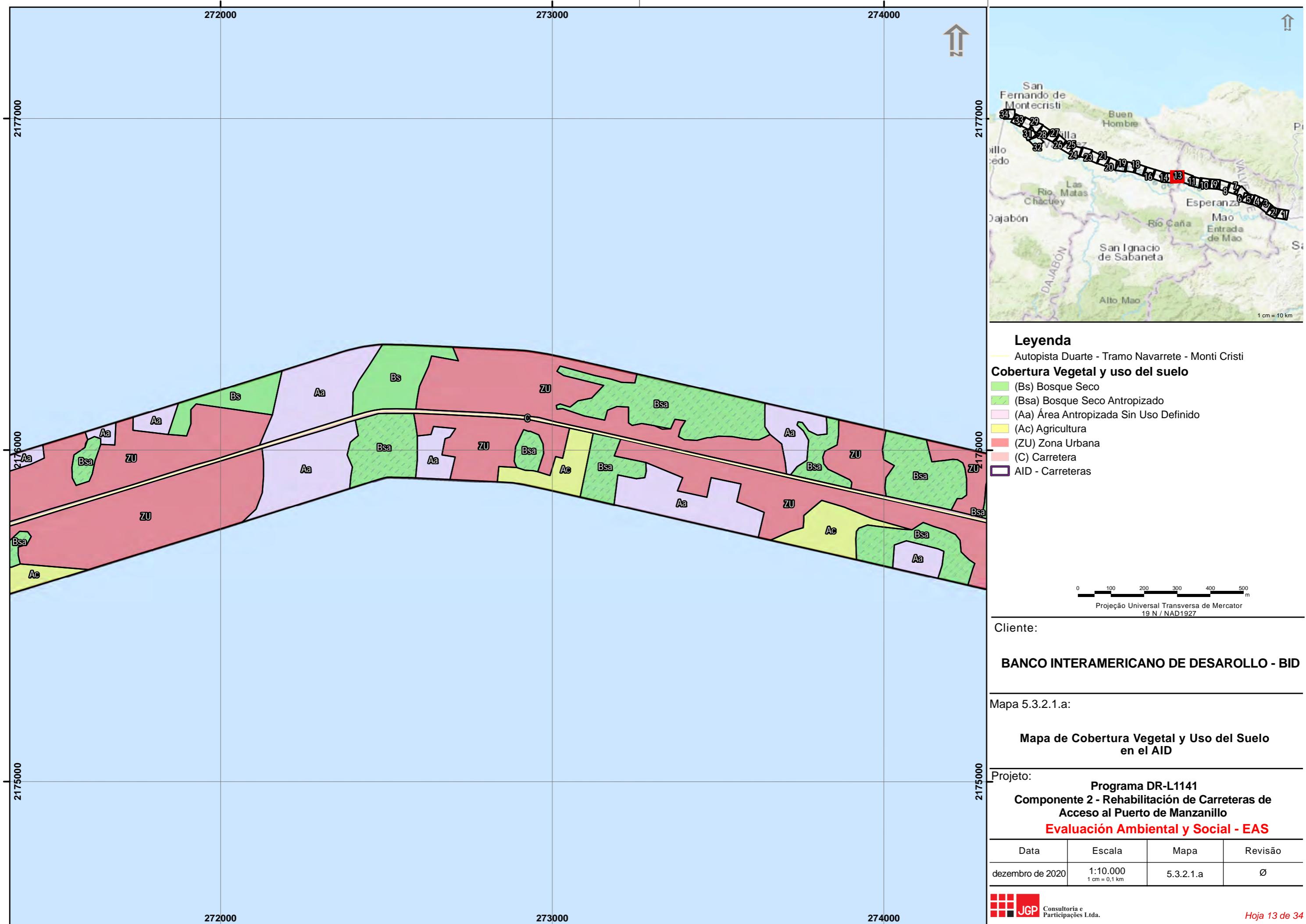
### Mapa de Cobertura Vegetal y Uso del Suelo en el AID

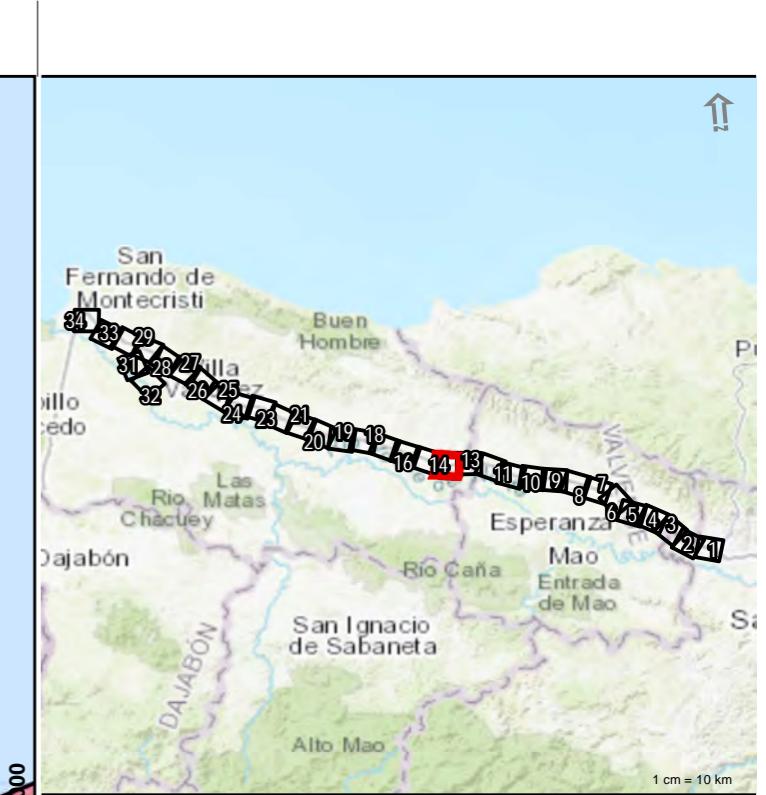
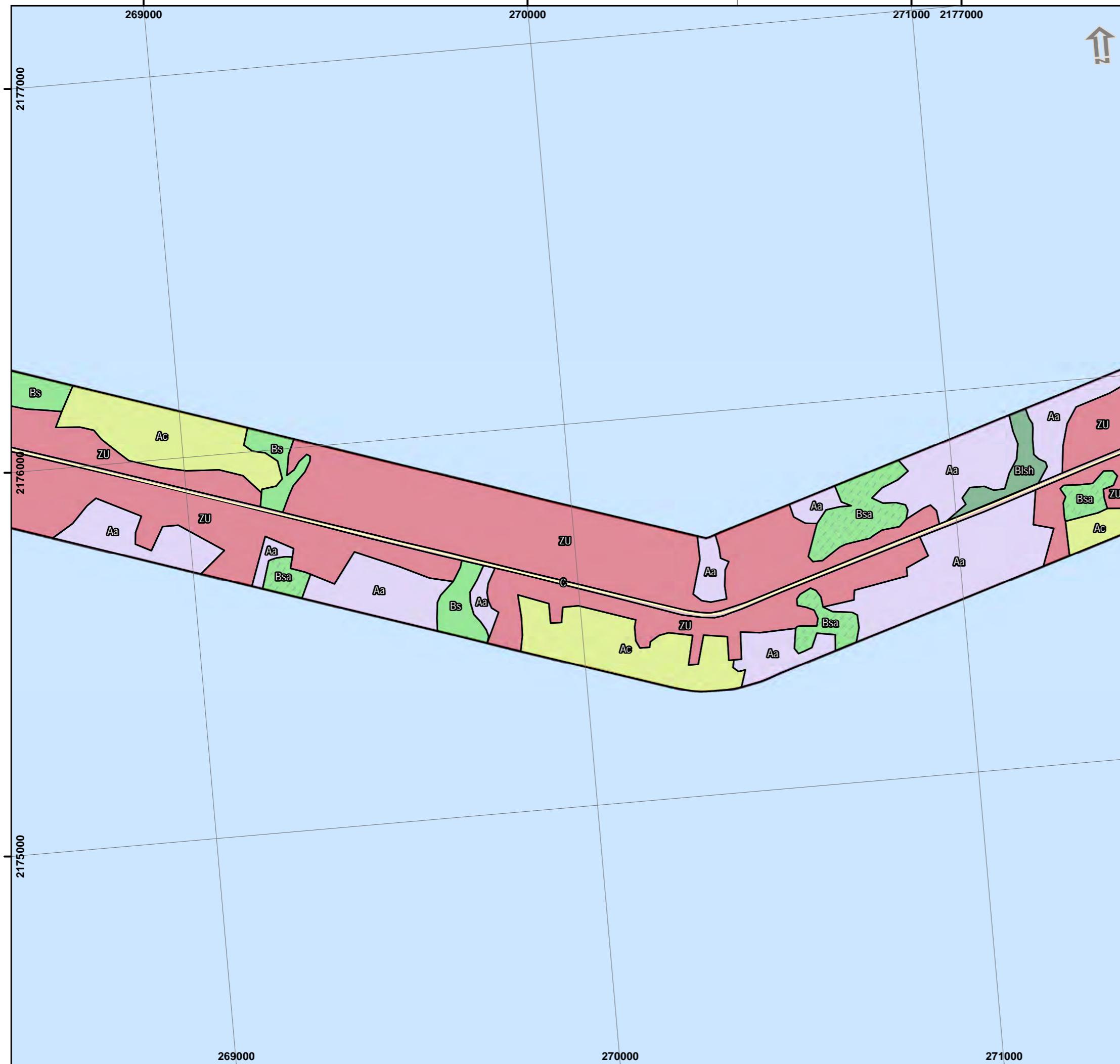
Projeto:

**Programa DR-L1141**  
**Componente 2 - Rehabilitación de Carreteras de**  
**Acceso al Puerto de Manzanillo**

### Evaluación Ambiental y Social - EAS

Data	Escala	Mapa	Revisão
dezembro de 2020	1:10.000 1 cm = 0,1 km	5.3.2.1.a	Ø





#### Leyenda

Autopista Duarte - Tramo Navarrete - Monti Cristi

#### Cobertura Vegetal y uso del suelo

(Blsh) Bosque Latifoliado Semi-Humedo

(Bs) Bosque Seco

(Bsa) Bosque Seco Antropizado

(Aa) Área Antropizada Sin Uso Definido

(Ac) Agricultura

(ZU) Zona Urbana

(C) Carretera

AID - Carreteras

0 100 200 300 400 500 m  
Projeção Universal Transversa de Mercator  
19 N / NAD1927

Cliente:

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO - BID

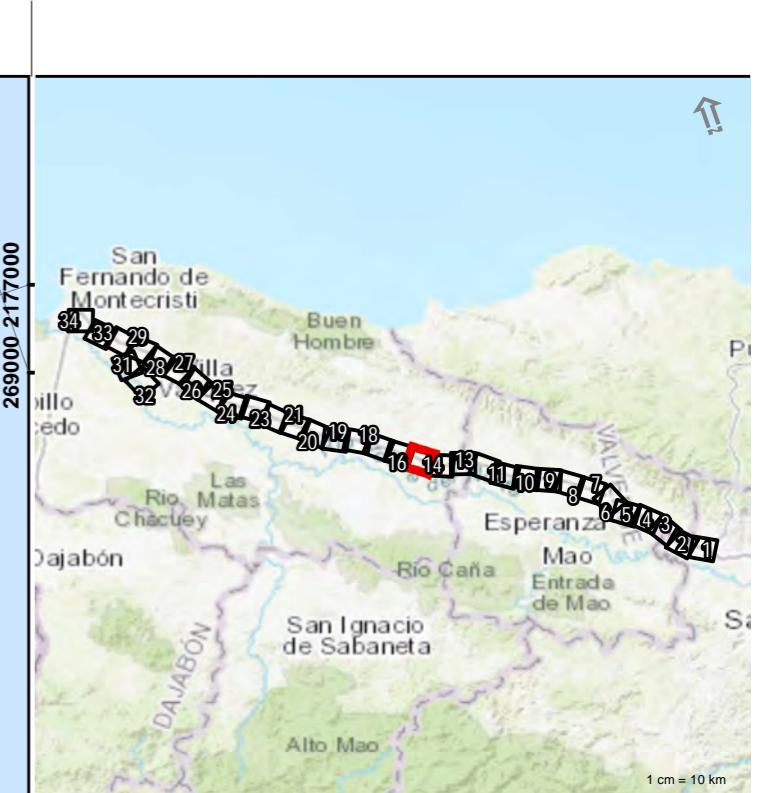
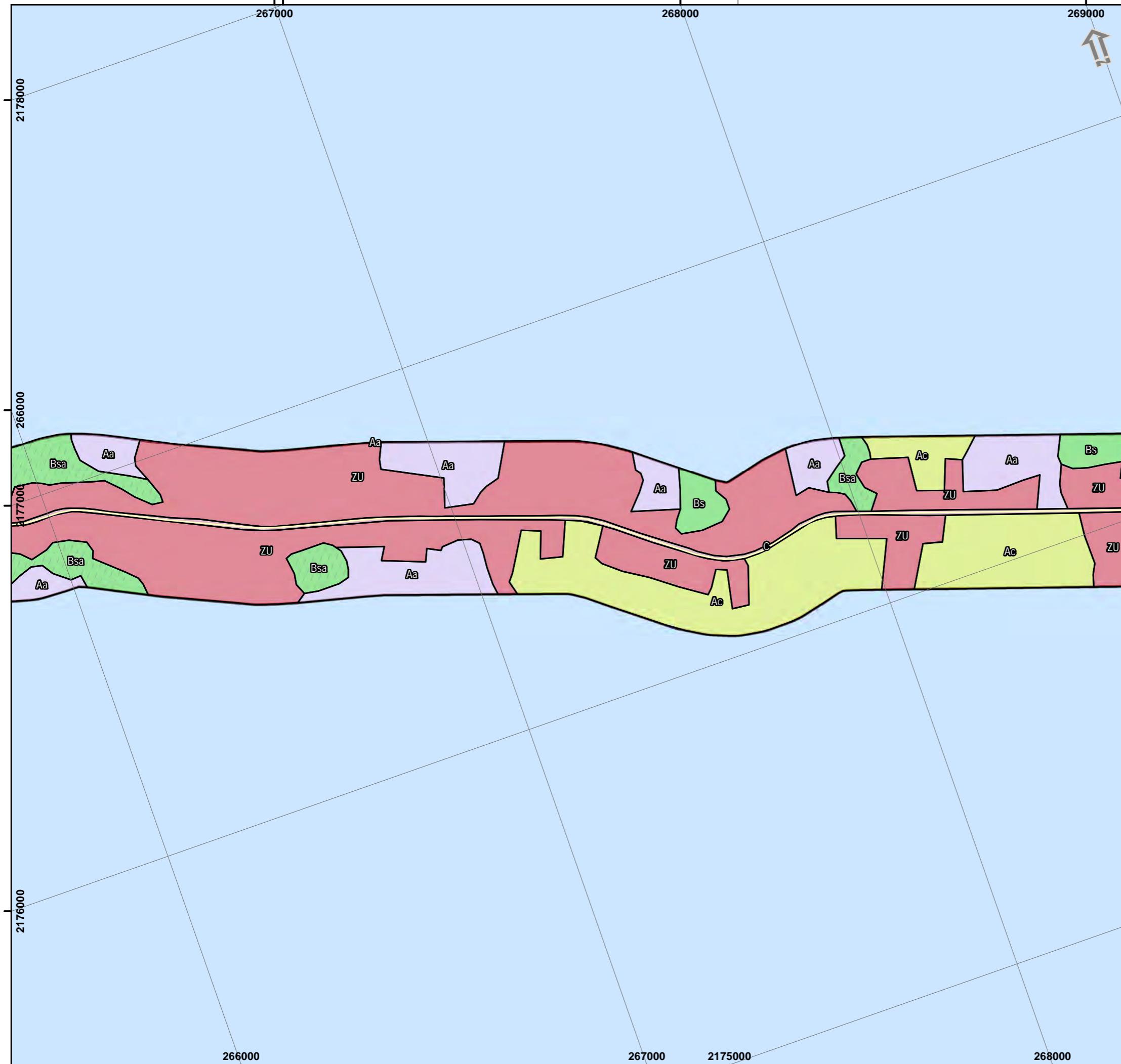
Mapa 5.3.2.1.a:

Mapa de Cobertura Vegetal y Uso del Suelo en el AID

Projeto:

Programa DR-L1141  
Componente 2 - Rehabilitación de Carreteras de Acceso al Puerto de Manzanillo  
Evaluación Ambiental y Social - EAS

Data	Escala	Mapa	Revisão
dezembro de 2020	1:10.000 1 cm = 0,1 km	5.3.2.1.a	Ø



### Leyenda

Autopista Duarte - Tramo Navarrete - Monti Cristi

### Cobertura Vegetal y uso del suelo

- (Bs) Bosque Seco
- (Bsa) Bosque Seco Antropizado
- (Aa) Área Antropizada Sin Uso Definido
- (Ac) Agricultura
- (ZU) Zona Urbana
- (C) Carretera
- AID - Carreteras

0 100 200 300 400 500  
Projeção Universal Transversa de Mercator  
19 N / NAD1927

Cliente:

**BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO - BID**

Mapa 5.3.2.1.a:

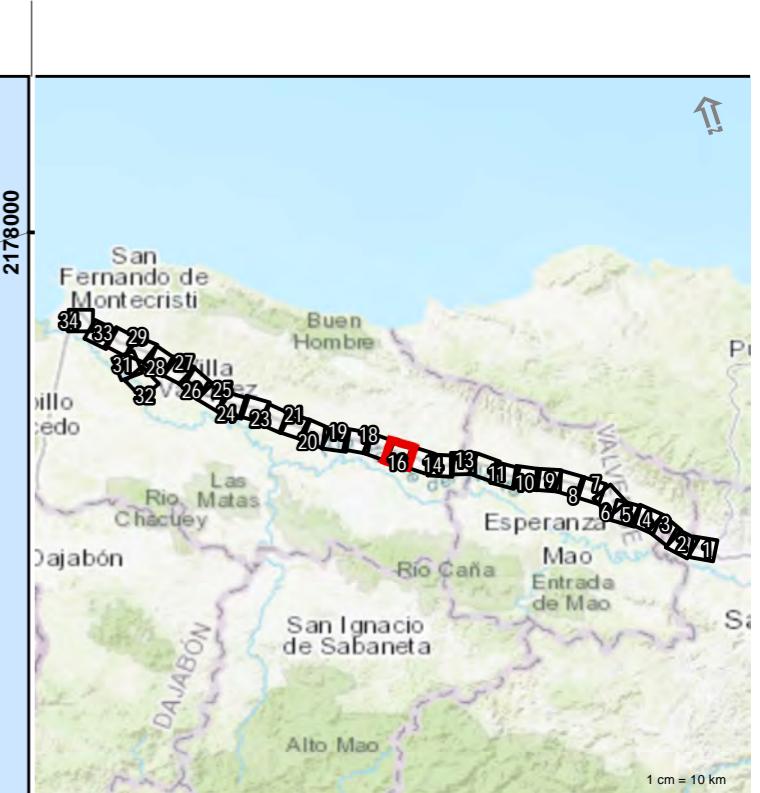
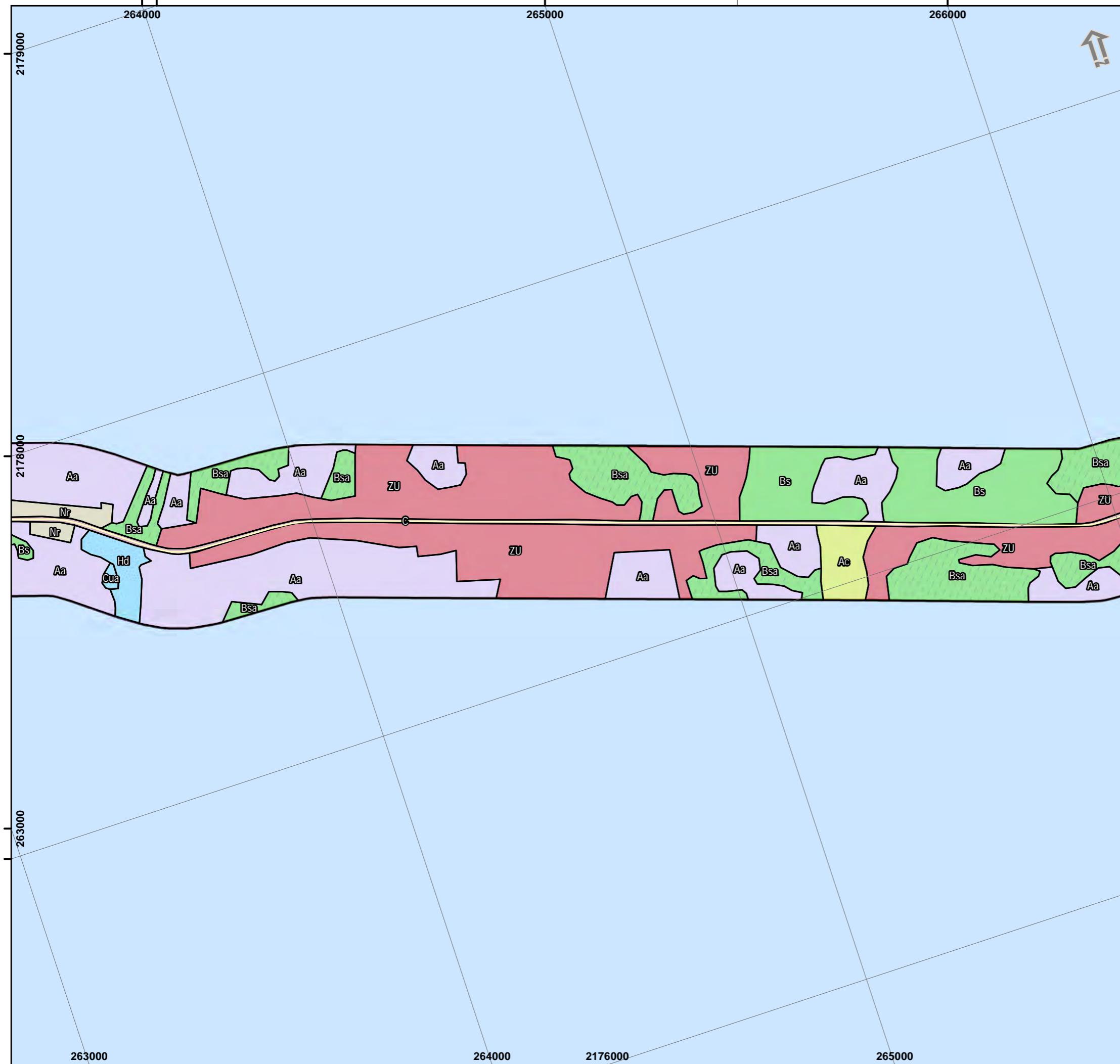
### Mapa de Cobertura Vegetal y Uso del Suelo en el AID

Projeto:

**Programa DR-L1141**  
**Componente 2 - Rehabilitación de Carreteras de**  
**Acceso al Puerto de Manzanillo**

### Evaluación Ambiental y Social - EAS

Data	Escala	Mapa	Revisão
dezembro de 2020	1:10.000 1 cm = 0,1 km	5.3.2.1.a	Ø



### Leyenda

Autopista Duarte - Tramo Navarrete - Monti Cristi

### Cobertura Vegetal y uso del suelo

- (Bs) Bosque Seco
- (Bsa) Bosque Seco Antropizado
- (Hd) Humedal de Agua Dulce
- (Aa) Área Antropizada Sin Uso Definido
- (Ac) Agricultura
- (Nr) Núcleo Rural
- (Cua) Cuerpo de Agua
- (ZU) Zona Urbana
- (C) Carretera
- AID - Carreteras

0 100 200 300 400 500  
Projeção Universal Transversa de Mercator  
19 N / NAD1927

Cliente:

**BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO - BID**

Mapa 5.3.2.1.a:

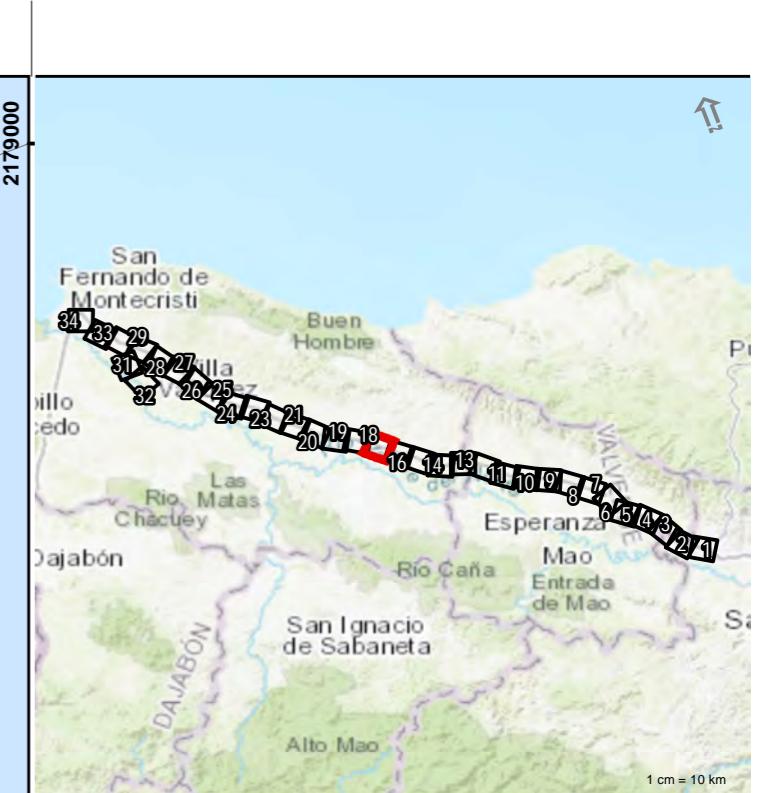
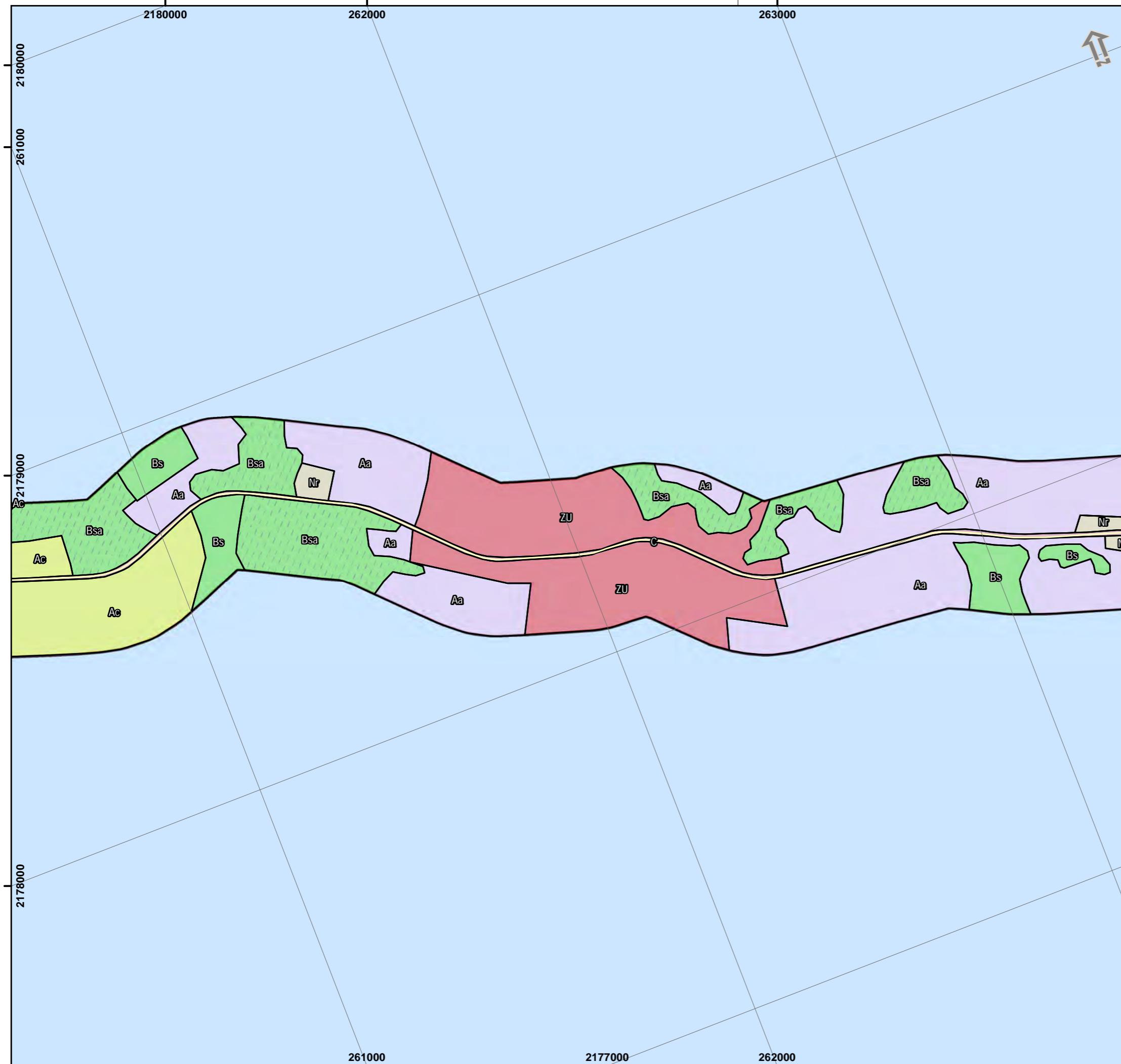
### Mapa de Cobertura Vegetal y Uso del Suelo en el AID

Projeto:

**Programa DR-L1141**  
**Componente 2 - Rehabilitación de Carreteras de**  
**Acceso al Puerto de Manzanillo**

### Evaluación Ambiental y Social - EAS

Data	Escala	Mapa	Revisão
dezembro de 2020	1:10.000 1 cm = 0,1 km	5.3.2.1.a	Ø



### Leyenda

Autopista Duarte - Tramo Navarrete - Monti Cristi

### Cobertura Vegetal y uso del suelo

- (Bs) Bosque Seco
- (Bsa) Bosque Seco Antropizado
- (Aa) Área Antropizada Sin Uso Definido
- (Ac) Agricultura
- (Nr) Núcleo Rural
- (ZU) Zona Urbana
- (C) Carretera
- AID - Carreteras

0 100 200 300 400 500  
Projeção Universal Transversa de Mercator  
19 N / NAD1927

Cliente:

**BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO - BID**

Mapa 5.3.2.1.a:

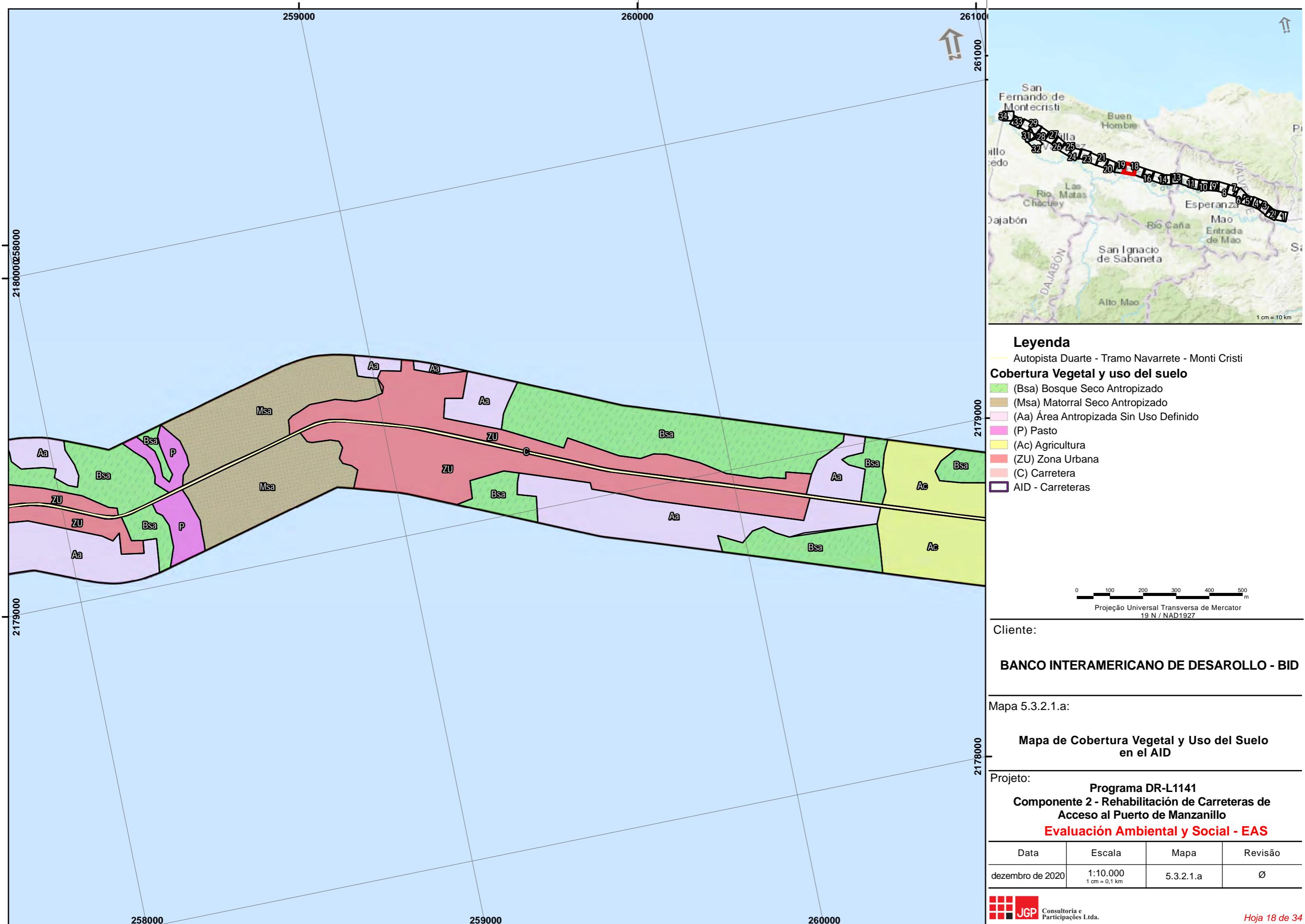
### Mapa de Cobertura Vegetal y Uso del Suelo en el AID

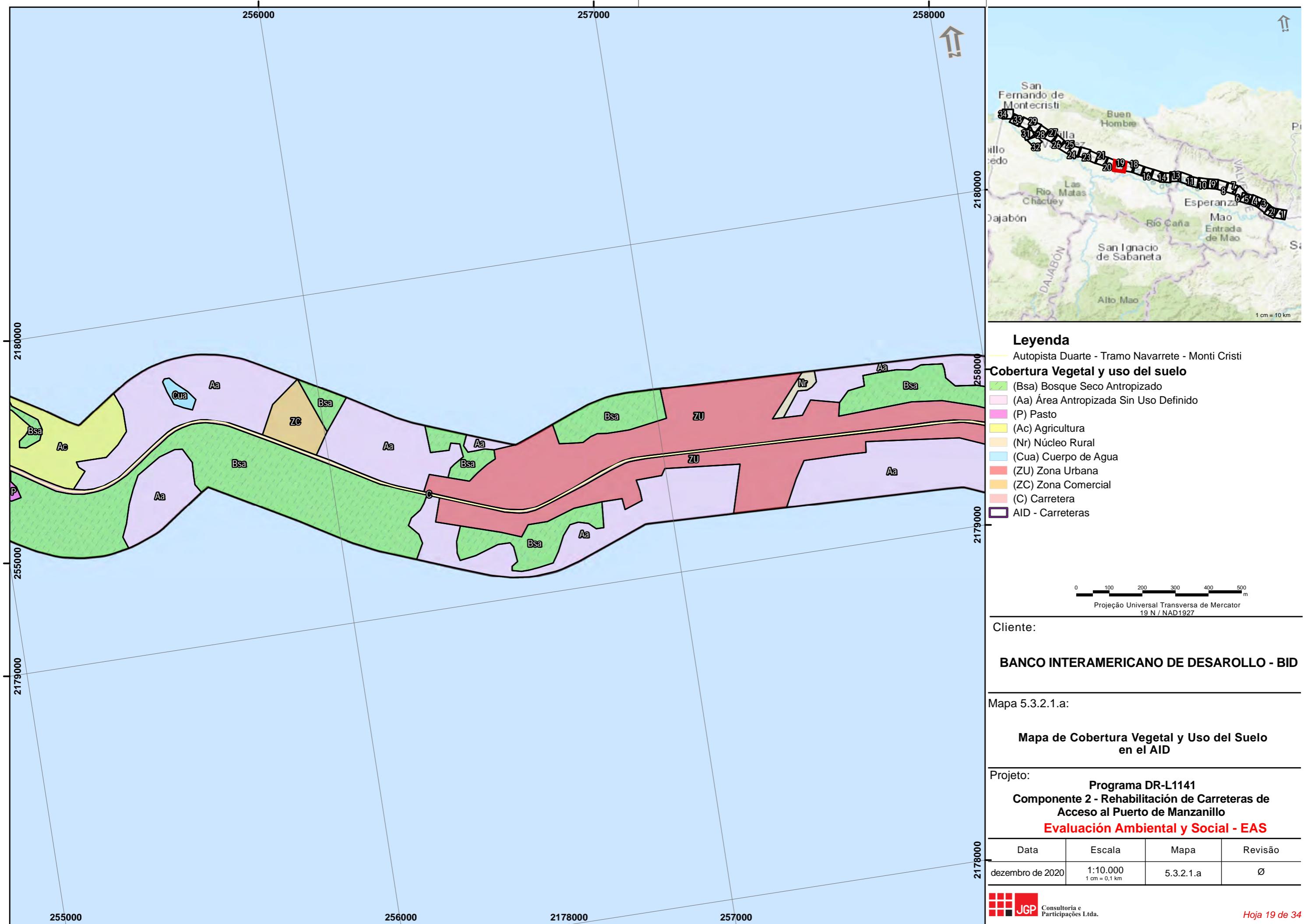
Projeto:

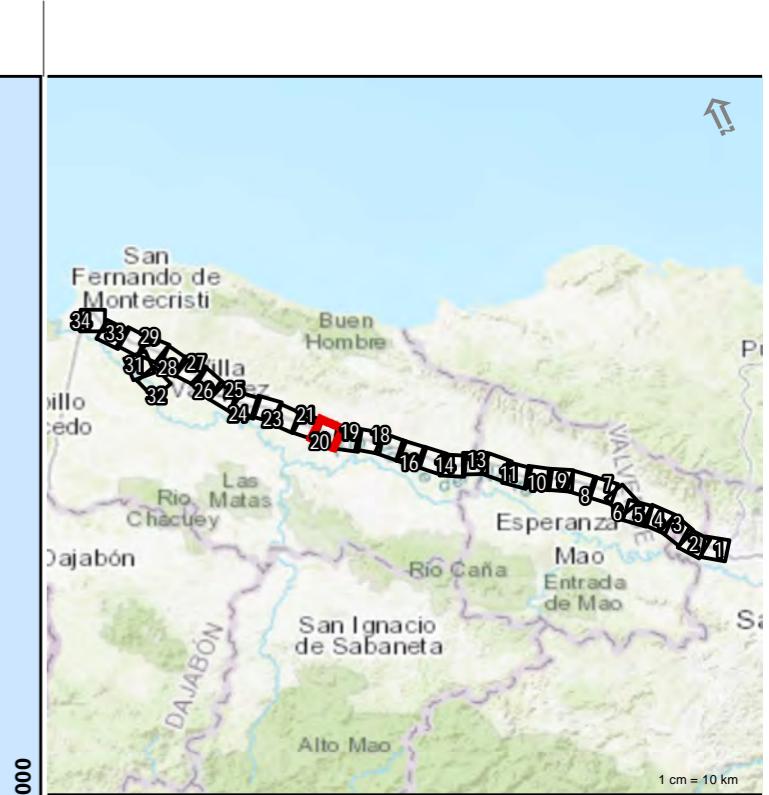
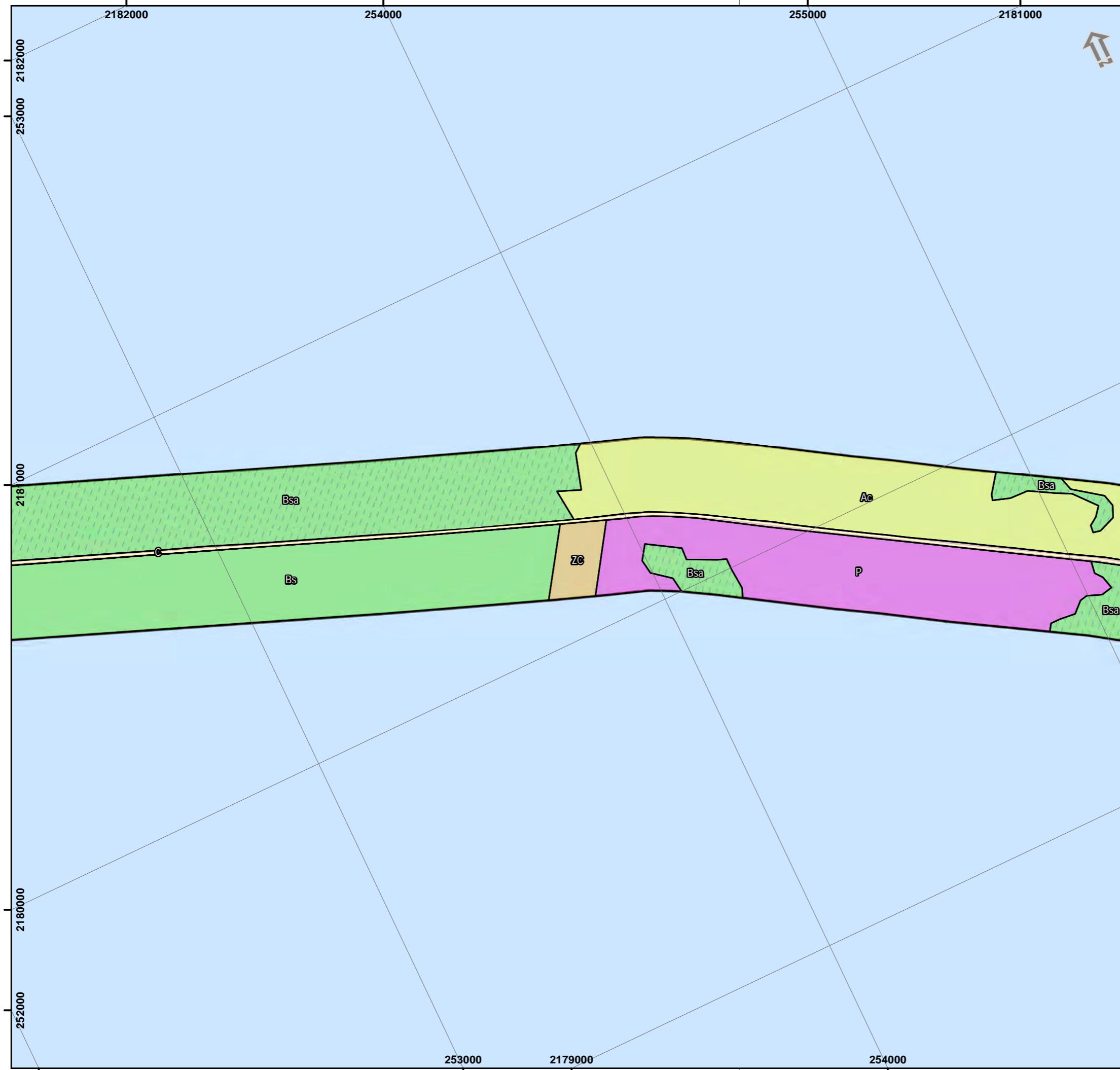
**Programa DR-L1141**  
**Componente 2 - Rehabilitación de Carreteras de**  
**Acceso al Puerto de Manzanillo**

### Evaluación Ambiental y Social - EAS

Data	Escala	Mapa	Revisão
dezembro de 2020	1:10.000 1 cm = 0,1 km	5.3.2.1.a	Ø







#### Leyenda

Autopista Duarte - Tramo Navarrete - Monti Cristi

#### Cobertura Vegetal y uso del suelo

- (Bs) Bosque Seco
- (Bsa) Bosque Seco Antropizado
- (P) Pasto
- (Ac) Agricultura
- (ZC) Zona Comercial
- (C) Carretera
- AID - Carreteras

0 100 200 300 400 500  
Projeção Universal Transversa de Mercator  
19 N / NAD1927

Cliente:

**BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO - BID**

Mapa 5.3.2.1.a:

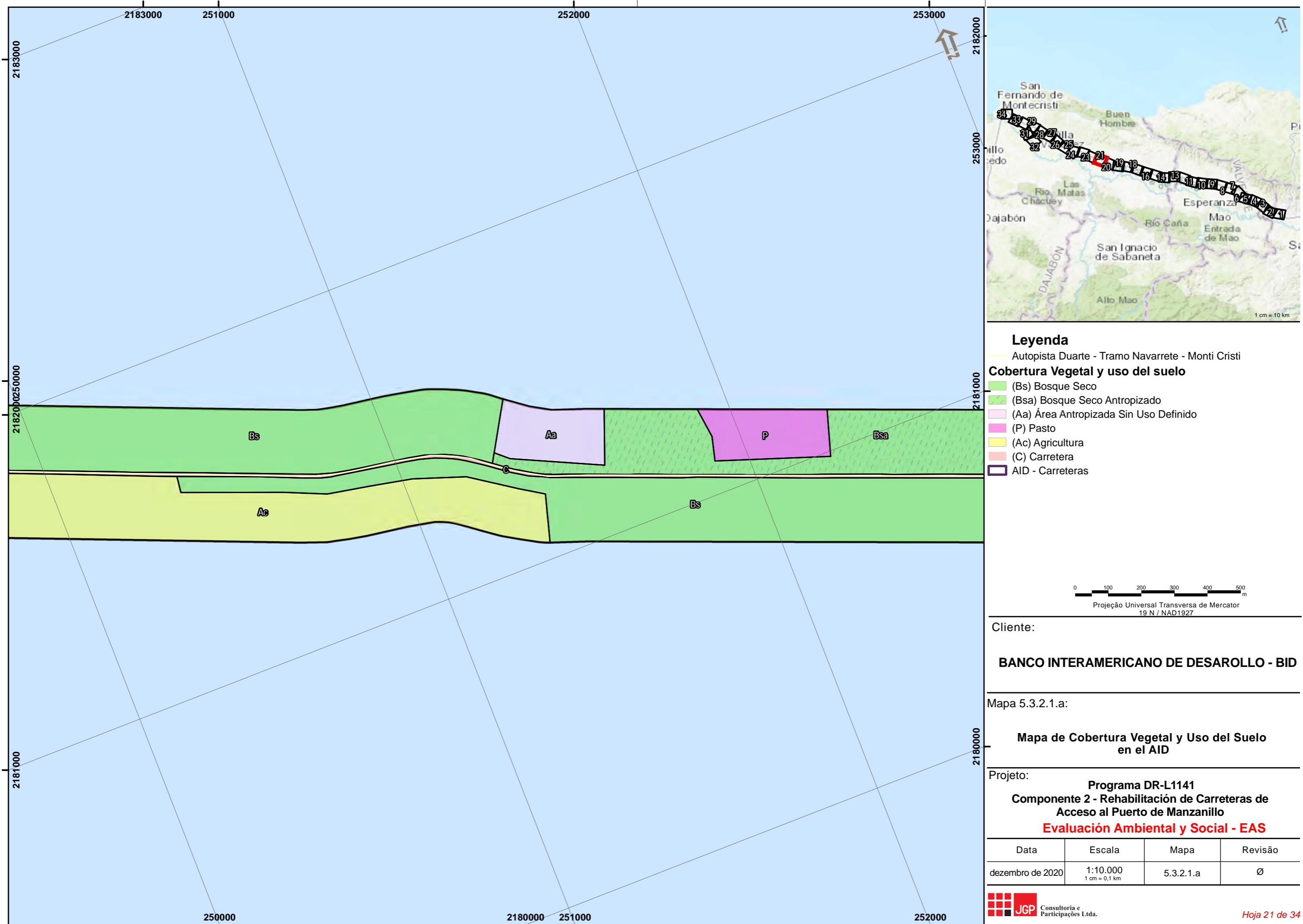
#### Mapa de Cobertura Vegetal y Uso del Suelo en el AID

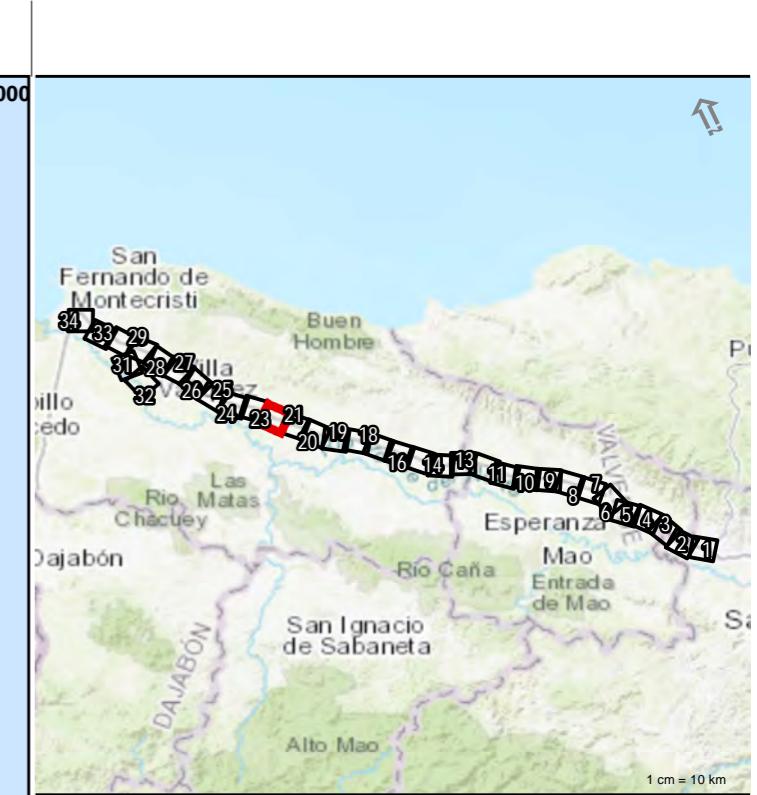
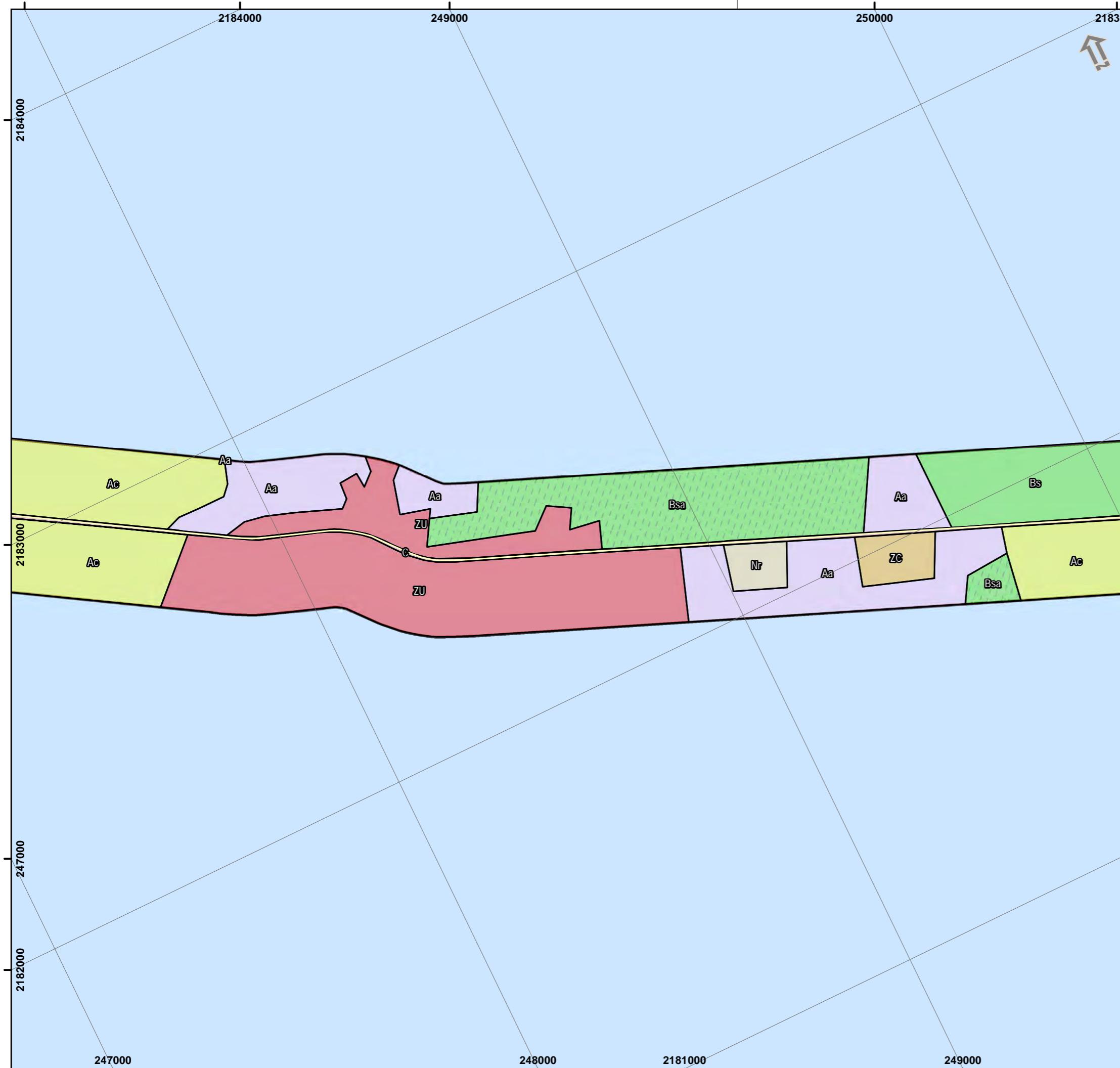
Projeto:

**Programa DR-L1141**  
**Componente 2 - Rehabilitación de Carreteras de**  
**Acceso al Puerto de Manzanillo**

#### Evaluación Ambiental y Social - EAS

Data	Escala	Mapa	Revisão
dezembro de 2020	1:10.000 1 cm = 0,1 km	5.3.2.1.a	Ø





#### Leyenda

Autopista Duarte - Tramo Navarrete - Monti Cristi

#### Cobertura Vegetal y uso del suelo

- (Bs) Bosque Seco
- (Bsa) Bosque Seco Antropizado
- (Aa) Área Antropizada Sin Uso Definido
- (Ac) Agricultura
- (Nr) Núcleo Rural
- (ZU) Zona Urbana
- (ZC) Zona Comercial
- (C) Carretera
- AID - Carreteras

0 100 200 300 400 500  
Projeção Universal Transversa de Mercator  
19 N / NAD1927

Cliente:

**BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO - BID**

Mapa 5.3.2.1.a:

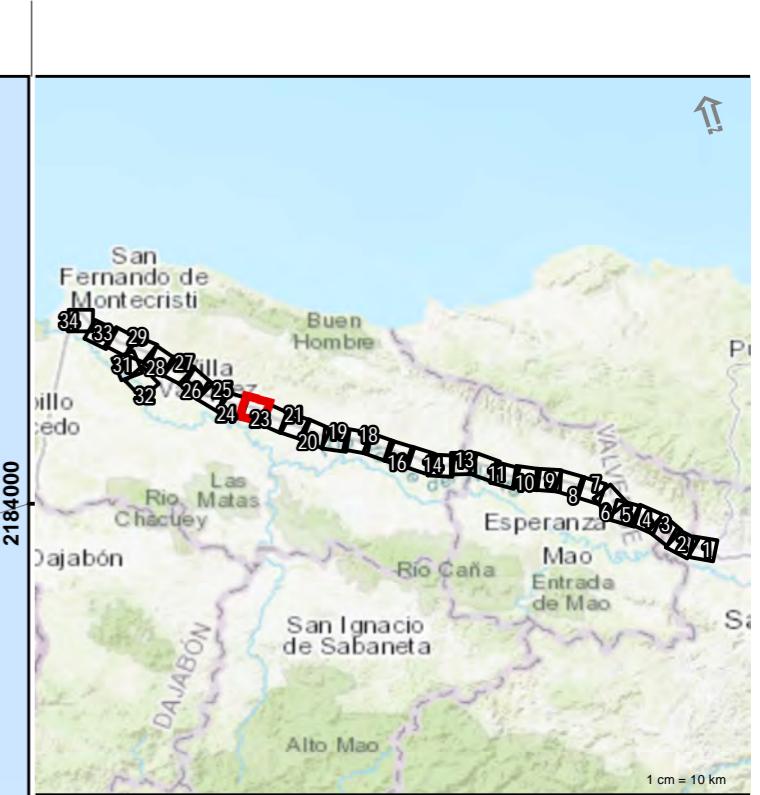
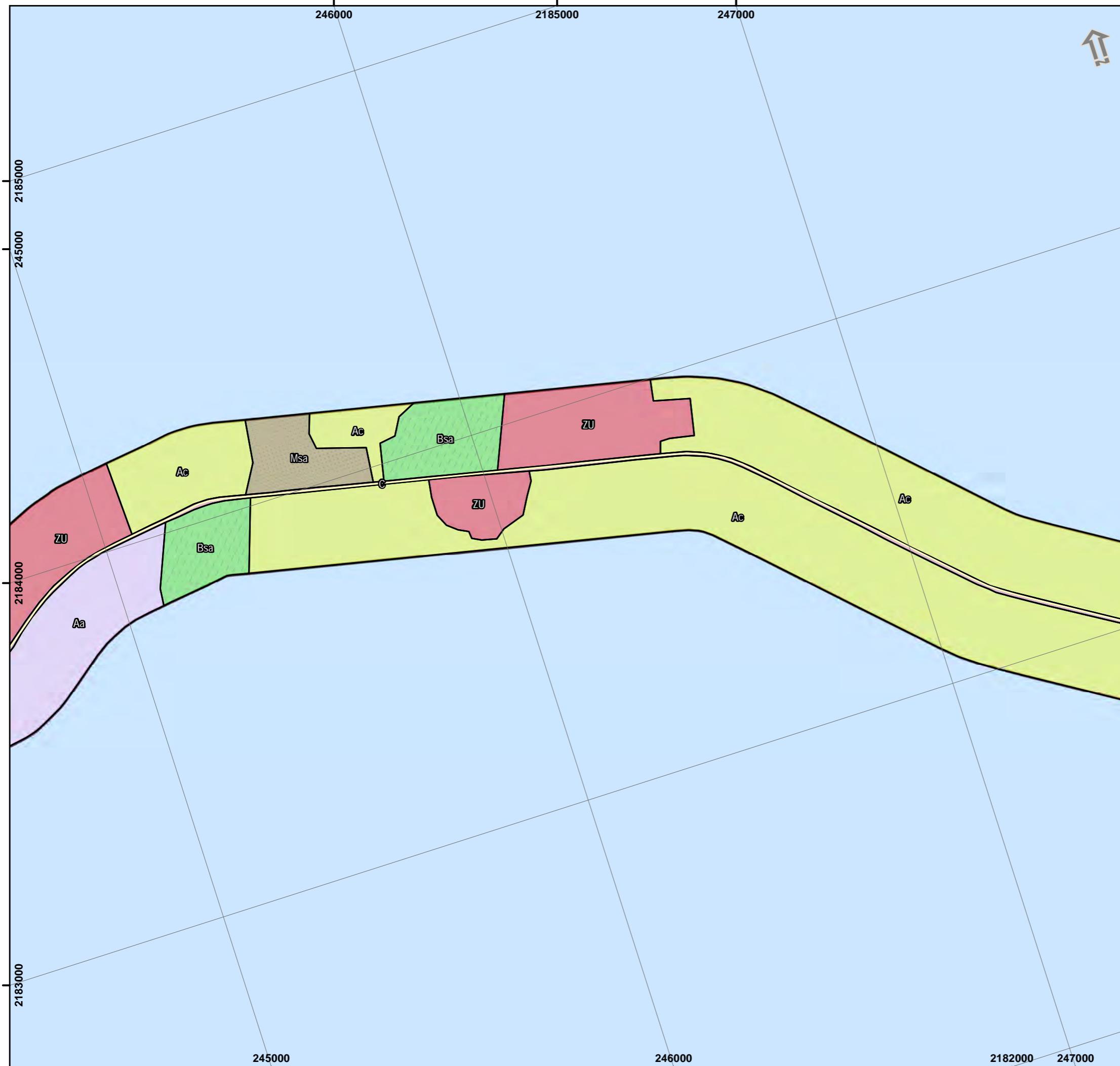
**Mapa de Cobertura Vegetal y Uso del Suelo en el AID**

Projeto:

**Programa DR-L1141**  
**Componente 2 - Rehabilitación de Carreteras de**  
**Acceso al Puerto de Manzanillo**

**Evaluación Ambiental y Social - EAS**

Data	Escala	Mapa	Revisão
dezembro de 2020	1:10.000 1 cm = 0,1 km	5.3.2.1.a	Ø



### Leyenda

Autopista Duarte - Tramo Navarrete - Monti Cristi

### Cobertura Vegetal y uso del suelo

- (Bsa) Bosque Seco Antropizado
- (Msa) Matorral Seco Antropizado
- (Aa) Área Antropizada Sin Uso Definido
- (Ac) Agricultura
- (ZU) Zona Urbana
- (C) Carretera
- AID - Carreteras

0 100 200 300 400 500  
Projeção Universal Transversa de Mercator  
19 N / NAD1927

Cliente:

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO - BID

Mapa 5.3.2.1.a:

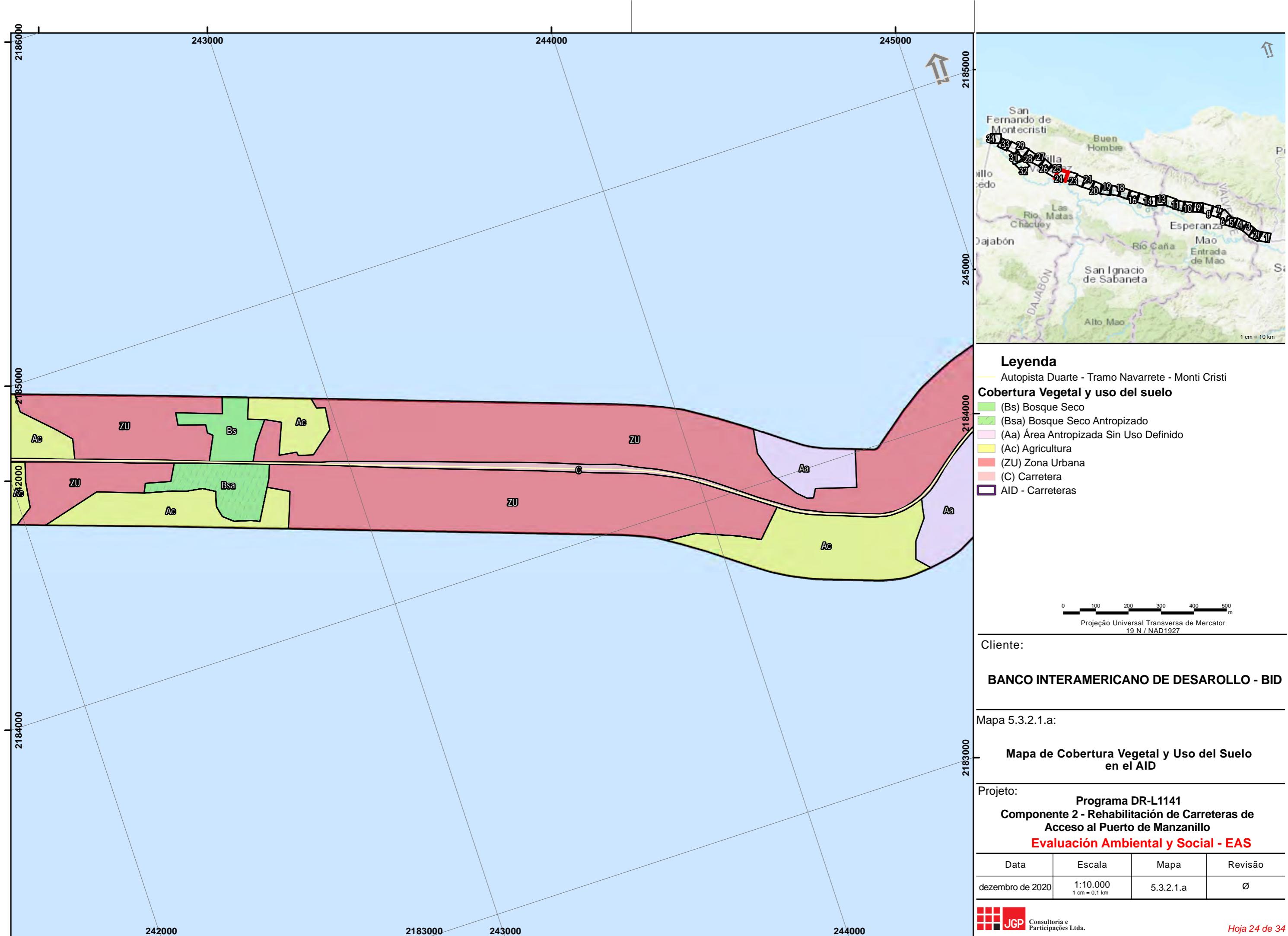
### Mapa de Cobertura Vegetal y Uso del Suelo en el AID

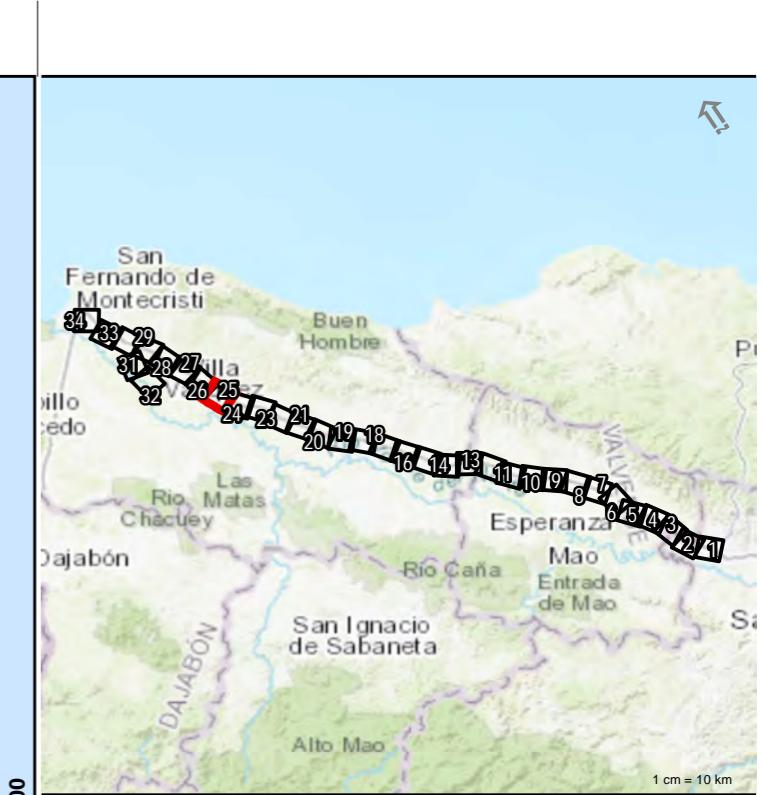
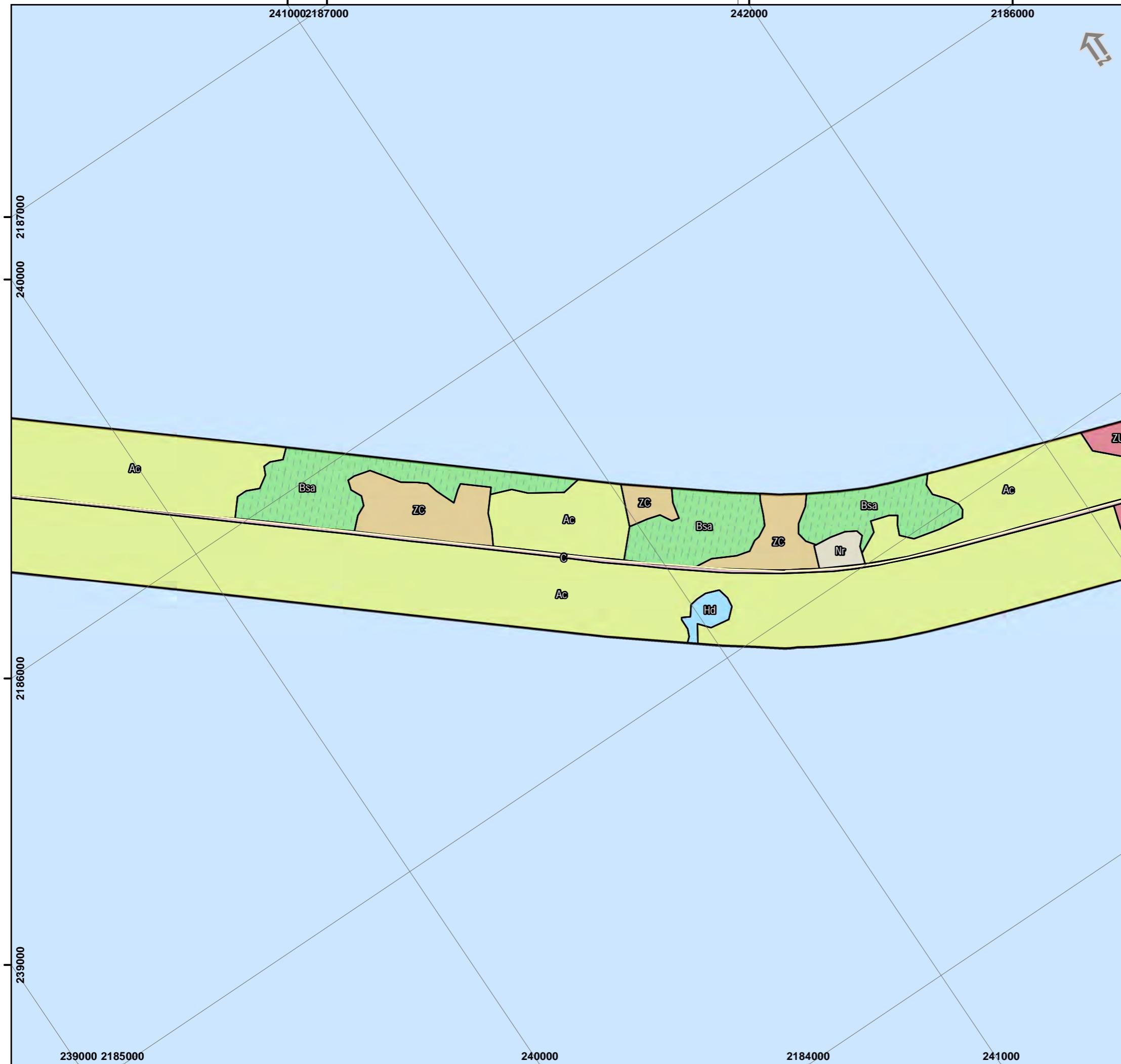
Projeto:

Programa DR-L1141  
Componente 2 - Rehabilitación de Carreteras de Acceso al Puerto de Manzanillo

### Evaluación Ambiental y Social - EAS

Data	Escala	Mapa	Revisão
dezembro de 2020	1:10.000 1 cm = 0,1 km	5.3.2.1.a	Ø





#### Leyenda

Autopista Duarte - Tramo Navarrete - Monti Cristi

#### Cobertura Vegetal y uso del suelo

(Bsa) Bosque Seco Antropizado

(Hd) Humedal de Agua Dulce

(Ac) Agricultura

(Nr) Núcleo Rural

(ZU) Zona Urbana

(ZC) Zona Comercial

(C) Carretera

AID - Carreteras

0 100 200 300 400 500  
Projeção Universal Transversa de Mercator  
19 N / NAD1927

Cliente:

**BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO - BID**

Mapa 5.3.2.1.a:

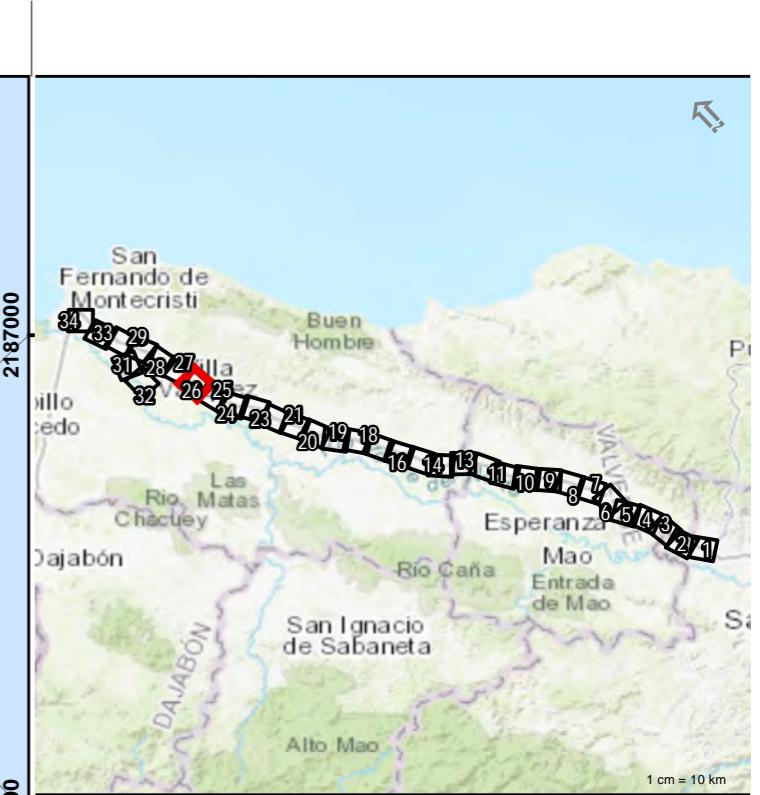
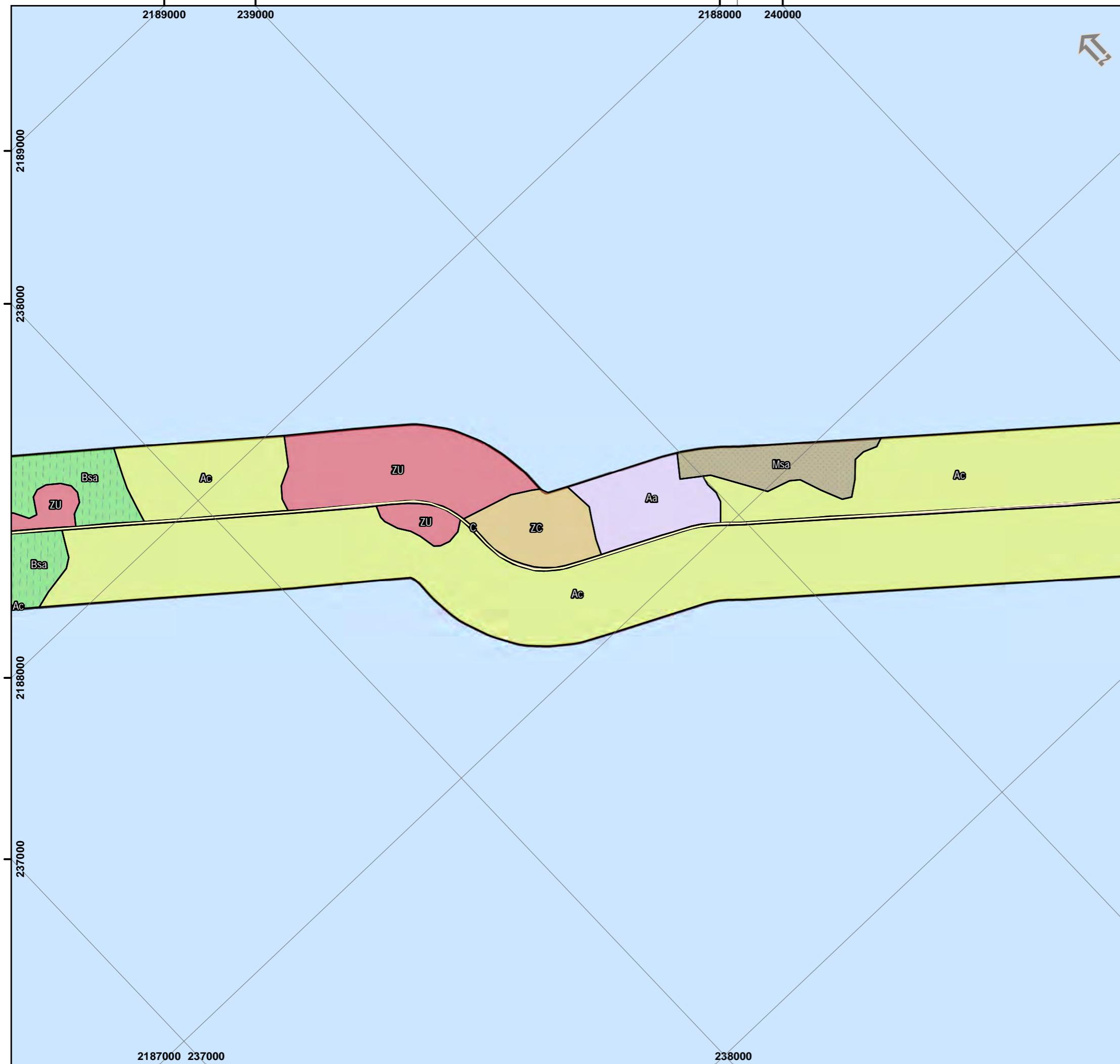
**Mapa de Cobertura Vegetal y Uso del Suelo en el AID**

Projeto:

**Programa DR-L1141**  
**Componente 2 - Rehabilitación de Carreteras de**  
**Acceso al Puerto de Manzanillo**

**Evaluación Ambiental y Social - EAS**

Data	Escala	Mapa	Revisão
dezembro de 2020	1:10.000 1 cm = 0,1 km	5.3.2.1.a	Ø



#### Leyenda

Autopista Duarte - Tramo Navarrete - Monti Cristi

#### Cobertura Vegetal y uso del suelo

- (Bsa) Bosque Seco Antropizado
- (Msa) Matorral Seco Antropizado
- (Aa) Área Antropizada Sin Uso Definido
- (Ac) Agricultura
- (ZU) Zona Urbana
- (ZC) Zona Comercial
- (C) Carretera
- AID - Carreteras

0 100 200 300 400 500  
Projeção Universal Transversa de Mercator  
19 N / NAD1927

Cliente:

**BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO - BID**

Mapa 5.3.2.1.a:

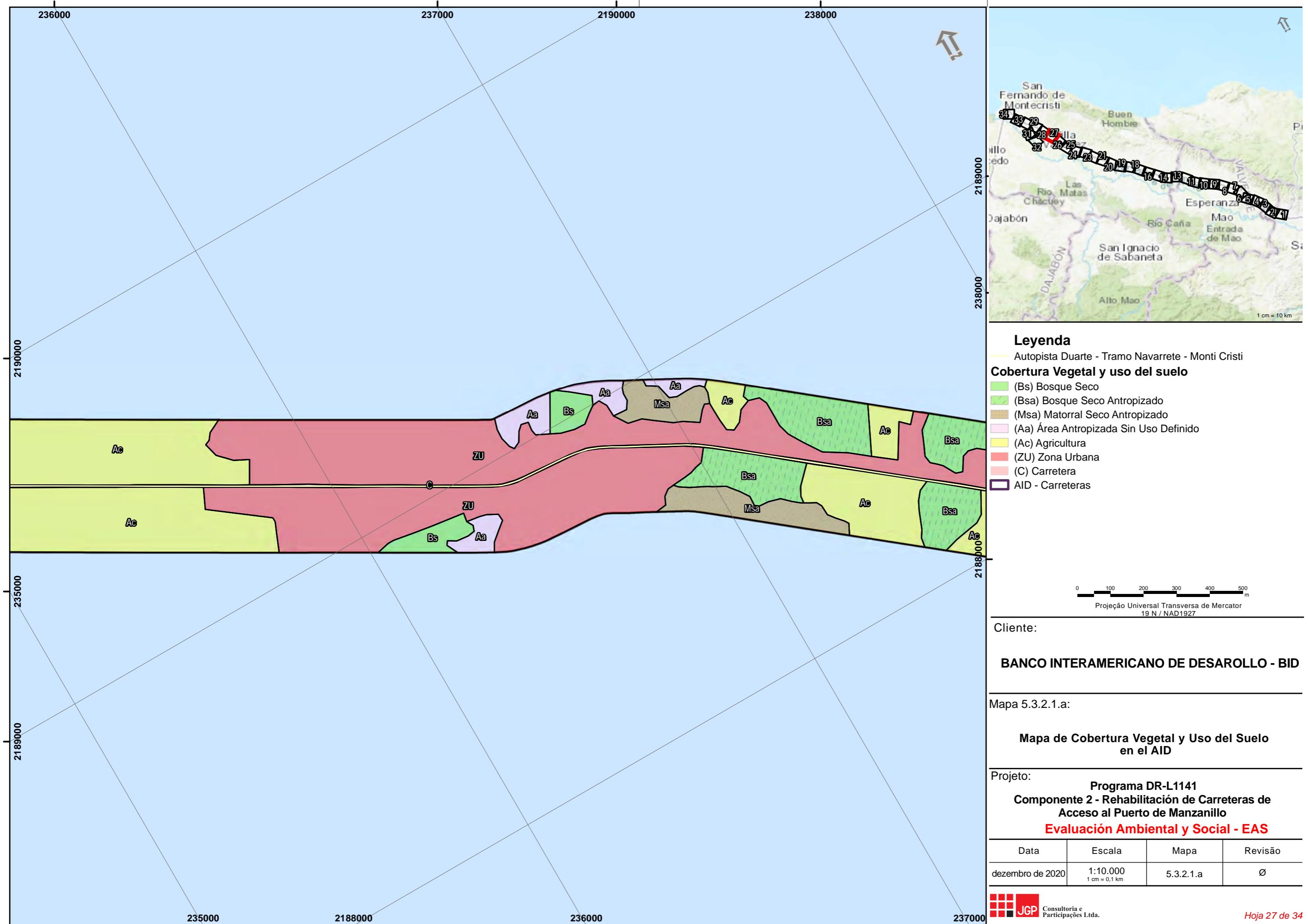
#### Mapa de Cobertura Vegetal y Uso del Suelo en el AID

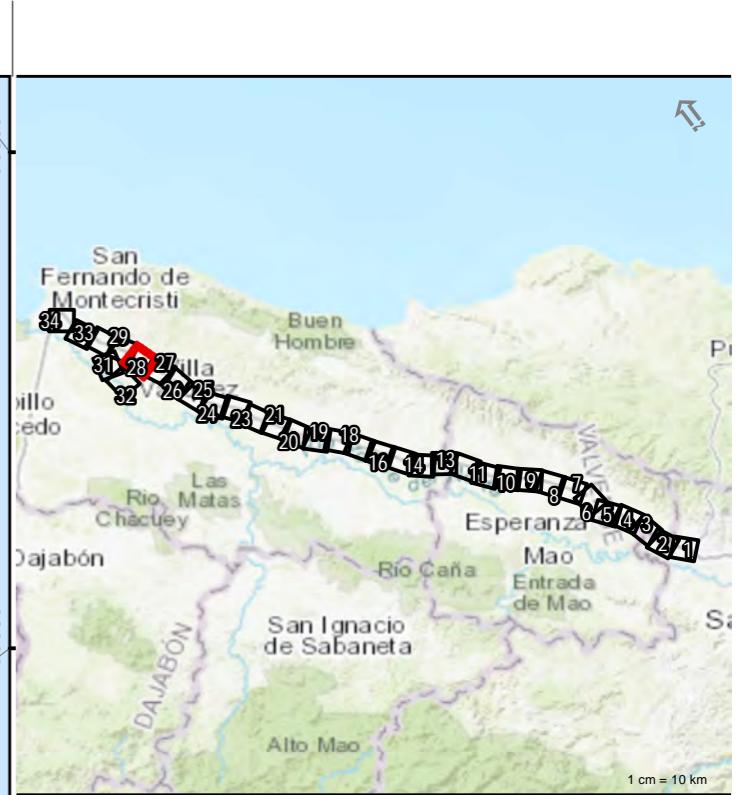
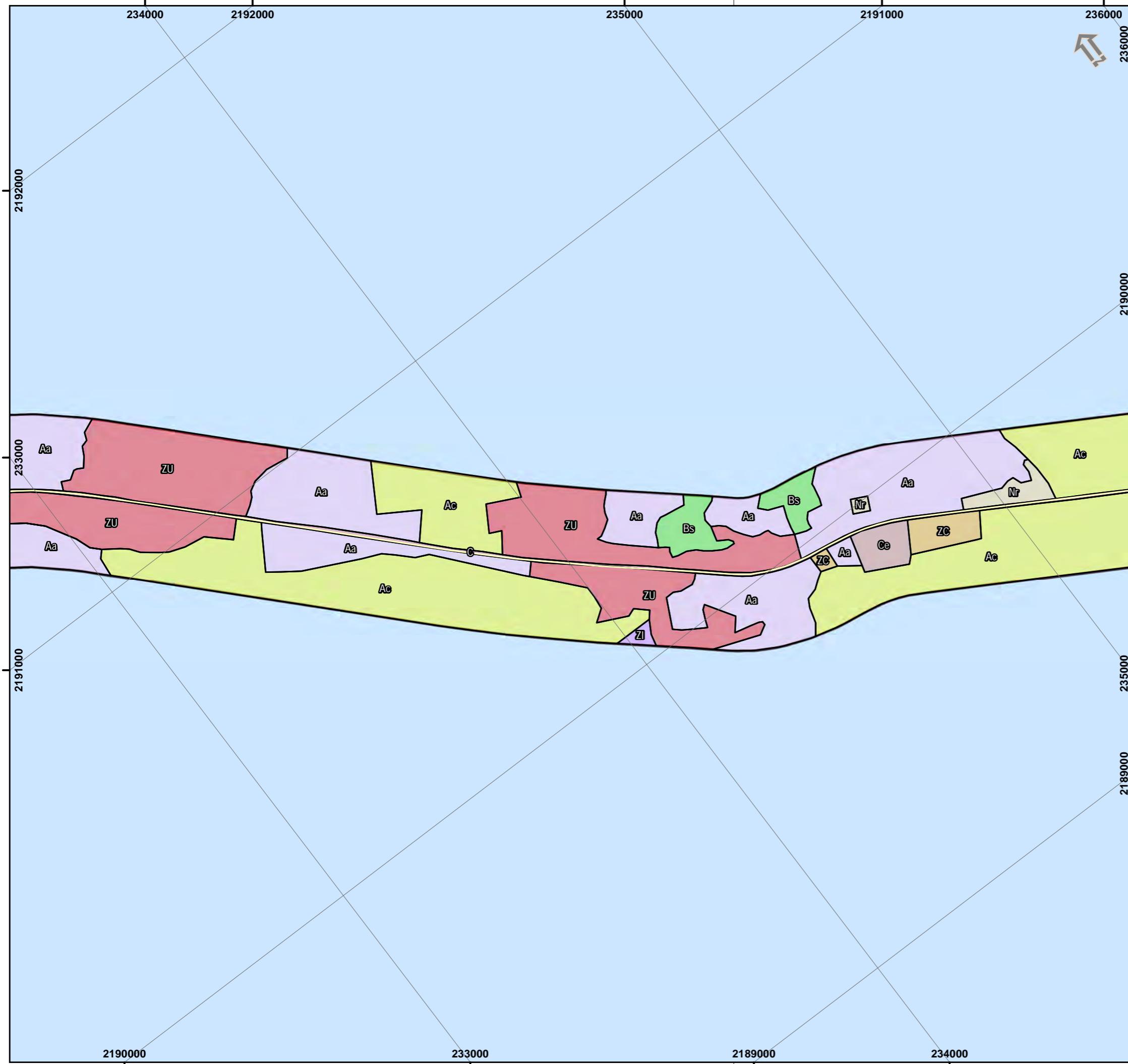
Projeto:

**Programa DR-L1141**  
**Componente 2 - Rehabilitación de Carreteras de**  
**Acceso al Puerto de Manzanillo**

#### Evaluación Ambiental y Social - EAS

Data	Escala	Mapa	Revisão
dezembro de 2020	1:10.000 1 cm = 0,1 km	5.3.2.1.a	Ø





#### Leyenda

Autopista Duarte - Tramo Navarrete - Monti Cristi

#### Cobertura Vegetal y uso del suelo

- (Bs) Bosque Seco
- (Aa) Área Antropizada Sin Uso Definido
- (Ac) Agricultura
- (Nr) Núcleo Rural
- (ZU) Zona Urbana
- (ZC) Zona Comercial
- (ZI) Zona Institucional
- (Ce) Cementerio
- (C) Carretera
- AID - Carreteras

0 100 200 300 400 500  
Projeção Universal Transversa de Mercator  
19 N / NAD1927

Cliente:

**BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO - BID**

Mapa 5.3.2.1.a:

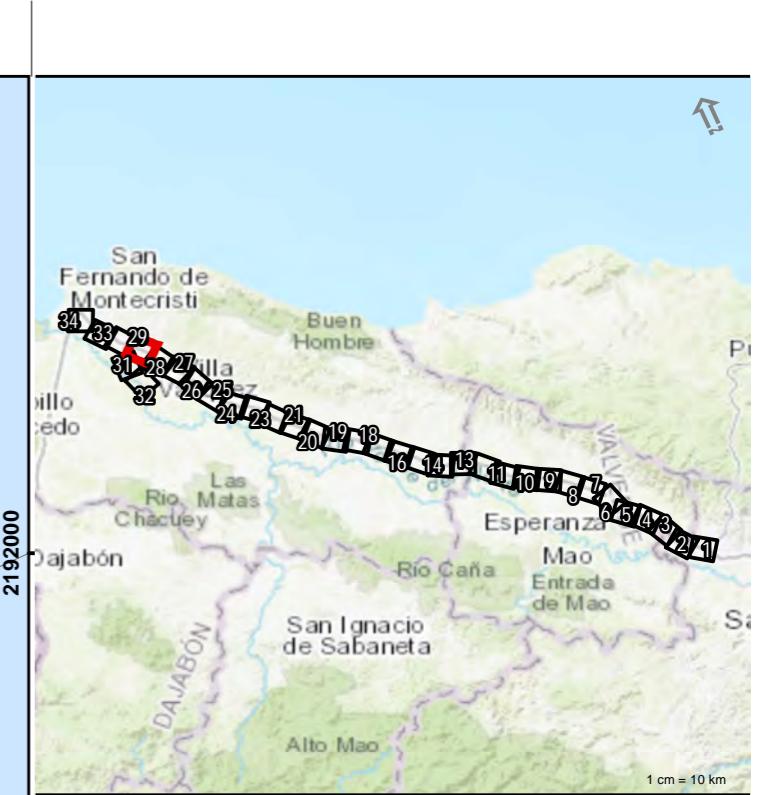
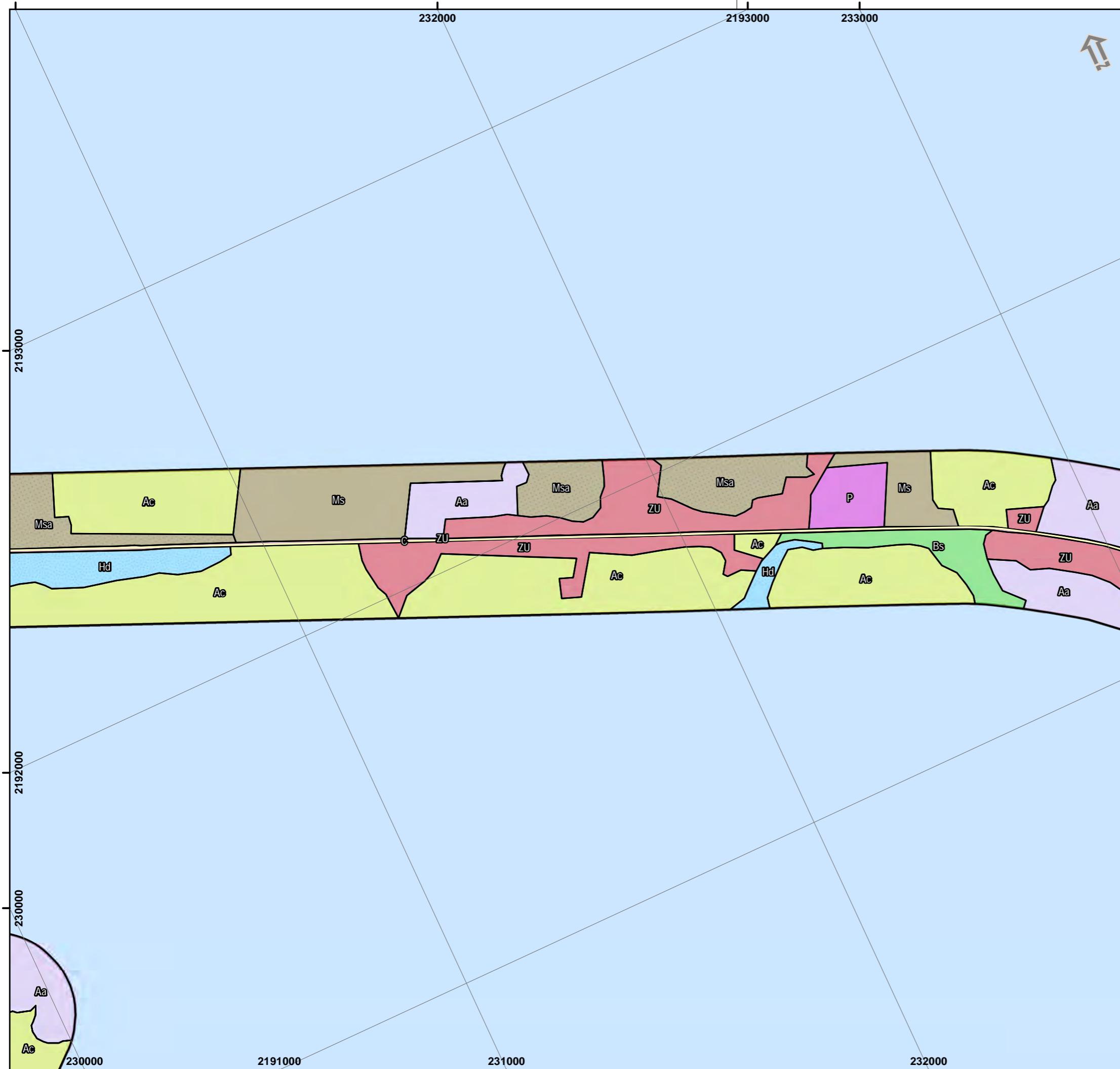
#### Mapa de Cobertura Vegetal y Uso del Suelo en el AID

Projeto:

**Programa DR-L1141**  
**Componente 2 - Rehabilitación de Carreteras de**  
**Acceso al Puerto de Manzanillo**

#### Evaluación Ambiental y Social - EAS

Data	Escala	Mapa	Revisão
dezembro de 2020	1:10.000 1 cm = 0,1 km	5.3.2.1.a	Ø



### Leyenda

Autopista Duarte - Tramo Navarrete - Monti Cristi

### Cobertura Vegetal y uso del suelo

- (Bs) Bosque Seco
- (Ms) Matorral Seco
- (Msa) Matorral Seco Antropizado
- (Hd) Humedal de Agua Dulce
- (Aa) Área Antropizada Sin Uso Definido
- (P) Pasto
- (Ac) Agricultura
- (ZU) Zona Urbana
- (C) Carretera
- AID - Carreteras

Cliente:

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO - BID

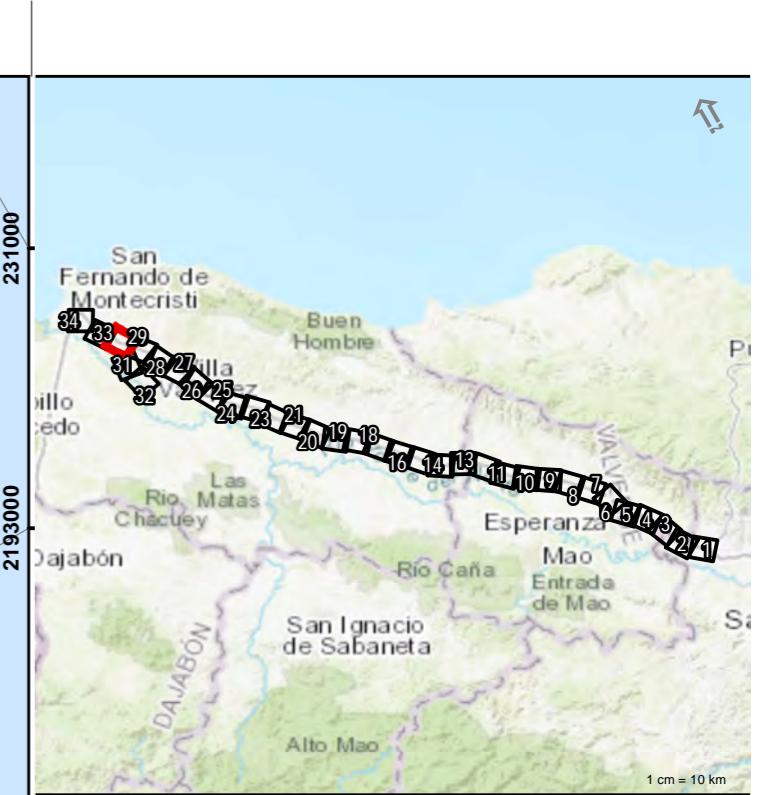
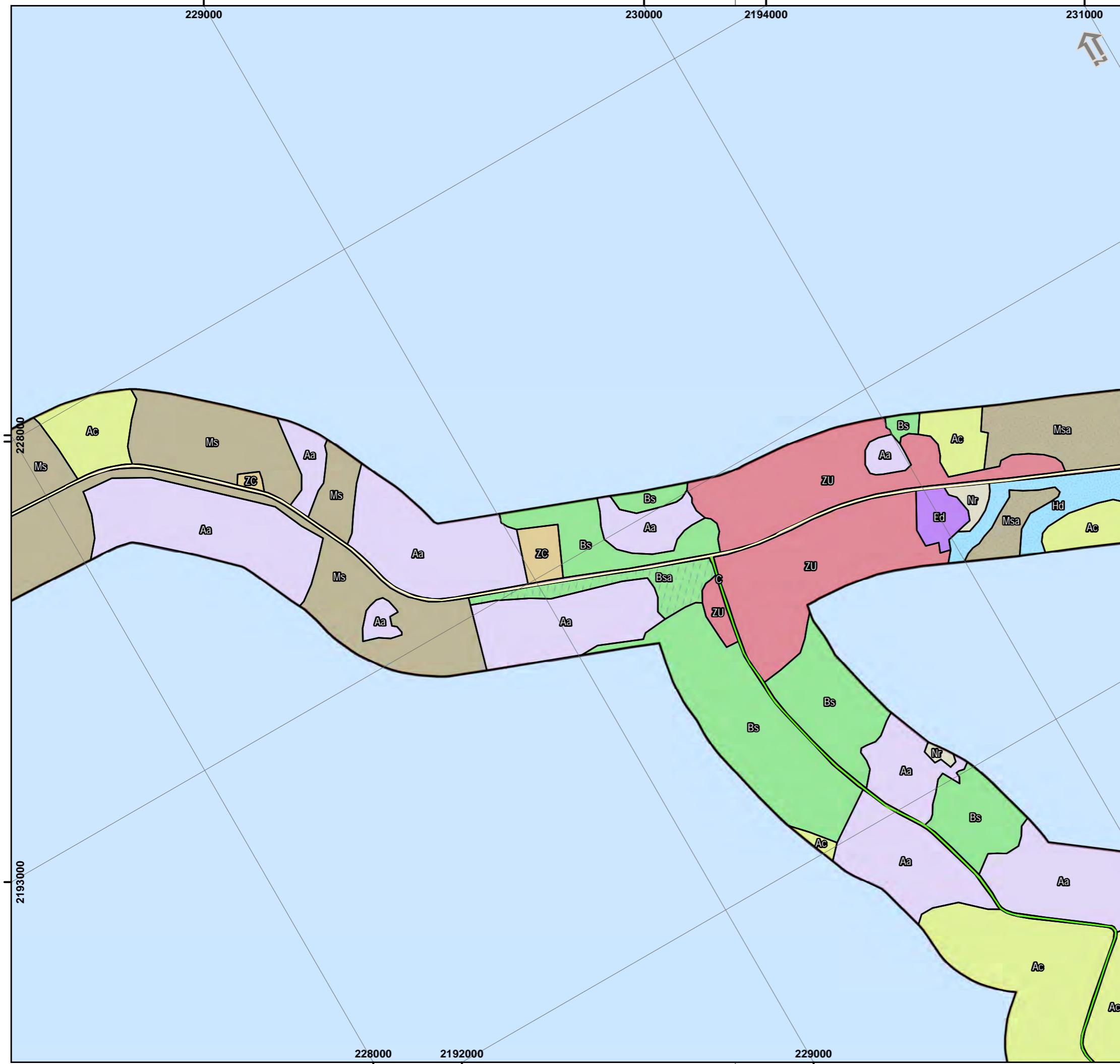
Mapa 5.3.2.1.a:

### Mapa de Cobertura Vegetal y Uso del Suelo en el AID

Projeto:

Programa DR-L1141  
Componente 2 - Rehabilitación de Carreteras de  
Acceso al Puerto de Manzanillo  
Evaluación Ambiental y Social - EAS

Data	Escala	Mapa	Revisão
dezembro de 2020	1:10.000 1 cm = 0,1 km	5.3.2.1.a	Ø



### Leyenda

Autopista Duarte - Tramo Navarrete - Monti Cristi  
Carretera 20 - Tramo Palo Verde - Laguna Verde

### Cobertura Vegetal y uso del suelo

- (Bs) Bosque Seco
- (Bsa) Bosque Seco Antropizado
- (Ms) Matorral Seco
- (Msa) Matorral Seco Antropizado
- (Hd) Humedal de Agua Dulce
- (Aa) Área Antropizada Sin Uso Definido
- (Ac) Agricultura
- (Nr) Núcleo Rural
- (ZU) Zona Urbana
- (ZC) Zona Comercial
- (Ed) Equipo de Deporte
- (C) Carretera
- AID - Carreteras

0 100 200 300 400 500  
Projeção Universal Transversa de Mercator  
19 N / NAD1927

Cliente:

**BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO - BID**

Mapa 5.3.2.1.a:

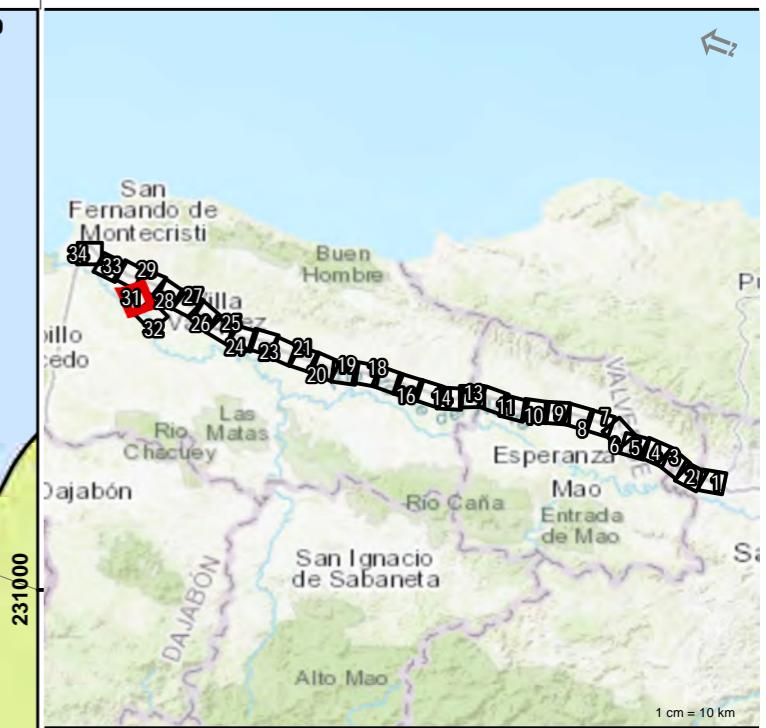
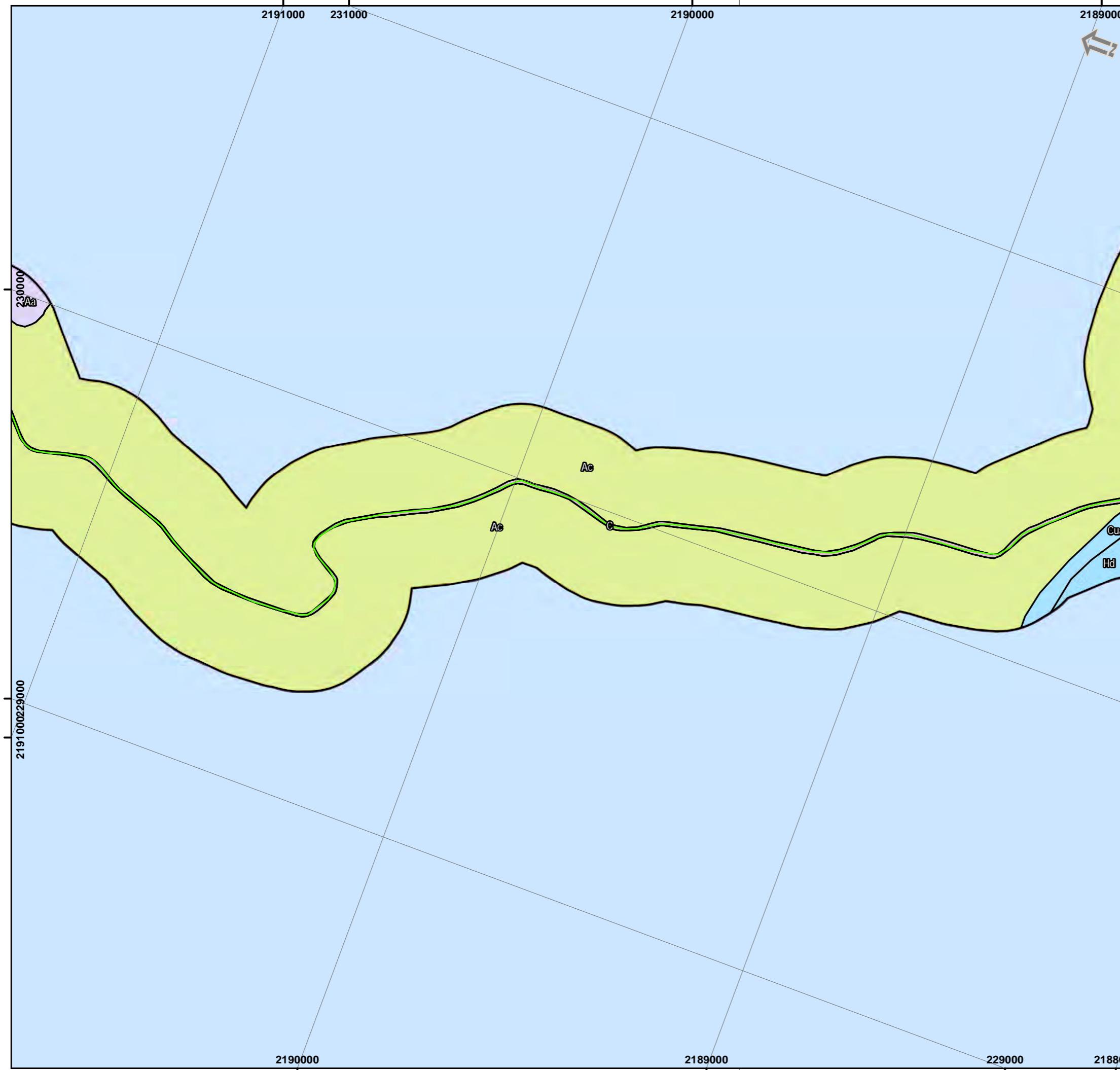
**Mapa de Cobertura Vegetal y Uso del Suelo en el AID**

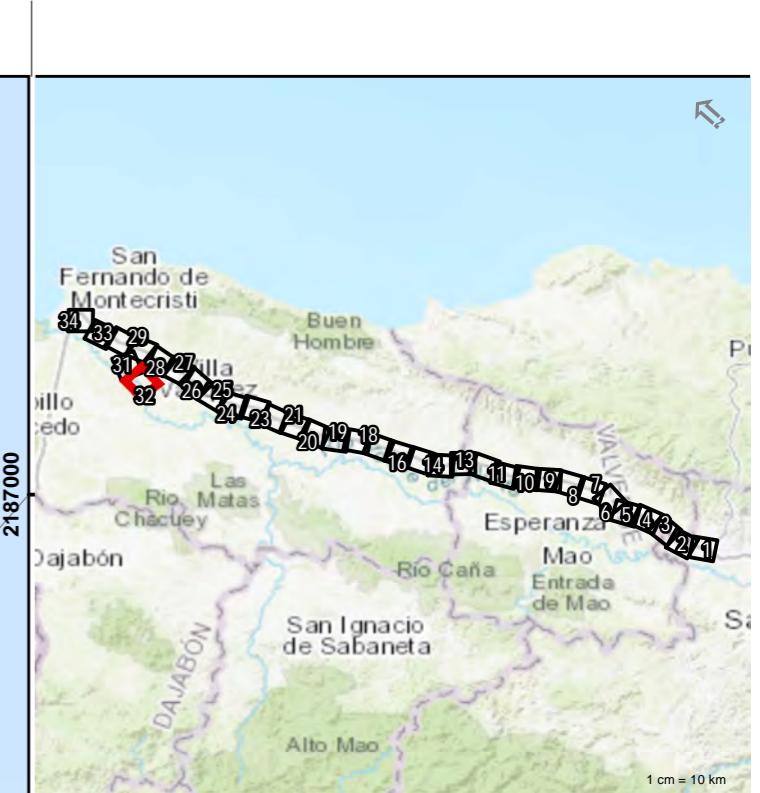
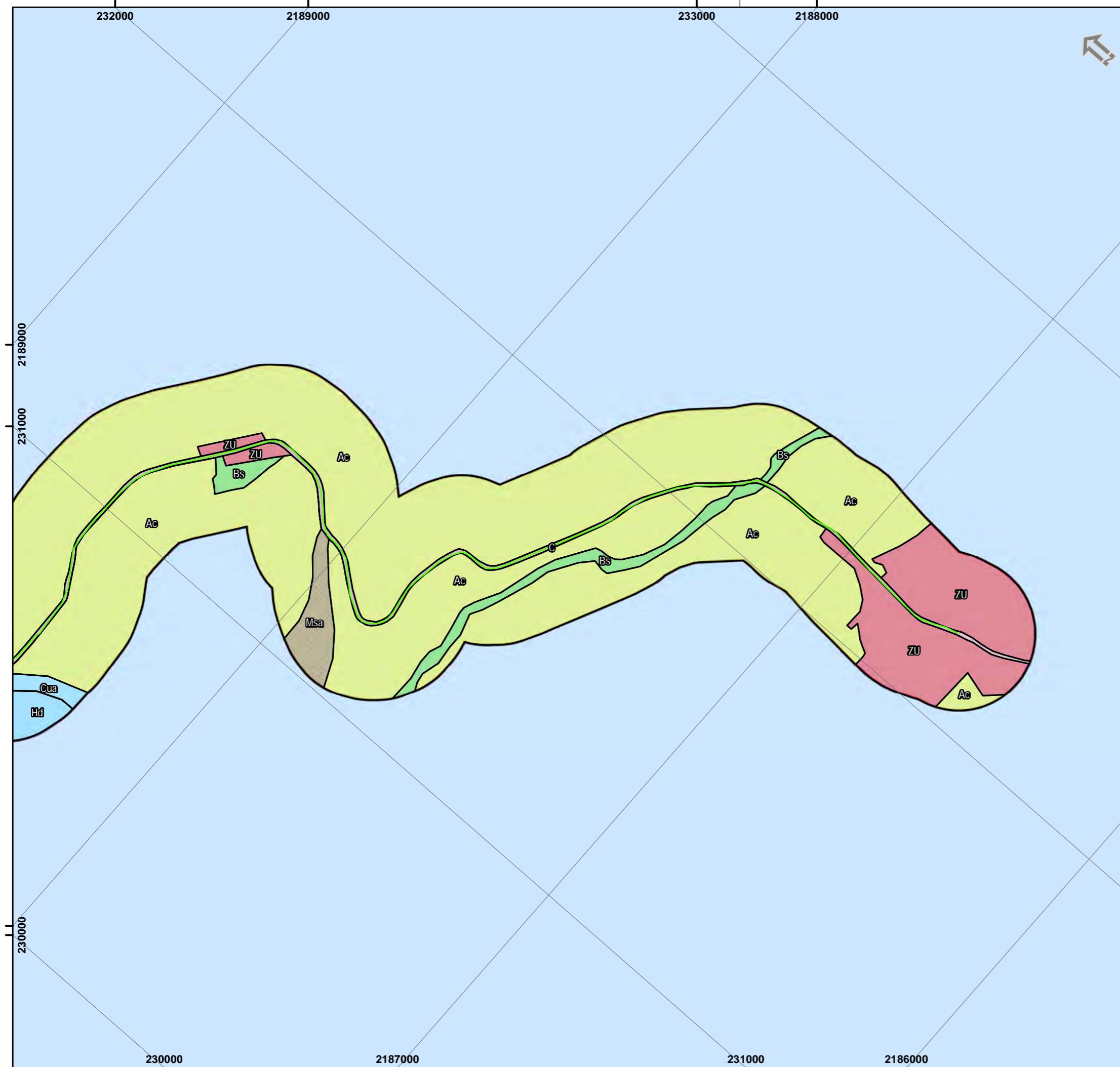
Projeto:

**Programa DR-L1141**  
**Componente 2 - Rehabilitación de Carreteras de**  
**Acceso al Puerto de Manzanillo**

**Evaluación Ambiental y Social - EAS**

Data	Escala	Mapa	Revisão
dezembro de 2020	1:10.000 1 cm = 0,1 km	5.3.2.1.a	Ø





#### Leyenda

Carretera 20 - Tramo Palo Verde - Laguna Verde

#### Cobertura Vegetal y uso del suelo

(Bs) Bosque Seco

(Msa) Matorral Seco Antropizado

(Hd) Humedal de Agua Dulce

(Ac) Agricultura

(Cua) Cuerpo de Agua

(ZU) Zona Urbana

(C) Carretera

AID - Carreteras

0 100 200 300 400 500  
Projeção Universal Transversa de Mercator  
19 N / NAD1927

Cliente:

**BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO - BID**

Mapa 5.3.2.1.a:

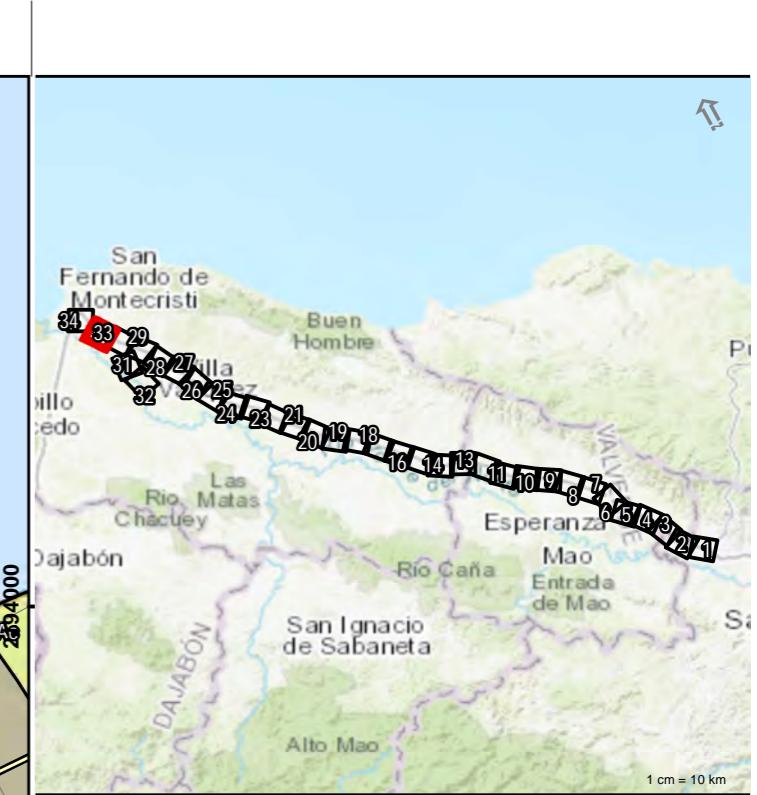
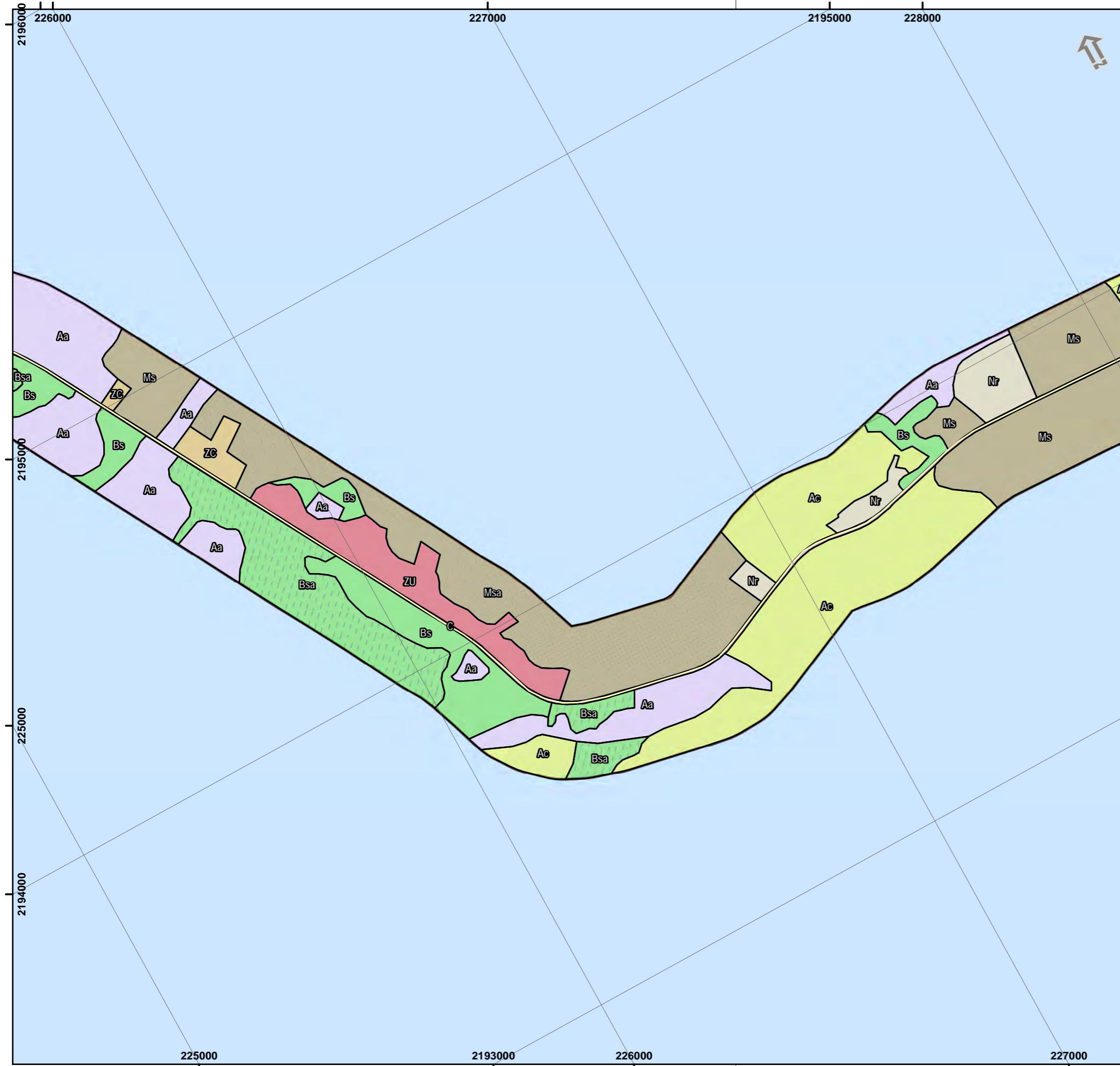
#### Mapa de Cobertura Vegetal y Uso del Suelo en el AID

Projeto:

Programa DR-L1141  
Componente 2 - Rehabilitación de Carreteras de  
Acceso al Puerto de Manzanillo

#### Evaluación Ambiental y Social - EAS

Data	Escala	Mapa	Revisão
dezembro de 2020	1:10.000 1 cm = 0,1 km	5.3.2.1.a	Ø



**Leyenda**

Autopista Duarte - Tramo Navarrete - Montecristi

**Cobertura Vegetal y uso del suelo**

(Bs) Bosque Seco

(Bsa) Bosque Seco Antropizado

(Ms) Matorral Seco

(Msa) Matorral Seco Antropizado

(Aa) Área Antropizada Sin Uso Definido

(Ac) Agricultura

(Nr) Núcleo Rural

(ZU) Zona Urbana

(ZC) Zona Comercial

(C) Carretera

AID - Carreteras

0 100 200 300 400 500  
Projeção Universal Transversa de Mercator  
19 N / NAD1927

Cliente:

**BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO - BID**

Mapa 5.3.2.1.a:

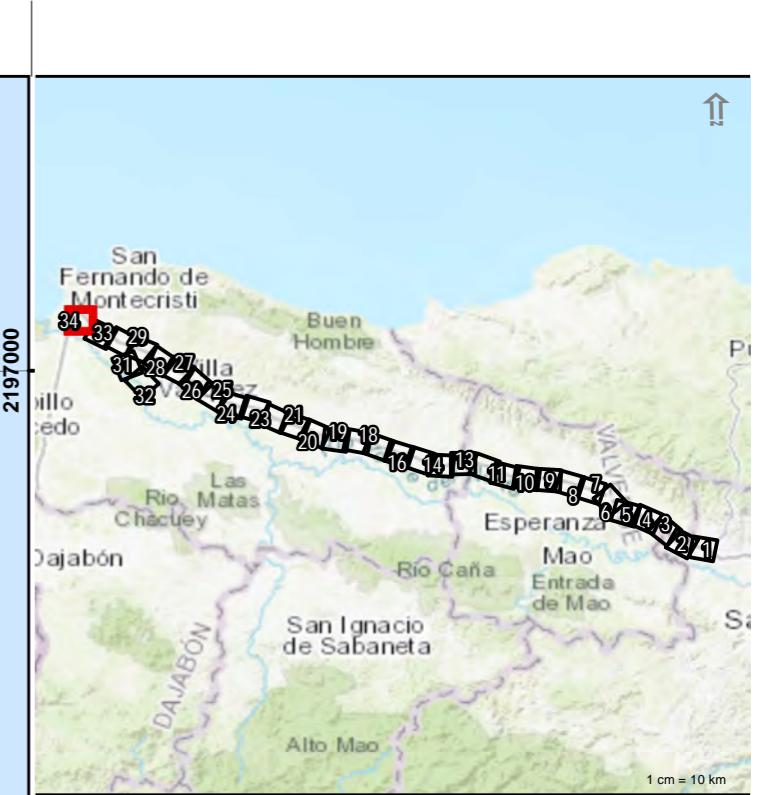
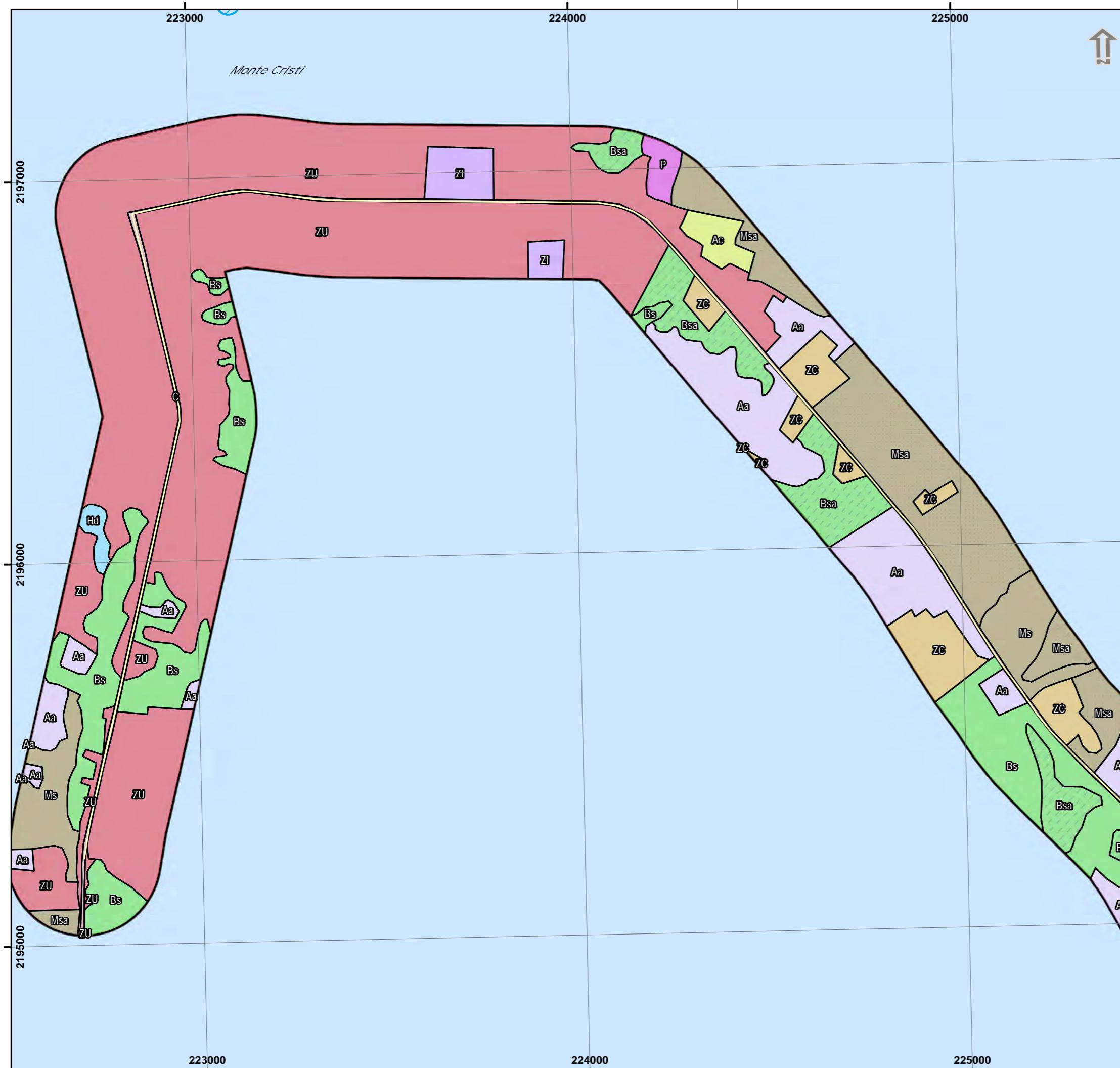
**Mapa de Cobertura Vegetal y Uso del Suelo en el AID**

Projeto:

Programa DR-L1141  
Componente 2 - Rehabilitación de Carreteras de  
Acceso al Puerto de Manzanillo

**Evaluación Ambiental y Social - EAS**

Data	Escala	Mapa	Revisão
dezembro de 2020	1:10.000 1 cm = 0,1 km	5.3.2.1.a	Ø



### Leyenda

Autopista Duarte - Tramo Navarrete - Montecristi

### Cobertura Vegetal y uso del suelo

(Bs) Bosque Seco

(Bsa) Bosque Seco Antropizado

(Ms) Matorral Seco

(Msa) Matorral Seco Antropizado

(Hd) Humedal de Agua Dulce

(Aa) Área Antropizada Sin Uso Definido

(P) Pasto

(Ac) Agricultura

(ZU) Zona Urbana

(ZC) Zona Comercial

(ZI) Zona Institucional

(C) Carretera

AID - Carreteras

0 100 200 300 400 500  
Projeção Universal Transversa de Mercator  
19 N / NAD1927

Cliente:

**BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO - BID**

Mapa 5.3.2.1.a:

### Mapa de Cobertura Vegetal y Uso del Suelo en el AID

Projeto:

Programa DR-L1141  
Componente 2 - Rehabilitación de Carreteras de  
Acceso al Puerto de Manzanillo

### Evaluación Ambiental y Social - EAS

Data	Escala	Mapa	Revisão
dezembro de 2020	1:10.000 1 cm = 0,1 km	5.3.2.1.a	Ø

con pocos fragmentos. Por fin, el bosque latifoliado semihúmedo se centra junto a Laguna Salada.

El bosque seco se puede notar en varias partes a lo largo de la vía, allí se observan especies características de esos ambientes secos, tales como Vera *Guaiacum sanctum*, Guayacan *Guaiacum officinale*, Bayahonda *Prosopis juliflora*, Saona *Ziziphus rignoni*, Baitoa *Phyllostylon rhamnoides*, Guatapanal *Caesalpinia coriaria*, Aroma *Vachellia macracantha*, Almacigo *Bursera simaruba*. Las cactaceae son muy abundantes en este ambiente, donde podemos citar: Guazabara *Cylindropuntia caribaea*, Tuna brava *Opuntia dilleni*, Cayuco *Pilosocereus polygonus*, Cayuco *Leptocerus hystrix*, Rabo de mono *Harrisia divaricata*. Tambien arbustos y hierbas como: Zerrasuela *Randia aculeata*, Muñeco *Guapira brevipetiolata*, Primavera *Samyda dodecandra*, Invasora *Botriochloa pertusa*, Pajón *Sporobolus tenuissimus*, Espartillo *Leptochloopsis virgata*, Escoba *Sida spp.*, entre otras.

**Figura 5.3.2.1.a**  
**Ejemplo de bosque seco**



El bosque seco antropizado también es notorio en gran parte del trayecto, son área perturbadas pero que aún siguen con especies característica, pero en menor densidad, allí se observan especies características tales como: Vera *Guaiacum sanctum*, Nin *Azadirachta indica*, Bayahonda *Prosopis juliflora*, Saona *Ziziphus rignoni*, Baitoa *Phyllostylon rhamnoides*, Saona *Ziziphus rignoni*, *Caesalpinia coriaria*, Aroma *Vachellia macracantha*. Algunas cactaceas como: Guazabara *Cylindropuntia caribaea*, Cayuco *Pilosocereus polígono*, Cayuco *Leptocerus hitryx*, Muslo de pollo *Opuntia taylori*. Tambien arbustos y hierbas como: Sabila *Aloe vera*, errasuela

*Randia aculeata*, Muñeco *Guapira brebipetiolata*, Invasora *Botriochloa pertusa*, Pajón *Sporobolus tenuissimus*, Espartillo *Leptochloopsis virgata*, Escoba *Sida* spp., entre otras.

**Figura 5.3.2.1.b**

**Ejemplo de bosque seco antropizado**



En los ambientes ribereños se puede observar en las márgenes de ríos y arroyos que cruzan la carretera, en este ambiente se pueden observar algunas especies arbóreas y que han sido muy intervenidas, entre estas podemos citar: Guasima, *Guazuma tomentosa*; Saman, *Samanea saman*; Muñeco, *Erethia tinifila*; Anacaguita, *Sterculia apetala*; Chat-chat, *Albizia lebbeck*; Yerba de guinea, *Panicum maximum*; Grama de agua, *Brachiaria mutica*, entre tantas otras.

En los ambientes de cultivos se destacan: Arroz, *Oriza sativa*; Sabila, *Aloe vera*; Maiz, *Zea mayz*; Pitahaya, *Hylocereus undatus*; Plátano, *Musa paradisiaca*; Guineo, *Musa sapientum*; Yuca, *Manihot esculenta*. También ocurren las especies plantadas como ornamentales, estas se encuentran en las aceras, parques, patios y áreas verdes de oficinas y centros comerciales. Entre estas especies podemos citar: Areca, *Chrysalidocarpus lutescens*; Palma dactil, *Phoenix dactylifera*; Mango, *Mangifera indica*; Ceresa, *Malpighia glabra*; Coralillo, *Ixora coccinea*; Árbol del viajero, *Ravenala madagascariensis*; Coco, *Cocos nucifera*; Palma Manila, *Veitchia merrillii*; Guayaba, *Psidium guajava*, Gri gri, *Bucida buceras*; Areca, *Chrysalidocarpus lutescens*; Palma manila, *Veitchia merrillii*; Coralillo, *Ixora coccinea*; Palma datil, *Phoenix dactylifera*; Árbol del viajero, *Ravenala madagascariensis*; Croton, *Codiaeum variegatum*, Casia amarilla, *Senna siamea*, entre otras.

Composición florística del AID

En el área de estudio fueron identificadas 180 especies de plantas vasculares, pertenecientes a 141 géneros distribuidos en 47 familias de angiospermas. Las familias predominantes en cuanto a especies fueron: Poaceae 16, Fabaceae 11, Euphorbiaceae 10, Cactaceae y Euphorbiaceae 9 especies cada una. Las especies registradas en el área de estudio se muestran en la **Cuadro 5.3.2.1.a.**

**Cuadro 5.3.2.1.a****Especies registradas en la area de estudio**

FAMILIA / ESPECIES	NOMBRE COMUN	TB	ST
<b>ACANTHACEAE</b>			
<i>Ruellia tuberosa</i>	Guaucí	H	N
<i>Thunbergia fragrans</i>	Velo de novia	L	Nat
<b>AGAVACEAE</b>			
<i>Agaves antillarum</i>	Maguey	H	E
<b>AMARANTHACEAE</b>			
<i>Achyranthes aspera</i>	Rabo de gato	H	N
<i>Amaranthus dubius</i>	Bledo	H	N
<b>ANACARDIACEAE</b>			
<i>Spondias mombin</i>	Jobo de puerco	A	N
<b>ANNONACEAE</b>			
<i>Annona muricata</i>	Guanábana	A	N
<i>A.reticulata</i>		A	N
<b>APOCYNACEAE</b>			
<i>Pinochia corymbosa</i>		L	N
<i>Tabernaemontana citrifolia</i>	Palo de Leche	Ar	N
<b>ARECACEAE</b>			
<i>Cocos nucifera</i>	Coco	Et	IC
<i>Roystonea hispaniolana</i>	Palma real	Et	E
<i>Sabal domingensis</i>	Palma cana	Et	E
<i>Veitchia merrillii</i>	Palma Manila	Et	IC
<b>ASTERACEAE</b>			
<i>Bidens pilosa</i>	Puntilla	H	N
<i>Emilia fosbergii</i>	Pincel	H	Nat
<i>Eupatorium odoratum</i>	Rompezaragüey	Ar	N
<i>Parthenium hysterophorus</i>	Yerba amarga	H	N
<i>Synedrella nodiflora</i>	Cadillito	H	N
<i>Tridax procumbens</i>	Pincelillo	H	N
<i>Vernonia cinerea</i>	Moradita	H	Nat
<i>Sphagneticola-Wedellia-trilobata</i>		H	N
<b>AZFODELACEAE</b>			
<i>Aloe vera</i>	Sabila	H	Nat

**Cuadro 5.3.2.1.a**  
**Especies registradas en la area de estudio**

FAMILIA / ESPECIES	NOMBRE COMUN	TB	ST
<b>BROMELIACEAE</b>			
<i>Tillandsia balbisiana</i>	Tinaja	He	N
<i>T. fasciculata</i>	Tinaja	He	N
<i>T. reticulata</i>	Tinajita	He	N
<b>BORAGINACEAE</b>			
<i>Cordia collococca</i>	Abellano criollo	A	N
<i>Heliotropium angiospermum</i>	Alacracillo	H	N
<i>Tounefortia hirsutissima</i>	Nigua	L	N
<i>T. volubilis</i>	Cinazo	Ar	N
<b>BURSERACEAE</b>			
<i>Bursera simaruba</i>	Almácigo	A	N
<b>CACTACEAE</b>			
<i>Consolea moniliformis</i>	Aspargata	S	N
<i>Cylindropuntia caribaea</i>	Guazabara	S	N
<i>Harrisia reticulata</i>	Robo de mono	S	N
<i>Hilocereus undatus</i>	Pitahaya	S	NC
<i>Opuntia dilleni</i>	Tuna brava	S	N
<i>O.ficus-indica</i>	Tuna	S	IC
<i>O.taylori</i>	Muslo de pollo	S	E
<i>Pilosocereus polygonus</i>	Cayuco	S	N
<b>CAESALPINIACEAE</b>			
<i>Caesalpinia coriaria</i>	Guatapanal	A	N
<i>Cassia grandis</i>	Chacaro	A	N
<i>Delonix regia</i>	Framboyán, Flamboyant	A	Nat
<i>Desmanthus virgatus</i>	Tamarindillo	H	N
<i>Haematoxylum campechianum</i>	Campeche	A	N
<i>Tamarindus indica</i>	Tamarindo	A	IC
<i>Senna angustifolia</i>	Caiga agua	A	E
<i>Senna atomaria</i>	Palo de chivo	Ar	N
<i>S.occidentalis</i>	Brusca	H	N
<b>CAPPARACEAE</b>			
<i>Capparis cynophallophora</i>	Frijolillo	A	N
<i>C. ferruginea</i>	Frijol	Ar	N
<i>C. flexuosa</i>	Matuero		
<i>Cleome viscosa</i>	Masambey	H	N
<b>CLUSIACEAE</b>			
<i>Calophyllum calaba</i>	Mara	A	N
<i>Clusia rosea</i>	Copey	A	N
<b>COMBRETACEAE</b>			
<i>Bucida buceras</i>	Gri-gri	A	N

**Cuadro 5.3.2.1.a****Especies registradas en la area de estudio**

FAMILIA / ESPECIES	NOMBRE COMUN	TB	ST
<i>Terminalia catappa</i>	Almendro	A	Nat
<b>COMMELINACEAE</b>			
<i>Commelina elegans</i>	Suelda con suelda	H	N
<i>Tradescantia spathacea</i>	Magueyito	H	Nat
<b>CONVOLVULACEAE</b>			
<i>Ipomoea alba</i>	Estrella vespertina	L	N
<i>I. batata</i>	Batata	R	N
<i>I. indica</i>	Bejuco de tabaco	L	N
<i>I. verticillata</i>	Bejuco de tabaco	L	N
<i>Merremia dissecta</i>	Campanita	L	N
<b>CUCURBITACEAE</b>			
<i>Cucurbita mochata</i>	Auyama	R	N
<i>Psiguria pedata</i>		L	N
<b>CYPERACEAE</b>			
<i>Cyperus luzulae</i>	Coquillo	H	N
<i>C. iria</i>	Cortadera	H	N
<i>C. rotundus</i>	Coquillo	H	N
<i>Eleocharis interstincta</i>	Junquillo	H	N
<i>Fimbristylis cymosa</i>		H	N
<i>F. dichotoma</i>		H	N
<i>Rynchospora corymbosa</i>	Cortadera	H	N
<i>R. holoschoenoides</i>	Pajoncillo	H	N
<b>EUPHORBIACEAE</b>			
<i>Aleurite fordii</i>	Javilla extrangera	A	IC
<i>Chamaesyce hirta</i>	Yerba lechera	H	N
<i>C. hypericifolia</i>	Yerba lechera	H	N
<i>Dalechampia scandens</i>	Fogaraté	L	N
<i>Euphorbia cyathophora</i>	Lechosita	H	N
<i>Hura crepitans</i>	Jabilla	A	N
<i>Manihot esculenta</i>	Yuca	Ar	N
<i>Phyllanthus amarus</i>	Quina	H	N
<i>Ricinus communis</i>	Higuereta	Ar	Nat
<i>Sacharum officinarum</i>	Caña	H	IC
<b>FABACEAE</b>			
<i>Cajanus cajan</i>	Gandul	Ar	IC
<i>Centrosema pubescens</i>	Consuelo de caminantes	L	N
<i>C. virginianum</i>	Totico	L	N
<i>Codiaeum variegatum</i>	Croton	Ar	IC
<i>Desmodium Affine</i>	Amor seco	H	N
<i>D. barbatum</i>	Amor seco	H	N
<i>Gliricidia sepium</i>	Piñón cubano	A	IC

**Cuadro 5.3.2.1.a****Especies registradas en la area de estudio**

FAMILIA / ESPECIES	NOMBRE COMUN	TB	ST
<i>Jatropha gosypiifolia</i>	Tua tua	H	Nat
<i>Lonchocarpus domingensis</i>	Anón de rio	A	N
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Habichuela	H	IC
<i>Stylosanthes hamata</i>	Pala huevo	H	N
<i>Tephrosia purpurea</i>	Escobita	H	N
<b>FLACOURTIACEAE</b>			
<i>Casearia aculeata</i>	Palo de avispa	Ar	N
<i>C. guianensis</i>	Cafetillo	A	N
<i>Samyda dodecandra</i>	Primavera	Ar	N
<b>LAURACEAE</b>			
<i>Ocotea coriacea</i>	Cigua blancas	A	N
<i>Persea americana</i>	Aguacate	A	N
<b>MALPIGHIACEAE</b>			
<i>Bunchosia glandulosa</i>	Cabrita	A	N
<i>Malpighia glabra</i>	Ceresa	Ar	IC
<i>Stigmaphylon emarginatum</i>	Tumba hombre	L	N
<b>MALVACEAE</b>			
<i>Bastardia viscosa</i>	Escoba	H	N
<i>Sida acuta</i>	Escoba	H	N
<i>S. rhombifolia</i>	Escoba	H	N
<i>Urena lobata</i>	Cadillo	H	N
<b>MELIACEAE</b>			
<i>Azadirachta indica</i>	Nim	A	IC
<i>Swietenia macrophylla</i>	Caoba hondureña	A	IC
<i>Trichilia hirta</i>	Jobo ban	A	N
<b>MIMOSACEAE</b>			
<i>Albizia lebbeck</i>	Cha-chá	A	Nat
<i>Leucaena leucocephala</i>	Lino criollo	A	Nat
<i>Prosopis juliflora</i>	Bayahonda	A	Nat
<i>Vachellia macracantha</i>	Cambrón	A	N
<i>Samanea saman</i>	Samán	A	N
<b>MORACEAE</b>			
<i>Ficus benjamina</i>	Laurel	A	IC
<i>Ficus mamillifera</i>	Higo	A	N
<i>F. trigonata</i>	Higo	A	N
<b>MYRTACEAE</b>			
<i>Eugenia foetida</i>	Escobón	Ar	N
<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	Ar	N

**Cuadro 5.3.2.1.a****Especies registradas en la area de estudio**

FAMILIA / ESPECIES	NOMBRE COMUN	TB	ST
<b>OLEACEAE</b>			
<i>Jasminum fluminense</i>	Jazmín	L	Nat
<b>PHYTOLACCACEAE</b>			
<i>Petiveria alliacea</i>	Anamú	H	N
<b>PIPERACEAE</b>			
<i>Piper aduncum</i>	Guayuyo	Ar	N
<i>P. amalgao</i>	Guayuyo	Ar	N
<b>POACEAE</b>			
<i>Andropogon bicolor</i>	Rabo de mulo	H	N
<i>A. glomeratum</i>	Pajon	H	N
<i>Bothriochloa pertusa</i>	Pajón haitiano	H	Nat
<i>Cenchrus echinatus</i>	Cadillo	H	N
<i>Chloris barbata</i>	Paraguita	H	N
<i>Cynodon dactylon</i>	Pelo de mico	H	N
<i>Eleusine indica</i>	Pata de gallina	H	N
<i>Melinis repens</i>	Cabeza de indio	H	Nat
<i>Oriza sativa</i>	Arroz	H	IC
<i>Panicum maximum</i>	Yerba de guinea	H	Nat
<i>Paspalum fimbriatum</i>	Pata de conejo	H	N
<i>P. caepitosum</i>		H	N
<i>Rottboellia exaltata</i>	Canilla de muerto	H	Nat
<i>Setaria geniculata</i>	Pajon blanco	H	N
<i>Sporobolus jacquemontianum</i>	Pajón	H	N
<b>POLYGONACEAE</b>			
<i>Coccoloba diversifolia</i>	Uva de sierra	A	N
<i>C. pubescens</i>	Hoja ancha	A	N
<i>C. uvifera</i>	Uva de playa	A	N
<b>RAMNACEAE</b>			
<i>Colubrina elliptica</i>	Mabi	Ar	N
<i>Krugiodendron ferreum</i>	Quiebra hacha	A	N
<i>Ziziphus rignoni</i>	Saona	A	N
<b>RUBIACEAE</b>			
<i>Chiococca alba</i>	Timacle	L	N
<i>Genipa americana</i>	Jagua	A	N
<i>Hamelia patens</i>	Buzunuco	Ar	N
<i>Ixora coxinea</i>	Coralillo	Ar	IC
<i>Morinda citrifolia</i>	Noni	Ar	Nat
<i>Psychotria domingensis</i>	Cafetán	Ar	N
<i>Randia aculeata</i>	Serrazuela	Ar	N
<i>Spermacoce assurgens</i>	Juana la blanca	H	N

**Cuadro 5.3.2.1.a**  
**Especies registradas en la area de estudio**

FAMILIA / ESPECIES	NOMBRE COMUN	TB	ST
<b>RUTACEAE</b>			
<i>Amyris elemifera</i>	Guaconejo	Ar	N
<i>Citrus aurantium</i>	Naranja agria	A	Nat
<i>C. aurantifolia</i>	Limón	Ar	Nat
<b>SAPINDACEAE</b>			
<i>Exothea paniculata</i>	Cuerno de buey	A	N
<i>Serjania polyphylla</i>	Bejuco de costilla	L	N
<b>SAPOTACEAE</b>			
<i>Chrysophyllum cainito</i>	Caimito	A	N
<i>C. oliviforme</i>	Caimitillo	A	N
<i>Sideroxylon salicifolium</i>	Caya colorá, Jaiquí	A	N
<b>SIMAROUBACEAE</b>			
<i>Simarouba glauca</i>	Juan primero	A	N
<b>STERCULIACEAE</b>			
<i>Guazuma tomentosa</i>	Guácima	A	N
<i>Waltheria indica</i>	Pana	H	N
<b>TILIACEAE</b>			
<i>Corchorus siliquosus</i>	Malva té	H	N
<b>ULMACEAE</b>			
<i>Phyllostylon rhamnoides</i>	Baitoa	A	N
<b>VERBENACEAE</b>			
<i>Citharexylum fruticosum</i>	Penda	A	N
<i>Lantana camara</i>	Doña sanita	Ar	N
<i>L. involucrata</i>	Doña sanita	Ar	N
<i>L. trifoliata</i>	Doña sanica	Ar	N
<i>Priva lappulacea</i>	Pega pollo	H	N
<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	Verbena	H	N
<i>S. jamaicensis</i>	Verbena	H	N
<b>VITACEAE</b>			
<i>Cissus verticillata</i>	Bejuco caro	L	N
<b>ZYGOPHYLLACEAE</b>			
<i>Guaiacum officinale</i>	Guayacan	A	N
<i>G. sanctum</i>	Vera	A	N
<b>HELECHOS</b>			
<i>Acrotichum aureum</i>	Helecho de manglar	H	N

**Cuadro 5.3.2.1.a****Especies registradas en la área de estudio**

FAMILIA / ESPECIES	NOMBRE COMUN	TB	ST
<i>Nephrolepis multiflora</i>	Camarón	H	Nat

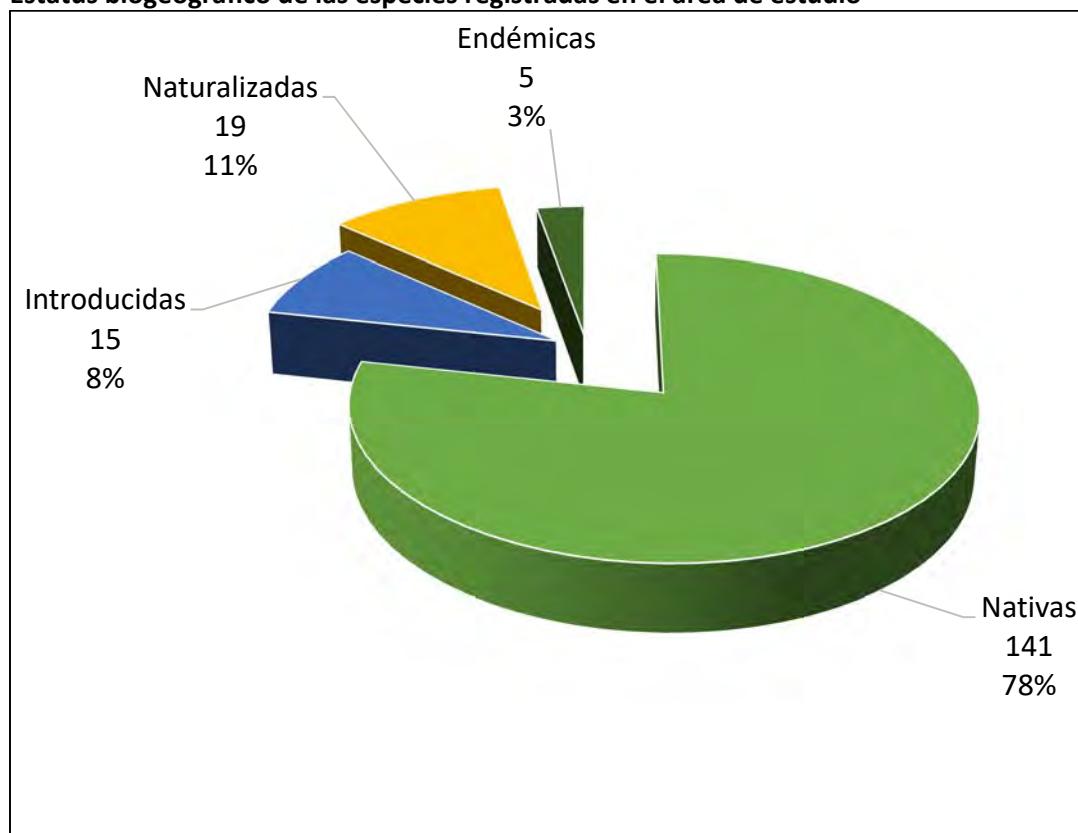
**Leyenda**

Forma de vida o tipo biológico (TB): A = árbol, Ar = arbusto, H = hierba, L = liana (trepadora), Et = Estípite o palma, He = hierba epífita, S=suculenta, R= rastrera

Estatus (ST): N = nativa, E = endémica, Nat = naturalizada, IC = Introducida- cultivada

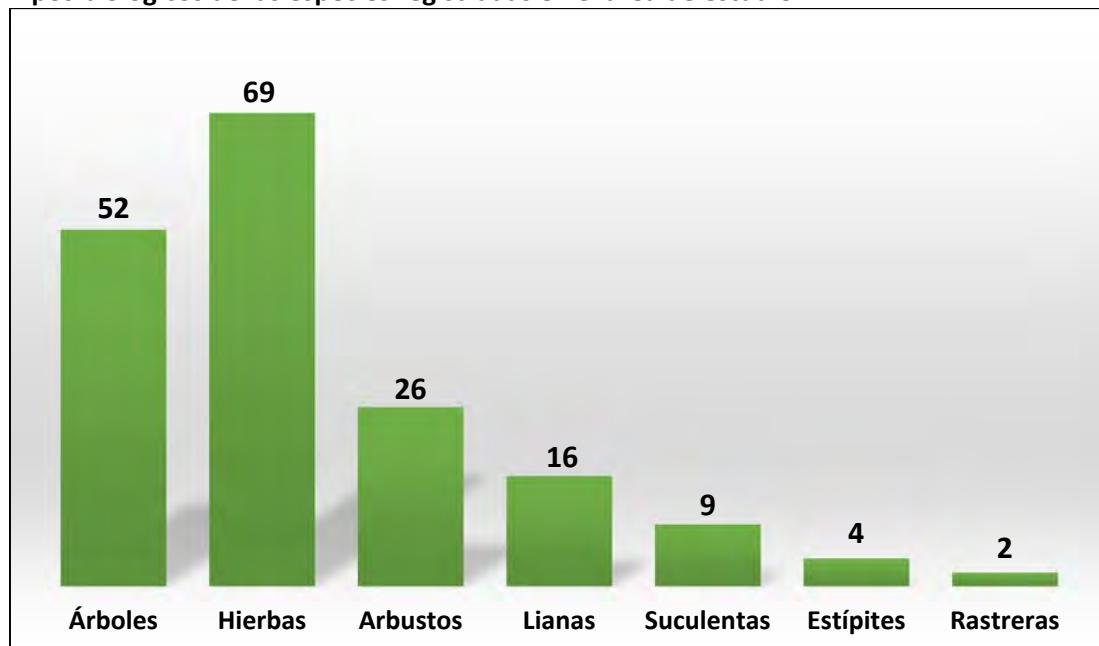
Estatus Biogeográfico

De las 180 especies registradas en este estudio tenemos 141 especies son nativas, 19 naturalizadas, 15 introducidas y 5 endémicas (**Figura 5.3.2.1.c**).

**Figura 5.3.2.1.c****Estatus biogeográfico de las especies registradas en el área de estudio**Tipos Biológicos

Los tipos biológicos reportados en este estudio están representados por 52 árboles, 26 arbustos, 69 herbáceas, 16 lianas, 9 suculentas, 4 estípites y 2 rastreras (**Figura 5.3.2.1.d**).

**Figura 5.3.2.1.d**  
**Tipos biológicos de las especies registradas en el área de estudio**



#### Endemismo

En el área estudiada para este proyecto se registraron cinco especies endémicas de nuestra flora, las cuales corresponden a: *Sabal domingensis* (Cana), *Roystonea hispaniolana* (Palma real), *Opuntia taylori* (Tuna brava), *Agave antillarum* (Maguey) y *Senna angustisiliqua* (Caiga agua) (**Cuadro 5.3.2.1.b**).

#### **Cuadro 5.3.2.1.b**

#### **Especies endémicas en la area de estudio**

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Arecaceae	<i>Roystonea hispaniolana</i>	Palma real
Arecaceae	<i>Sabal domingensis</i>	Cana
Cactaceae	<i>Opuntia dilleni</i>	Tuna brava
Caesalpiniaceae	<i>Senna angustisiliqua</i>	Caiga agua
Agavaceae	<i>Agave antillarum</i>	Maguey

#### Especies protegidas y/o amenazadas

En el área de influencia directa del proyecto se reportan 15 especies de plantas protegidas mediante legislación nacional e incluidas en la Lista Roja Nacional de las Plantas Vasculares Amenazadas (GARCÍA et al., 2016) (**Cuadro 5.3.3.1.c**).

**Cuadro 5.3.2.1.c****Especies amenazadas o protegidas encontradas en el área de estudio**

Nombre Científico	Nombre Común	Familia	TB	SB	EC
<i>Roystonea hispaniolana</i>	Palma real	Arecaceae	Et	E	LRN (VU)
<i>Sabal domingensis</i>	Cana	Arecaceae	Et	E	LRN (VU)
<i>Bucida buceras</i>	Gri-grí	Combretaceae	A	N	LRN (VU)
<i>Guaiacum sanctum</i>	Vera	Zygophyllaceae	A	N	LRN (VU)
<i>Guaiacum officinale</i>	Guayacan	Zygophyllaceae	A	N	LRN (VU)
<i>Krugiodendron ferreum</i>	Q, hacha	Rhamnaceae	A	N	LRN (VU)
<i>Petitia domingensis</i>	Capas	Verbenaceae	A	N	LRN (VU)
<i>Cylindropuntia caribaea</i>	Guasábara	Cactaceae	S	N	CITES
<i>Consolea moniliformis</i>	Alpargata	Cactaceae	S	N	CITES
<i>Harrisia divaricata</i>	Rabo de mono	Cactaceae	S	N	CITES
<i>Hilocereus trigonus</i>	Pitahaya	Cactaceae	S	N	CITES
<i>Leptocereus hystrix</i>	Cayuco	Cactaceae	S	N	CITES
<i>Opuntia dilleni</i>	Tuna brava	Cactaceae	S	N	CITES
<i>Opuntia taylori</i>	Muslo de pollo	Cactaceae	S	E	CITES
<i>Pilosocereus polygonus</i>	Cayuco	Cactaceae	S	N	CITES

Nota 1: Todas las especies de la familia Cactaceae están protegidas por CITES

Nota 2: En República Dominicana ya se cuenta con una Lista Roja Nacional de las Plantas Vasculares Amenazadas, según los criterios de la UICN (GARCÍA et al., 2016). En consecuencia, las categorías asignadas aquí responden a esos criterios técnicos.

**Leyenda:**

**TB = Tipo Biológico:** Et = estípite, A = árbol, L = Liana

**SB = Estatus Biogeográfico:** E = endémica, N = nativa

**EC = Estado de conservación:** LRN= Lista Roja Nacional

En República Dominicana ya se cuenta con una Lista Roja Nacional de las Plantas Vasculares Amenazadas, según los criterios de la UICN (GARCÍA et al., 2016). En consecuencia, las categorías asignadas aquí responden a esos criterios técnicos.

**5.4****Medio Socioeconómico**

Esta sección del EIAS describe las condiciones socioeconómicas de las áreas de influencia del Componente 2 del Programa, antes del inicio de las obras de construcción. Esta información permite conocer las características sociales y económicas de las áreas de influencia de las carreteras que componen la muestra representativa tal que se puedan determinar de manera adecuada los potenciales impactos y los planes de manejo a llevarse a cabo. Para ello se ha levantado información primaria y secundaria.

**Metodología**

Para la elaboración de la línea base se revisaron fuentes secundarias y se levantó información primaria usando métodos cualitativos. Estos consistieron en la aplicación de entrevistas semi estructuradas a autoridades y residentes de ciudades y poblados cruzados por las carreteras se realizaron para agregar datos primarios a la línea base.

Para la aplicación de estas entrevistas se realizó una campaña de campo en diciembre de 2020, donde también se realizó el mapeo de actores para las futuras consultas públicas a realizar.

En el **Anexo 1** se presenta la información de las entrevistas realizadas, incluyendo la descripción de las actividades que realiza el interesado y las expectativas sobre el proyecto. Además de ser una fuente de información para la línea base socioeconómica, estas entrevistas también corresponden al mapeo de actores para las consultas públicas que se realizarán para el proyecto.

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

A continuación, se presenta el diagnóstico del AII conforme definición presentada en la **Sección 5.1**, utilizando datos sobre los municipios y distritos municipales que permiten caracterizar los aspectos demográficos, socioeconómicos y económicos del área de influencia, además de los aspectos principales de infraestructura y servicios públicos (salud, educación, saneamiento, comunicación, etc.).

Para los distritos municipales, en los que no están disponibles todos los datos, se presentará la información complementaria recogida a través de las entrevistas realizadas.

##### **5.4.1.1** **Demografía**

La **Tabla 5.4.1.1.a** presenta las poblaciones totales y urbanas en los municipios y distritos que forman parte del AII, en las Provincias y en las Regiones de Cibao Norte y Cibao Noroeste.

En relación a la población total, además de los datos del censo de 2010, también se presentan los datos de 2002, con el fin de permitir la evaluación del crecimiento anual geométrico en este período. Para las regiones, provincias y municipios, también se presenta la población total según el censo de 1993.

También se presenta la población urbana en 2010 y la tasa de urbanización, además de la densidad poblacional.

Bisonó o Navarrete es el único municipio del AII que forma parte de la Provincia de Santiago, Región Cibao Norte, y su población, en 2010, representaba el 4% del total de la población provincial, proporción que permanece para la población urbana. Su tasa de urbanización es similar a la de la Provincia, pero la densidad de población es mayor. Entre 2002 y 2010 hubo una pequeña disminución de la población en el municipio.

Los demás municipios y distritos que forman parte del AII están ubicados en otras dos Provincias de la Región Cibao Noroeste, Valverde y Monte Cristi.

De la Provincia de Valverde, son dos los municipios que conforman el AII, además de sus distritos municipales. Uno de los municipios, Esperanza, tiene la mayor población del AII, representando el 38,1% de la población provincial, concentrada principalmente en su distrito del mismo nombre (70,3% de la población municipal).

Considerando el IIA en su conjunto, el municipio más poblado es Esperanza, seguido de Bisonó (Navarrete), Monte Cristi, Laguna Salada (el otro municipio ubicado en la Provincia de Valverde) y Villa Vásquez.

Además de los municipios de Villa Vásquez y Monte Cristi, que se encuentran entre los más pequeños del AII, los distritos de Palo Verde, perteneciente a Castañuelas, y de Villa Elisa y Hatillo Palma, pertenecientes a Guayubín, también conforman el área de influencia.

Las mayores tasas de urbanización del AII se dan en el municipio de Laguna Salada (79.4%), especialmente en los distritos de Laguna Salada (94.8%) y Jaibón (80.5%). El distrito de Esperanza también tiene una alta tasa de urbanización, con 88.6%, aportando para el 76.1% del municipio.

También es en el distrito de Esperanza donde ocurre la mayor densidad de población, 686 hab/km<sup>2</sup>, seguida de Bisonó (Navarrete), con 454 hab/km<sup>2</sup>. Las tasas más bajas se dan en los municipios y distritos de la Provincia de Monte Cristi, siendo el valor más bajo el de Villa Elisa, con 34 hab/km<sup>2</sup>. La propia Provincia de Monte Cristi tiene sólo 58 hab/km<sup>2</sup>, cifra muy por debajo de los 343 hab/km<sup>2</sup> de la Provincia de Santiago y de los 198 hab/km<sup>2</sup> de la Provincia de Valverde. Se ve que es una tendencia que se da en toda la región, con la Región Cibao Noroeste presentando 81 hab/km<sup>2</sup> contra 278 hab/km<sup>2</sup> en la Región Cibao Norte.

La tasa más alta de crecimiento poblacional entre 2002 y 2010 se produjo en el distrito de Boca de Mao, seguida no muy de cerca por las tasas de crecimiento del municipio de Laguna Salada y del distrito de Palo Verde. En el mismo período hubo una disminución de la población en los distritos de Jicomé y Cruce de Guayacanes, en el municipio de Villa Vásquez, en el distrito de Esperanza, en el municipio de Bisonó (Navarrete) y en la provincia de Monte Cristi en su conjunto.

Considerando la composición de la población en relación con el género, la **Tabla 5.4.1.1.b** muestra que la población masculina excede a la población femenina en todas las localidades que componen el AII. Las mayores diferencias ocurren en los distritos de Hatillo Palma, Boca de Mao y Villa Elisa, en Laguna Salada (municipio y distrito) y en el distrito de Cruce de Guayacanes. Por otro lado, las diferencias más pequeñas se dan en Bisonó (Navarrete) y en el distrito de Esperanza.

**Tabla 5.4.1.1.a****Población total y urbana, tasa de urbanización y tasa de crecimiento anual geométrico en el AII**

Región, Provincia, Municipio y Distrito Municipal (D.M.)	Población Total y Urbana - 1993 a 2010						Población estimada 2020	Tasa de urbanización	Densidad poblacional Hab/Km <sup>2</sup>	Tasas de crecimiento geométrico anual (%) al año)				
	Población Total			Población Urbana										
	1993	2002	2010	1993	2002	2010								
Bisonó (Navarrete)	33,617	42,210	42,092			31,608		75.1%	454	-0.035				
<b>Provincia de Santiago</b>	<b>710,803</b>	<b>908,250</b>	<b>963,422</b>			<b>728,484</b>	<b>1,045,169</b>	<b>75.6%</b>	<b>343</b>	<b>0.740</b>				
<b>Región Cibao Norte</b>		<b>1,837,029</b>	<b>1,911,025</b>			<b>1,021,438</b>	<b>1,618,235</b>	<b>53.4%</b>	<b>278</b>	<b>0.495</b>				
Esperanza	62,522	47,532	62,205	34,073		47,346		76.1%	281	3.420				
D.M. Esperanza		44,218	43,755			38,746		88.6%	686	-0.131				
D. M. Maizal		9,350	9,859			3,330		33.8%	148	0.665				
D.M. Jicomé		5,021	3,047			1,209		39.7%	92	-6.052				
D.M. Boca de Mao		808	4,493			3,709		82.6%	141	23.920				
Laguna Salada	20,949	14,724	23,962	6,680		19,029		79.4%	129	6.276				
D.M. Laguna Salada		8,410	10,425			9,882		94.8%	249	2.721				
D.M. Jaibón		5,569	5,967			4,805		80.5%	136	0.867				
D.M. Cruce de Guayacanes		6,314	6,112			3,388		55.4%	145	-0.406				
<b>Provincia de Valverde</b>	<b>152,257</b>	<b>158,293</b>	<b>163,030</b>		<b>114,153</b>	<b>129,071</b>	<b>176,720</b>	<b>79.1%</b>	<b>198</b>	<b>0.369</b>				
D. M. Palo Verde (Castañuelas)		3,549	5,453			2,405		44.1%	151	5.515				
D. M. Villa Elisa (Guayubín)		6,588	7,430			3,163		42.6%	34	1.515				
D.M. Hatillo Palma (Guayubín)		7,975	8,802			4,668		53.0%	66	1.241				
Villa Vásquez	13,486	14,784	14,424	10,489		10,681		74.1%	64	-0.308				
Monte Cristi	20,259	25,776	24,644	-	-	15,141		61.4%	47	0.560				
<b>Provincia de Monte Cristi</b>	<b>95,705</b>	<b>111,014</b>	<b>109,607</b>	<b>38,661</b>	-	<b>58,224</b>	<b>117,221</b>	<b>53.1%</b>	<b>58</b>	<b>-0.159</b>				
<b>Región Cibao Noroeste</b>	<b>378,712</b>	<b>390,982</b>	<b>395,424</b>	<b>171,425</b>	<b>211,705</b>	<b>253,079</b>	<b>417,674</b>	<b>64.2%</b>	<b>81</b>	<b>0.141</b>				

Fuente: ONE - Oficina Nacional de Estadística.

IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010. Informe General.

Censo Nacional de Población y Vivienda 2002.

Censo Nacional de Población y Vivienda 1993.

De la **Tabla 5.4.1.1.b**, el único lugar donde la población total de mujeres supera a la de hombres es la Provincia de Santiago en su conjunto. Sin embargo, al analizar solo la población urbana, hay otros lugares donde la población femenina es mayor, como los distritos de Maizal y Jicomé, el municipio de Monte Cristi, y la Provincia de Santiago y la Región Cibao Norte en sus conjuntos.

**Tabla 5.4.1.1.b**

**Distribución de la población por sexo en el Ali**

Región, Provincia, Municipio y Distrito Municipal (D.M.)	Población Total		Ratio de sexo (Total hombres / Mujeres) (%)	Población Urbana		Ratio de sexo (Total hombres / Mujeres) (%)
	Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres	
Bisonó (Navarrete)	21,414	20,678	103.5	15,916	15,692	101.4
Provincia de Santiago	480,106	483,316	99.3	357,448	371,036	96.3
Región Cibao Norte	762,839	754,118	101.2	503,062	518,376	97.0
Esperanza	32,456	29,749	109.1	24,179	23,167	104.4
D.M. Esperanza	22,406	21,349	104.9	19,596	19,150	102.3
D. M. Maizal	5,199	4,660	111.6	1,632	1,698	96.1
D.M. Jicomé	1,597	1,450	110.1	604	605	99.8
D.M. Boca de Mao	2,554	1,939	131.7	2,114	1,595	132.5
Laguna Salada	12,922	11,040	117.0	10,139	8,890	114.0
D.M. Laguna Salada	5,652	4,773	118.4	5,287	4,535	116.6
D.M. Jaibón	3,152	2,815	112.0	2,527	2,278	110.9
D.M. Cruce de Guayacanes	3,305	2,807	117.7	1,781	1,607	110.8
Provincia de Valverde	85,018	78,012	109.0	65,960	63,111	104.5
D. M. Palo Verde (Castañuelas)	2,919	2,534	115.2	1,302	1,103	118.0
D. M. Villa Elisa (Guayubín)	4,129	3,301	125.1	1,713	1,450	118.1
D.M. Hatillo Palma (Guayubín)	5,000	3,802	131.5	2,630	2,038	129.0
Villa Vásquez	7,503	6,921	108.4	5,399	5,282	102.2
Monte Cristi	12,892	11,752	109.7	7,547	7,594	99.38
Provincia de Monte Cristi	57,897	51,710	112.0	29,825	28,399	105.0
Región Cibao Noroeste	205,885	188,183	109.4	128,462	124,617	103.1

Fuente: ONE - Oficina Nacional de Estadística. IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010. Informe General.

La **Tabla 5.4.1.1.c** muestra la distribución de la población del Ali por grupos etarios. Tanto a nivel provincial como en los municipios y distritos, los rangos de edad que concentran el mayor número de personas son 0-9, 10-19 y 20-29, sumando más del 50% del total. Esta información demuestra que la población del Ali es eminentemente joven.

**Tabla 5.4.1.1.c****Distribución por grupos etarios en el AII**

Región, Provincia, Municipio y Distrito Municipal (D.M.)	Grupos Etarios								Total	
	0-09	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79		
Bisonó (Navarrete)	8,035	8,682	7,212	6,322	4,959	3,083	1,999	1,155	645	42,092
Provincia de Santiago	<b>173,162</b>	<b>187,529</b>	<b>173,752</b>	<b>149,778</b>	<b>116,593</b>	<b>72,791</b>	<b>46,184</b>	<b>27,063</b>	<b>16,570</b>	<b>963,422</b>
Región Cibao Norte	<b>271,398</b>	<b>298,473</b>	<b>267,437</b>	<b>229,361</b>	<b>185,370</b>	<b>117,300</b>	<b>75,484</b>	<b>44,795</b>	<b>27,339</b>	<b>1,516,957</b>
Esperanza	12,843	13,220	10,844	9,582	6,553	4,071	2,583	1,582	927	62,205
D.M. Esperanza	2,013	9,556	7,305	6,752	4,640	2,833	1,769	1,070	600	43,755
D. M. Maizal	2,013	2,030	1,672	1,499	997	702	454	294	198	9,859
D.M. Jicomé	530	457	407	537	879			237		3,047
D.M. Boca de Mao	957	643	725	920	1,055			193		4,493
Laguna Salada	4,308	4,724	4,528	3,486	2,764	1,722	1,174	778	478	23,962
D.M. Laguna Salada	1,825	1,998	2,099	1,549	1,173	749	493	337	202	10,425
D.M. Jaibón	1,154	1,241	1,010	862	677	431	302	185	105	5,967
D.M. Cruce de Guayacanes	1,097	1,230	1,191	880	722	421	278	183	110	6,112
Provincia de Valverde	<b>30,931</b>	<b>33,038</b>	<b>29,287</b>	<b>24,281</b>	<b>18,293</b>	<b>11,766</b>	<b>7,525</b>	<b>4,954</b>	<b>2,955</b>	<b>163,030</b>
D. M. Palo Verde (Castañuelas)	908	1,160	783	776	685	540	324	191	86	5,453
D. M. Villa Elisa (Guayubín)	1,295	1,423	1,240	1,021	886	587	481	270	227	7,430
D.M. Hatillo Palma (Guayubín)	1,509	1,780	1,788	1,211	945	662	430	293	184	8,802
Villa Vásquez	2,584	3,043	2,337	1,865	1,618	1,269	834	553	321	14,424
Monte Cristi	4,383	3,964	3,056	3,569	7,709			1,963		24,644
Provincia de Monte Cristi	<b>19,692</b>	<b>22,019</b>	<b>18,061</b>	<b>14,986</b>	<b>12,919</b>	<b>9,452</b>	<b>6,325</b>	<b>3,805</b>	<b>2,348</b>	<b>109,607</b>
Región Cibao Noroeste	<b>73,177</b>	<b>81,089</b>	<b>65,443</b>	<b>53,837</b>	<b>44,736</b>	<b>31,842</b>	<b>21,674</b>	<b>13,908</b>	<b>8,362</b>	<b>394,068</b>

Fuente: ONE - Oficina Nacional de Estadística. IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010. Informe General.

**5.4.1.2****Salud**

En esta sección se presentan algunos indicadores que permiten evaluar el perfil de los municipios y provincias en relación con la existencia de recursos básicos para la atención de la salud.

Los datos provinciales obtenidos son menos recientes que los disponibles para los municipios, como se muestra en las **Tablas 5.4.1.2.a y 5.4.1.2.b**, a continuación, pero muestran que las Provincias de Valverde y Monte Cristi son equivalentes en número de establecimientos de salud, mientras que Santiago tiene una infraestructura de salud mucho más robusta, con cerca de 5 veces más establecimientos que las otras dos Provincias.

**Tabla 5.4.1.2.a****Instalaciones sanitarias de SESPAS en las Provincias del AII**

Establecimientos sanitarios	Provincia de Santiago	Provincia de Valverde	Provincia de Monte Cristi
Hospitales regionales	-	1	0
Hospitales provinciales	2	0	1
Hospitales municipales	12	1	4
Clínicas urbanas y rurales	62	18	17
Subcentros y centros sanitarios	8	0	0
Dispensarios y consultorios	17	2	1
Total	101	22	23

Fuente: Perfil Sociodemográfico Provincial. ONE. 2008 y 2009.

**Tabla 5.4.1.2.b****Cantidad y tipos de establecimientos de salud en los Municipios del AII**

Establecimientos	Bisonó (Navarrete)	Esperanza	Laguna Salada	Villa Vásquez	Monte Cristi
Hospital y centros en la red de establecimientos del SNS, 2018 y 2020	-	1	1	1	1
Hospitales y centros en la red de establecimientos especializados del SNS, 2018 y 2020	1	0	0	0	0
Centros de atención primaria según la red de establecimientos del SNS, 2018 y 2020	5	16	8	6	9
Centros sanitarios privados, 2015 y 2020	0	0	0	0	3
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>17</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>13</b>

Fuente: Tu municipio en cifras, ONE. 2019 y 2020.

En los municipios, a su vez, se observa que la mejor infraestructura de salud se da en Esperanza y Monte Cristi. Todos los municipios disponen de hospital, siendo el de Bisonó (Navarrete) un hospital especializado. También en cuanto al número de camas, las condiciones en Esperanza y Monte Cristi son mejores, como lo muestra la **Tabla 5.4.1.2.c** siguiente.

**Tabla 5.4.1.2.c****Número de camas en los Municipios del AII**

	Bisonó (Navarrete)	Esperanza	Laguna Salada	Villa Vásquez	Monte Cristi
Hospital General Local	37	50	-	30	-
Hospital Local Municipal	-	50	-	30	-
Centros	-	-	40	-	-
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>100</b>	<b>40</b>	<b>60</b>	<b>112</b>

IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010. Cantidad de camas en los hospitales del Ministerio de Salud Pública (MSP).

La **Tabla 5.4.1.2.d**, a continuación, muestra el número de casos de algunas enfermedades principales notificadas en las tres Provincias del AII. Como se muestra, los números más altos son de dengue, principalmente en Santiago. La tuberculosis también presenta cifras representativas en las 3 Provincias. En Santiago, también vale la pena mencionar las cifras de VIH / SIDA y Córlera.

**Tabla 5.4.1.2.d****Enfermedades o discapacidad (número de casos) en las Provincias del AII**

	Santiago	Valverde	Monte Cristi
Dengue	1,830	224	170
Tuberculosis	331	43	85
Lepra	0	0	0
VIH / SIDA	85	0	0
Leptospirosis	25	10	19
Córlera	89	11	2
Malaria	2	3	0

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010, ONE.

Indicadores básicos de salud, República Dominicana, MSP. 2015.

Al considerar los números de los municipios (**Tabla 5.4.1.2.e**), se ve que las principales enfermedades declaradas son la hipertensión, seguida de diabetes y enfermedad de los riñones, con números compatibles, y de los problemas del corazón y asma. Para estos municipios, la enfermedad con menores números es la tuberculosis.

**Tabla 5.4.1.2.e****Enfermedades declaradas en los Municipios del AII - población de 16 años y más**

	Bisonó (Navarrete)	Esperanza	Laguna Salada	Villa Vásquez	Monte Cristi
Hepatitis	47	71	26	20	34
VIH / SIDA	20	55	25	15	16
Enfermedad de los riñones	757	2,067	796	395	507
Problemas del corazón	704	1,446	591	354	690
Enfermedad mental	147	315	129	94	109
Cáncer	63	93	44	25	44
Asma	828	1,449	501	330	548
Hipertensión	2,028	4,318	1,735	1,386	1,943
Epilepsia	134	147	59	37	69

**Tabla 5.4.1.2.e****Enfermedades declaradas en los Municipios del AII - población de 16 años y más**

	Bisonó (Navarrete)	Esperanza	Laguna Salada	Villa Vásquez	Monte Cristi
Diabetes	943	1,819	677	397	713
Tuberculosis	20	14	6	1	9

Fuente: Tu municipio en cifras, ONE. 2019 e 2020. Base de datos SIUBEN ESH-2012, certificada septiembre 2018.

También fue posible obtener información sobre la tasa de mortalidad infantil para las Provincias. Según la **Tabla 5.4.1.2.f**, las tasas de Monte Cristi son más altas que las de las otras Provincias. Valverde presenta cifras un poco mejores que Santiago, principalmente de Mortalidad neonatal.

**Tabla 5.4.1.2.f****Tasas de mortalidad en las Provincias del AII (por 1000 hab)**

	Santiago (2007)	Valverde (2002)	Monte Cristi (2007)
Tasa de Mortalidad infantil (hasta 1 año)	23	23	42
Tasa de Mortalidad neonatal (hasta 1 mes)	21	9	31
Tasa de Mortalidad en la niñez (hasta los 5 años)	27	25	49

Fuente: Perfil Sociodemográfico Provincial. ONE. 2008 e 2009. ENDESA.

**5.4.1.3****Educación**

Los datos en esta Sección se presentan con el objetivo de caracterizar las condiciones de educación en los municipios y provincias que conforman el AII del Componente 2.

La **Tabla 5.4.1.3.a**, a continuación, muestra el número de estudiantes matriculados por sector de enseñanza, em los municipios del AII.

**Tabla 5.4.1.3.a****Cantidad de matrículas en los Municipios del AII**

	Educación Inicial	Educación Básica	Educación Media	Educación de Adultos	Total
Bisonó (Navarrete)	1,096	5,151	4,346	622	11,215
Esperanza	1,351	7,123	5,356	780	14,610
Laguna Salada	479	2,362	1,717	106	4,664
Villa Vásquez	363	1,668	1,310	195	3,536
Monte Cristi	686	2,823	1,886	597	5,992

Fuente: Tu municipio en cifras. ONE. 2019. Anuario de Estadísticas Educativas. Año Lectivo 2016-2017/2017-2018, Ministerio de Educación.

Considerando el número total de matriculados en relación con la población total del municipio, se observa que la mejor condición se da en Bisonó (Navarrete), con un 26,6%, seguido de Villa Vásquez y Monte Cristi, con un 24,5 y un 24,3%, respectivamente. Por fin, Esperanza y Laguna Salada tienen 23,5% y 19,5% de la población matriculada, respectivamente. Las cifras más altas está en los niveles educación básica y educación media.

La **Tabla 5.4.1.3.b** a su vez muestra el nivel de instrucción de la población de los municipios y distritos, como porcentaje de la población de 3 años y más.

Se observa que la mayoría de la población del AII tiene un nivel de instrucción primaria o básica, con porcentajes variando desde 42.4% (Monte Cristi) hasta 49.0% (Hatillo Palma). Otra porción significativa de la población tiene un nivel de instrucción secundaria o media, variando de 15.2% (Boca de Mao) hasta 26.2% (Monte Cristi).

La mayor porción de la población con nivel universitario o superior, en el AII, se da en los distritos de Laguna Salada y Cruce de Guayacanes, con 9.2%, y la menor está en Boca de Mao, con solo 5%. El lugar con mayor cantidad de población sin ninguna instrucción es Boca de Mao, con un 30,3% de la población mayor de 3 años en esta condición. La menor porción se da en Bisonó (Navarrete), donde el 12% de la población no tiene instrucción.

**Tabla 5.4.1.3.b**

**Nivel de Instrucción de la población de 3 años y más en los Municipios y Distritos del AII (%)**

Municipio y Distrito Municipal (D.M.)	Preprimaria	Primaria o básica	Secundaria o media	Universitaria o superior	Ninguno
Bisonó (Navarrete)	7.3	47.1	24.8	8.8	12.0
Esperanza	7.7	47.7	21.3	7.9	15.3
D.M. Esperanza	7.8	48.3	23.0	8.7	12.2
D. M. Maizal	7.8	48.9	17.7	6.5	19.1
D.M. Jicomé	7.6	44.5	21.7	6.9	19.2
D.M. Boca de Mao	6.8	42.7	15.2	5.0	30.3
Laguna Salada	8.4	43.1	19.6	8.8	20.0
D.M. Laguna Salada	7.2	42.8	20.8	9.2	19.9
D.M. Jaibón	10.9	43.3	18.8	7.4	19.5
D.M. Cruce de Guayacanes	5.6	45.5	18.2	9.2	21.4
D. M. Palo Verde (Castañuelas)	5.4	49.3	23.3	6.2	15.9
D. M. Villa Elisa (Guayubín)	5.9	46.3	21.2	3.7	22.8
D.M. Hatillo Palma (Guayubín)	4.8	49.0	21.2	5.3	19.6
Villa Vásquez	7.8	47.0	23.9	6.3	15.0
Monte Cristi	7.9	42.4	26.2	8.1	15.3

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010. Volumen IV. Características Educativas.

Esta misma distribución se observa para las Provincias (**Tabla 5.4.1.3.c**), con mayores porcentajes en el nivel primario, seguido de los niveles secundario, universitario y preescolar. La Provincia de Santiago tiene el mayor porcentaje de habitantes con nivel universitario. Los números de personas que nunca asistieron a la escuela son compatibles para las Provincias de Valverde y Monte Cristi, siendo el doble del porcentaje de Santiago para esta categoría.

**Tabla 5.4.1.3.c**

**Nivel de Instrucción en las Provincias del AII (%)**

	Provincia de Santiago (%) – datos de 2010	Provincia Valverde (%) – datos de 2002	Provincia de Monte Cristi (%) – datos de 2002
Ninguno	-	0.85	0.69
Preescolar / inicial	7.9	3.69	3.24
Primario / básico	43.7	51.11	51.90
Secundario / medio	25.6	18.24	20.15

**Tabla 5.4.1.3.c****Nivel de Instrucción en las Provincias del AII (%)**

	Provincia de Santiago (%) – datos de 2010	Provincia Valverde (%) – datos de 2002	Provincia de Monte Cristi (%) – datos de 2002
Universitario	14.2	7.92	5.11
Especialidad	-	0.33	0.24
Maestría	-	0.20	0.14
Doctorado	-	0.05	0.09
No sabe	-	0.43	0.44
Nunca asistió a la escuela	8.6	17.17	18.01
Total	100%	100%	100%

Fuente: Perfiles Estadísticos Provinciales. Población de 3 años y más.

Las tasas de analfabetismo, que se muestran en la **Tabla 5.4.1.3.d**, son más altas en Laguna Salada, alcanzando el 46.9% de la población, considerando las dos categorías. Le siguen Monte Cristi, con el 34.3%, y Esperanza y Villa Vásquez, con alrededor del 30% de la población analfabeta. La mejor situación se da en Bisonó (Navarrete), con un 22.9% de la población analfabeta.

**Tabla 5.4.1.3.d****Tasa de analfabetismo para los Municipios del AII (%)**

	Bisonó (Navarrete)	Esperanza	Laguna Salada	Villa Vásquez	Monte Cristi
15 a 24 años	7.5	11.4	18.5	9.7	14.3
15 años y más	15.4	19.3	28.4	20.3	20.0

Tu municipio en cifras, ONE. 2019. Datos de 2010.

**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. Como se puede ver, las casas independientes tienen un predominio absoluto en todos los casos. Del resto, llama la atención el 12% de la categoría barracón en el distrito de Boca de Mao.

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 en los municipios de Bisonó (Navarrete), Esperanza (y su distrito Esperanza) y Villa Vásquez. En los otros lugares, incluyendo los municipios de Laguna Salada y Monte Cristi y todos los distritos municipales que forman parte del AII, las paredes son mayoritariamente de madera. En todos los lugares el techo es predominantemente de zinc, y el piso es de cemento.

Con respecto al nivel de pobreza de la población, fue posible obtener algunos datos a nivel municipal referente a los porcentajes de hogares en nivel de pobreza y de pobreza extrema. Como se muestra en la **Tabla 5.4.1.4.c**, el municipio de Villa Vásquez tiene porcentajes más altos de la población que vive en la pobreza y en la pobreza extrema, comparado a los otros municipios. La mejor situación es la de Bisonó (Navarrete).

**Tabla 5.4.1.4.a**  
**Tipos de vivienda en los Municipios del AII (%)**

Municipio y Distrito Municipal (D.M.)	Casa independiente	Apartamento	Pieza en cuartería	Barracón	Vivienda compartida con negocio	Local no destinado a habitación	Otro, vivienda particular	Total
Bisonó (Navarrete)	89.30	2.20	2.16	0.05	3.69	0.67	1.93	100
Esperanza	91.41	0.58	1.65	1.32	2.96	0.59	1.50	100
D.M. Esperanza	92.66	0.84	1.18	0.20	3.34	0.22	1.57	100
D. M. Maizal	89.69	-	2.49	1.20	2.76	1.83	2.04	100
D.M. Jicomé	98.63	0.11	0.34	0	0.91	0	0	100
D.M. Boca de Mao	80.04	0.14	4.80	12.21	2.33	0.34	0.14	100
Laguna Salada	89.31	0.20	5.51	0.22	1.96	1.10	1.68	100
D.M. Laguna Salada	86.72	0.03	9.36	0.49	1.97	0.31	1.12	100
D.M. Jaibón	90.26	0.72	0.95	-	2.96	1.62	3.48	100
D.M. Cruce de Guayacanes	91.63	-	4.99	0.05	1.02	1.45	0.86	100
D. M. Palo Verde (Castañuelas)	91.13	0.27	3.76	1.99	2.31	0.14	0.41	100
D. M. Villa Elisa (Guayubín)	91.02	0.03	7.06	-	1.29	0.21	0.38	100
D.M. Hatillo Palma (Guayubín)	88.12	0.03	8.71	0.03	1.27	0.30	1.53	100
Villa Vásquez	91.58	1.12	3.58	0.07	2.41	0.58	0.65	100
Monte Cristi	89.65	0.54	5.35	1.82	0.14	2.18	0.32	100

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010. Informe General.

**Tabla 5.4.1.4.b****Material de construcción de las viviendas en los Municipios y Distritos del AII (%)**

	Bisonó (Nava- rrete)	Esperan- za	D.M. Esperan- za	D.M. Maizal	D.M Jicomé	Laguna Salada	D.M. Laguna Salada	D.M. Jaibón	D.M. Cruce de Guayacanes	D.M. Palo Verde	D.M. Villa Elisa	D.M. Hatillo Palma	Villa Vásquez	Monte Cristi
<b>Paredes exteriores</b>														
Block o concreto	67.02	52.06	56.90	45.66	33.74	44.91	44.01	43.08	49.76	42.05	36.45	35.07	50.36	45.40
Madera	31.08	43.86	41.54	46.85	37.30	49.77	50.98	54.03	46.65	51.97	50.54	51.42	45.21	48.09
Tabla de palma	1.10	1.97	0.67	4.14	21.23	4.26	3.95	2.35	2.95	2.49	6.16	12.67	3.19	0.75
Tejamanil	0.04	0.05	0.05	0.06	-	-	-	-	-	0.59	1.43	-	0.60	0.75
Yagua	0.04	0.45	0.04	2.31	4.02	0.47	0.29	0.20	0.05	0.05	-	0.37	0.02	0.03
Otro	0.73	1.62	0.80	0.97	3.71	0.59	0.78	0.34	0.59	2.85	5.42	0.47	0.62	4.98
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
<b>Techo</b>														
Concreto	20.48	14.09	14.88	14.43	8.34	10.54	8.41	14.72	10.57	10.65	9.06	6.19	16.96	13.11
Zinc	78.54	84.09	84.21	81.00	82.49	87.69	90.06	83.77	88.62	87.18	85.31	92.21	81.41	83.44
Asbesto cemento	0.16	0.52	0.49	0.24	0.08	0.26	0.58	-	0.05	0.95	1.19	-	0.41	0.70
Cana	0.32	0.84	0.22	3.01	0.30	0.83	0.60	0.34	0.75	0.36	3.85	1.27	1.03	0.73
Yagua	0.04	0.22	0.03	1.00	8.80	0.19	0.14	-	-	0.09	0.24	0.27	-	0.10
Otro	0.46	0.24	0.18	0.30	-	0.48	0.20	1.17	-	0.77	0.35	0.07	0.19	1.91
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
<b>Piso</b>														
Mosaico	8.41	6.39	7.55	3.73	5.99	4.31	5.19	3.60	4.11	6.92	3.30	2.65	9.70	9.25
Cemento	77.08	82.16	82.76	84.98	72.55	81.97	81.56	83.73	80.79	82.38	76.00	79.77	74.40	72.84
Granito	0.67	0.45	0.53	0.22	1.21	0.41	0.41	0.46	0.41	0.12	0.21	0.19	0.38	0.47
Mármol	0.12	0.02	0.03	-		0.01	-	-	0.06	-	0.04	-	0.02	0.01
Cerámica	8.66	3.68	4.43	1.34		3.78	4.02	2.85	4.17	2.54	2.01	2.69	5.42	4.10
Madera	0.12	0.14	0.09	0.25	0.30	0.20	0.16	0.34	0.06	0.65	0.17	0.38	0.18	0.92
Tierra	4.76	6.90	4.47	8.90	19.79	9.08	8.54	8.56	10.28	7.10	18.02	13.99	9.63	12.22
Otro	0.17	0.26	0.16	0.58	0.15	0.24	0.13	0.46	0.12	0.30	0.25	0.34	0.27	0.18
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010, ONE. Obs.: No fue posible obtener los datos del distrito de Boca de Mao.

**Tabla 5.4.1.4.c****Nivel de pobreza en los Municipios del AII (%)**

	Bisonó (Navarrete)	Esperanza	Laguna Salada	Villa Vásquez	Monte Cristi
Hogares en nivel de pobreza	42.5	51.6	51.1	60.7	53.5
Hogares en nivel de pobreza extrema	4.7	8.9	10.5	15.2	10.0

Fuente: Perfiles Estadísticos Provinciales. Datos de 2002.

La situación del AII en relación con la infraestructura de los servicios básicos se muestra en las siguientes tablas.

Con respecto al suministro de agua, la **Tabla 5.4.1.4.d** muestra que las fuentes principales de suministro en los municipios y distritos son principalmente el acueducto dentro de la vivienda y el acueducto en el patio de la vivienda. Un número que se destaca por la diferencia de los otros municipios y distritos es el porcentaje de suministro de agua por lluvia para el distrito de Villa Elisa, principalmente, y también para Hatillo Palma y Villa Vásquez.

Se puede ver en la **Tabla 5.4.1.4.e** que con excepción de Bisonó (Navarrete), en los demás municipios y distritos la mayor parte de las casas no tienen inodoro dentro de la vivienda, sino solo una letrina. Las peores situaciones en cuanto a las viviendas sin servicio sanitario se dan en Boca de Mao y Villa Elisa, con el 22.16% y 16.38% de las viviendas, respectivamente, Palo Verde y Hatillo Palma, ambos con más del 9%, y Villa Vásquez, con el 8%.

La situación de la recolección de basura en el AII se muestra en la **Tabla 5.4.1.4.f**. Como se observa, el porcentaje de recolección por el ayuntamiento se sitúa por encima del 70% en la mayoría de los municipios y distritos, alcanzando el 91.7% en Jaibón. En lugares donde este número es menor, principalmente el Distrito de Villa Elisa, pero también Hatillo Palma, y los municipios de Villa Vásquez y Monte Cristi, aumenta el porcentaje de residuos eliminados por quema.

Como se muestra en la **Tabla 5.4.1.4.g**, la mayoría de los municipios y distritos tienen más del 80% de las viviendas con energía eléctrica del tendido público. Las excepciones son los Distritos de Boca de Mao y Hatillo Palma, con porcentajes ligeramente inferiores, 79.75% y 74.98% respectivamente.

**Tabla 5.4.1.4.d****Fuente de abastecimiento de agua en los Municipios y Distritos del AII (%)**

	Bisonó (Nava- rrete)	Esperan- za	D.M. Esperan- za	D.M. Maizal	D.M Jicomé	D.M. Boca de Mao	Laguna Salada	D.M. Laguna Salada	D.M. Jaibón	D.M. Cruce de Guayacanes	D.M. Palo Verde	D.M. Villa Elisa	D.M. Hatillo Palma	Villa Vásquez	Monte Cristi
Del acueducto dentro de la vivienda	49.47	45.55	55.57	22.41	22.87	31.12	38.10	46.56	37.56	31.19	46.19	35.59	31.57	45.70	49.91
Del acueducto en el patio de la vivienda	35.99	38.75	38.15	47.28	24.12	40.63	43.62	35.51	53.14	41.18	46.96	25.16	47.97	31.33	32.36
De una llave de otra vivienda	3.55	4.38	2.79	6.24	8.19	11.01	7.69	9.75	3.54	9.40	3.78	5.41	4.89	4.21	3.04
De una llave publica	1.74	3.44	0.60	8.16	2.50	9.78	2.28	2.50	0.51	3.39	0.41	0.46	0.22	0.16	2.71
De un tubo de la calle	3.07	2.19	1.09	4.44	6.94	3.63	2.92	0.56	4.85	6.02	0.94	2.04	1.67	1.19	3.71
Manantial, rio, arroyo	1.04	3.85	0.55	8.66	34.13	0.34	3.36	2.50	0.11	6.19	0.94	1.08	0.94	0.29	2.15
Lluvia	0.76	0.18	0.03	0.25	0.23	0.34	0.70	1.08	0.29	0.58	0.18	22.58	11.98	7.74	1.02
Pozo	0.34	0.35	0.11	1.08	0.23	0.27	0.66	0.71	-	1.34	0.06	1.12	0.04	0.45	2.40
Camión tanque	3.46	0.58	0.65	0.22	0.00	1.16	0.31	0.40	-	0.35	0.53	4.20	0.14	8.33	1.30
Otro	0.58	0.73	0.47	1.26	0.80	1.71	0.36	0.43	-	0.35	-	2.37	0.58	0.60	1.40
<b>Total</b>	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010, ONE. Características de la Vivienda y del Hogar.

**Tabla 5.4.1.4.e****Formas de eliminación de aguas residuales en los Municipios y Distritos del AII (%)**

	Bisonó (Navarrete)	Esperanza	D.M. Esperanza	D.M. Maizal	D.M Jicomé	D.M. Boca de Mao	Laguna Salada	D.M. Laguna Salada	D.M. Jaibón	D.M. Cruce de Guayacanes	D.M. Palo Verde	D.M. Villa Elisa	D.M. Hatillo Palma	Villa Vásquez	Monte Cristi
Inodoro	57.74	33.24	37.59	26.99	35.95	14.30	28.64	29.34	27.63	29.96	17.52	14.43	17.05	28.67	-
Letrina	37.91	60.13	58.37	63.98	57.45	63.54	65.16	64.67	67.47	61.86	73.33	69.19	73.32	63.14	71.1
No tiene servicio sanitario	4.35	6.64	4.04	9.02	6.60	22.16	6.20	5.99	4.91	8.18	9.14	16.38	9.63	8.19	-
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010, ONE. Características de la Vivienda y del Hogar.

**Tabla 5.4.1.4.f****Sistema de recolección de basura en los Municipios y Distritos del AII (%)**

	Bisonó (Navarrete)	Esperan- za	D.M. Esperan- za	D.M. Maizal	D.M Jicomé	D.M. Boca de Mao	Laguna Salada	D.M. Laguna Salada	D.M. Jaibón	D.M. Cruce de Guayacanes	D.M. Palo Verde	D.M. Villa Elisa	D.M. Hatillo Palma	Villa Vásquez	Monte Cristi
La recoge el ayuntamiento	78.58	83.53	88.93	72.75	81.00	75.79	86.27	87.16	91.67	83.18	72.39	37.92	61.44	58.57	56.5
La recoge una empresa privada	0.21	0.22	0.10	0.61	0.11	0.34	0.35	0.56	0.06	0.35	0.35	0.04	0.14	2.31	0.3
La queman	13.06	10.66	8.12	18.59	14.22	12.65	8.45	7.07	6.79	11.33	23.54	52.93	31.50	33.73	38.1
La tiran en patio	1.69	2.87	0.84	3.03	2.96	7.11	1.47	1.79	0.63	1.05	1.12	6.78	3.37	1.90	4.6
La tiran en un vertedero	1.53	0.89	0.54	1.05	0.23	3.28	0.56	0.62	0.63	0.35	1.71	1.79	1.16	2.13	-
La tiran en cuerpo de agua	4.57	1.61	1.30	3.68	1.48	0.48	2.73	2.56	0.17	3.56	0.71	0.42	2.17	0.38	-
Otro	0.36	0.23	0.17	0.29	0.00	0.34	0.18	0.25	0.06	0.18	0.18	0.12	0.22	0.98	0.5
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010, ONE. Características de la Vivienda y del Hogar.

**Tabla 5.4.1.4.g****Niveles de electrificación en los Municipios y Distritos del AII (%)**

	Bisonó (Navarrete)	Esperanza	D.M. Esperanza	D.M. Maizal	D.M Jicomé	D.M. Boca de Mao	Laguna Salada	D.M. Laguna Salada	D.M. Jaibón	D.M. Cruce de Guayacanes	D.M. Palo Verde	D.M. Villa Elisa	D.M. Hatillo Palma	Villa Vásquez	Monte Cristi
Energía eléctrica del tendido publico	98.80	92.20	95.45	86.47	94.54	79.75	89.97	88.68	94.35	91.24	93.04	82.08	74.98	90.29	83.78
Lámpara de gas propano	0.25	1.33	0.84	1.15	1.59	5.40	1.34	0.96	1.31	1.46	0.71	1.62	1.16	1.70	2
Lámpara de gas kerosene	0.17	2.23	1.36	4.26	2.16	3.83	3.01	3.58	0.57	4.09	1.77	4.62	6.37	2.22	3.35
Energía eléctrica de planta propia	0.05	0.08	0.03	0.18	0.00	0.27	0.17	0.31	3.77	0.06	-	0.08	0.25	0.09	0.21
Otro	0.73	4.17	2.32	7.94	1.71	10.74	5.51	6.48	-	3.15	4.48	11.60	17.23	5.71	10.65
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100%

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010, ONE. Características de la Vivienda y del Hogar.

Las formas de comunicación en los hogares de las Provincias y Municipios que forman parte del AII (ver **Tablas 5.4.1.4.h y 5.4.1.4.i**) son predominantemente a través de teléfonos celulares. Santiago es la Provincia con mayor porcentaje de hogares con internet. Para los municipios, los porcentajes más altos se dan en Monte Cristi (situación diferente de la Provincia, donde el porcentaje es bajo) y Bisonó (Navarrete).

**Tabla 5.4.1.4.h****Medios de comunicación en hogares – Provincias del AII (%)**

	Provincia de Santiago	Provincia de Valverde	Provincia de Monte Cristi
Teléfono residencial	24.50	13.45	9.35
Celular	67.05	65.29	57.19
Internet	14.27	6.18	3.75

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010, ONE. Características de la Vivienda y del Hogar.

**Tabla 5.4.1.4.i****Medios de comunicación en hogares - Municipios del AII (%)**

	Bisonó (Navarrete)	Esperanza	Laguna Salada	Villa Vásquez	Monte Cristi
Teléfono residencial	14.48	12.02	11.59	17.55	17.33
Celular	79.95	75.48	70.62	67.19	-
Internet	7.50	4.82	3.87	5.10	11.17

Fuente: Tu municipio en cifras, ONE. 2019.

#### 5.4.1.5

##### Economía

Las **Tablas 5.4.1.5.a y 5.4.1.5.b** muestran, para los municipios y Provincias del AII, respectivamente, el número de personas en edad de trabajar, las personas económicamente activas (PEA) y ocupadas (POC) y las tasas de ocupación y desocupación (desempleo), lo que permite caracterizar los perfiles actuales sobre el nivel de actividad y ocupación de la fuerza laboral disponible.

Como se muestra en la **Tabla 5.4.1.5.a**, la población económicamente activa (PEA) en los municipios del AII, en 2010, en relación a las personas en edad de trabajar, resultó en tasas de actividad de 37.6% a casi 45%. Estos valores son inferiores a los de las Provincias (**Tabla 5.4.1.5.b**), principalmente de Valverde y Monte Cristi.

La tasa de ocupación en los municipios del AII varió, en 2010, de 35% a 42%, y la tasa de desocupación (desempleo abierto) rondaba el 6 a 7%. En las Provincias, la tasa de ocupación fue levemente superior, entre 41% y 51%, pero la tasa de desocupación llegó a alcanzar el 19.9% en Monte Cristi y el 15% en Valverde.

**Tabla 5.4.1.5.a**  
**Información sobre ocupación de la población en los Municipios**

	Total de personas en edad de trabajar (PET)	Población Económicamente Activa - PEA	% sobre el total	Población Ocupada - PO	Tasa de ocupación (%) PO/PET	Población Desocupada	Tasa de desocupación (%) Pobl. Desoc. / PEA
Bisonó (Navarrete)	34,057	15,246	44.8	14,254	41.9	992	6.5
Esperanza	49,362	21,813	44.2	20,468	41.5	1,345	6.2
Laguna Salada	19,654	8,668	44.1	8,086	41.1	582	6.7
Villa Vásquez	11,840	4,531	38.3	4,228	35.7	303	6.7
Monte Cristi	20,261	7,626	37.6	7,108	35.1	518	6.8

Fuente: Municipios: IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010, ONE. Población de 5 años y más.

**Tabla 5.4.1.5.b**  
**Información sobre ocupación de la población en las Provincias**

	Total de personas en edad de trabajar (PET)	Población Económicamente Activa - PEA	% sobre el total	Población Ocupada - PO	Tasa de ocupación (%) PO/PET	Población Desocupada	Tasa de desocupación (%) Pobl. Desoc. / PEA
Provincia de Santiago	790,260	347,195	43.9	326,827	41.4	20,368	5.9
Provincia de Valverde	120,788	72,950	60.4	61,860	51.2	11,090	15.2
Provincia de Monte Cristi	86,801	50,149	57.8	40,181	46.3	9,968	19.9

Fuente: Valverde y Monte Cristi: VIII Censo Nacional de Población y Vivienda. ONE, 2002.

Santiago: IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010.

La **Tabla 5.4.1.5.c**, a continuación, muestra el porcentaje de personas empleadas según la categoría en la ocupación, para los en los municipios y distritos del Ali. En la **Tabla 5.4.1.5.d** estos mismos datos se presentan para las Provincias.

Como se muestra en la **Tabla 5.4.1.5.c**, la gran mayoría de la población en los municipios y distritos son empleados a sueldo o salario. En la secuencia, aparecen los dos trabajadores(as) por cuenta propia. En las Provincias estas dos categorías siguen siendo las más representativas, pero la diferencia es menor, con una mayor participación de trabajadores(as) por cuenta propia, principalmente en Monte Cristi y Valverde, donde esta categoría excede la de los empleados a sueldo o salario.

**Tabla 5.4.1.5.c****PO según categoría ocupacional en los municipios y distritos – 2018 (%)**

	Empleado(a) a sueldo o salario	Empleador(a) o patrón	Trabajador(a) familiar o no familiar sin paga o ganancia	Trabajador(a) por cuenta propia	Otra	No declarada
Bisonó (Navarrete)	72.65	6.48	1.77	16.50	0.75	1.85
Esperanza	72.05	6.71	1.77	15.76	0.86	2.84
D.M. Esperanza	72.94	6.52	1.60	15.31	0.97	2.67
D. M. Maizal	60.13	9.85	3.01	22.26	0.77	3.98
D.M Jicomé	41.51	8.19	2.50	12.57	1.11	33.97
Laguna Salada	67.01	7.42	2.15	18.13	1.19	4.11
D.M. Laguna Salada	67.33	9.10	2.00	17.10	1.42	3.05
D.M. Jaibón	62.44	7.87	2.24	19.16	0.63	7.66
D.M. Cruce de Guayacanes	70.38	5.34	2.32	17.24	1.34	3.38
D. M. Palo Verde (Castañuelas)	62.23	10.34	2.13	18.38	1.62	5.32
D. M. Villa Elisa (Guayubín)	62.79	7.74	2.89	22.23	1.13	3.22
D.M. Hatillo Palma (Guayubín)	69.77	5.24	2.29	19.33	0.58	2.78
Villa Vásquez	58.27	8.13	2.38	23.77	2.33	5.12
Monte Cristi	34.35	5.70	2.10	15.93	2.09	39.83

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010. Características Económicas.

Jicomé y Monte Cristi – datos de 2002.

Obs.: No fue posible obtener los datos del distrito de Boca de Mao.

**Tabla 5.4.1.5.d****PO según categoría ocupacional en las provincias – 2013 (%)**

	Empleado(a) a sueldo o salario	Empleador(a) o patrón	Trabajador(a) familiar o no familiar sin paga o ganancia	Trabajador(a) por cuenta propia	Otra	No declarada
Provincia de Santiago	46.1	3.8	1.0	34.2	14.9	-
Provincia de Valverde	31.4	3.2	1.4	48.6	15.3	-
Provincia de Monte Cristi	25.6	2.5	1.0	52.3	18.6	-

Fuente: Planes para el Desarrollo Económico Local de Santiago, Valverde y Monte Cristi. MEPyD.

La **Tabla 5.4.1.5.e** muestra la población económicamente activa (PEA) por categoría económica a nivel municipal y distrital. Como puede verse, la mayor parte de la PEA en el AII está dividida entre las actividades de “Agricultura, ganadería, caza y silvicultura”; el “Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores, motocicletas, efectos personales y enseres domésticos”; y las “Industrias manufactureras”.

**Tabla 5.4.1.5.e**  
**PEA según actividad económica**

	Bisonó (Navarrete)	Esperanza	D.M. Esperanza	D.M. Maizal	D.M. Jicomé	Laguna Salada	D.M. Laguna Salada	D.M. Jaibón	D.M. Cruce de Guayacanes	D.M. Palo Verde	D.M. Villa Elisa	D.M. Hatillo Palma	Villa Vásquez	Monte Cristí
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	14.27	18.75	12.31	39.49	25.26	37.21	34.69	37.10	40.73	42.75	32.79	32.73	24.27	10.06
Pesca	0.05	0.01	0.02	-	-	0.03	-	-	0.11	0.09	0.20	-	0.85	1.09
Explotación de minas y canteras	0.13	0.02	0.02	0.03	0.04	0.01	-	-	0.04	-	-	-	0.36	0.21
Industrias manufactureras	24.16	23.53	28.09	14.09	11.75	7.35	7.22	7.02	7.59	3.91	5.35	6.04	5.67	3.31
Suministro de electricidad, gas y agua	0.41	0.46	0.50	0.49	0.04	0.53	0.73	0.30	0.29	0.51	0.17	0.14	1.41	0.60
Construcción	5.91	4.62	5.11	3.93	2.09	4.79	4.69	6.43	3.70	2.98	3.22	3.46	6.10	3.01
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores, motocicletas, efectos personales y enseres domésticos	23.22	23.66	22.69	15.01	12.53	22.59	23.59	22.93	22.98	20.29	34.02	36.92	21.71	13.89
Hoteles y restaurantes	2.26	1.77	2.11	0.98	0.33	1.55	1.86	1.90	0.91	1.45	1.53	1.01	1.95	2.38
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	5.81	4.22	4.55	4.22	1.96	4.08	3.84	5.33	3.77	2.89	3.99	2.11	4.56	2.95
Intermediación financiera	0.95	0.83	1.02	0.46	0.04	0.73	0.91	0.30	0.91	0.85	0.17	0.26	1.05	1.06
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	1.97	1.45	1.66	1.00	0.37	1.08	1.46	0.80	0.80	0.77	0.37	0.84	2.07	1.43
Administración	<b>2.41</b>	2.10	2.22	1.72	2.09	2.31	2.24	1.86	2.25	1.62	2.06	1.33	3.31	4.68

**Tabla 5.4.1.5.e**  
**PEA según actividad económica**

	Bisonó (Navarrete)	Esperanza	D.M. Esperanza	D.M. Maizal	D.M. Jicomé	Laguna Salada	D.M. Laguna Salada	D.M. Jaibón	D.M. Cruce de Guayacanes	D.M. Palo Verde	D.M. Villa Elisa	D.M. Hatillo Palma	Villa Vásquez	Monte Cristi
pública y defensa, planes de seguridad social de afiliación obligatoria														
Enseñanza	3.15	3.32	3.59	3.39	2.21	3.45	3.70	2.88	2.76	4.68	3.82	2.71	7.02	4.36
Servicios sociales y de salud	1.65	1.51	1.76	1.00	0.25	1.17	1.23	1.23	1.05	1.19	1.43	0.75	2.05	2.02
Otras actividades de servicios comunitarios, sociales y personales	5.81	5.77	6.25	4.91	3.44	5.18	6.25	4.23	4.17	6.64	4.88	3.49	7.53	2.86
Hogares privados con servicio doméstico	4.64	5.02	5.32	5.27	3.56	6.36	6.37	5.29	6.17	4.51	3.95	6.55	6.02	2.53
Organizaciones y órganos extraterritoriales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	-
No declarada	3.20	2.94	2.77	4.01	34.06	1.58	1.23	2.41	1.78	4.87	2.06	1.66	4.07	43.56
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Fuente: IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010. Características Económicas.

Jicomé y Monte Cristi – datos de 2002.

Obs.: No fue posible obtener los datos del distrito de Boca de Mao.

La actividad “Agricultura, ganadería, caza y silvicultura” es más importante en los distritos de Palo Verde y Cruce de Guayacanes, pero también con valores representativos en los distritos de Maizal, Laguna Salada, Jaibón, Hatillo Palma y Villa Elisa, y en el municipio de Laguna Salada.

Por otro lado, las “Industrias manufactureras” son más representativas en Bisonó (Navarrete) y Esperanza (municipio y distrito). El “Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores, motocicletas, efectos personales y enseres domésticos” tiene porcentajes relativamente similares en la mayoría de las localidades, con la excepción de Hatillo Palma y Villa Elisa, donde su porcentaje en la PEA es mayor. Es de destacar el alto porcentaje de la categoría no declarada en Monte Cristi.

#### **5.4.1.6**

#### **Patrimonio Arqueológico y Cultural**

##### **Contexto Arqueológico de la República Dominicana**

Los primeros trabajos arqueológicos realizados en República Dominicana datan de la década de los 40 del siglo XX. Sin embargo, los estudios arqueológicos más recurrentes comenzaron a tener espacio a principios de la década de 1990, especialmente en el norte de la isla. A continuación, se muestra una breve cronología de ocupaciones humanas pasadas que se conocen hoy.

El contexto de ocupación de la República Dominicana se remonta a 2600 J.C. con la presencia de grupos de cazadores-recolectores en las regiones de Barrera-Mordan y Pedernales. Entre 2400 J.C. y 1900 J.C. (ATILES y LÓPEZ, 2007 *apud* VELOZ, 1991) hay registros de cazadores-recolectores en la isla de Guadalupe (ATILES y LÓPEZ, 2007 p. 542 Apud DELPUECH, 2001).

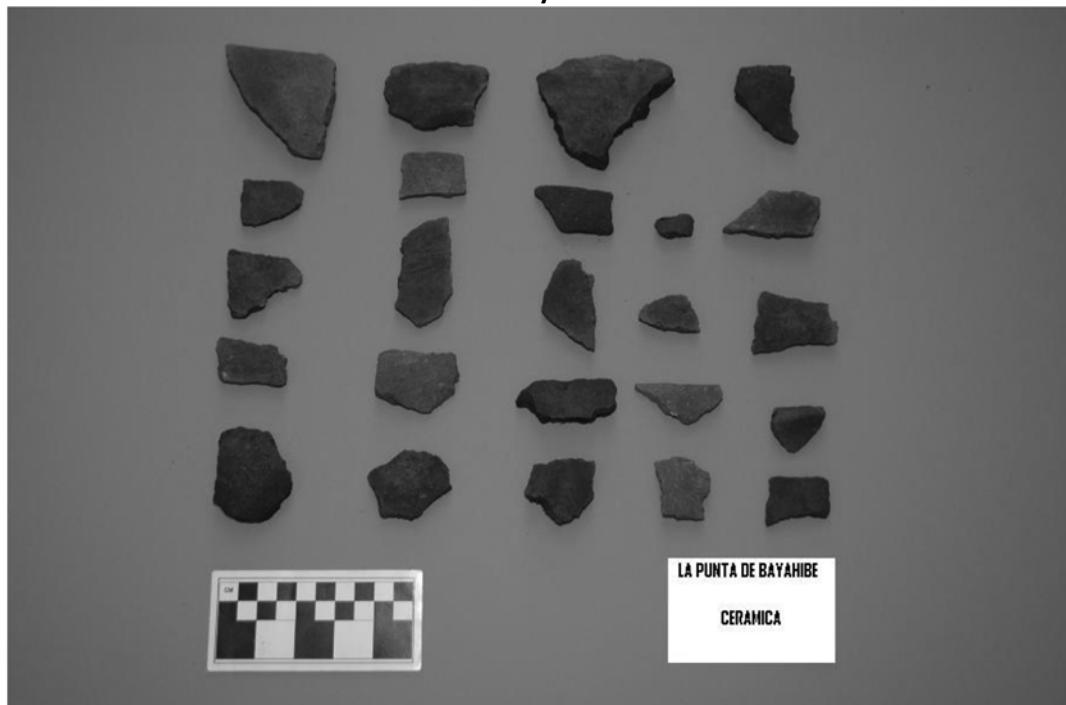
Alrededor de los años 2000 J.C. se tienen los primeros registros conocidos de grupos portadores de utensilios en concha en el suroeste de la República Dominicana en la región de Juan Dolio (ATILES y LÓPEZ, 2007 *apud* ORTEGA, 2002).

Los sitios arqueológicos en la región con presencia de cerámica asociada con conchas aparecen alrededor de 1500 J.C. en la región de Bayahibe, en el sureste de la República Dominicana (ATILES y LÓPEZ, 2007) (**Figura 5.4.1.6.a**).

Las tradiciones cerámicas definidas por Rouse en la década de 1940 apuntan a la existencia de dos tecnologías distintas: Meillacoid y Chicoid (TING *et al.*, 2016). Dichas tradiciones están presentes tanto en Haití como en la República Dominicana y tuvieron una larga duración, ya que existen registros desde el siglo III d.C. hasta el período de contacto con la llegada de los españoles a la región (TING *et al.*, 2016).

La cerámica Meillacoid se caracteriza por una amplia variedad de formas de vasijas con borde extrovertido, con una superficie externa con poco tratamiento superficial y con el uso de decoraciones entre el borde y el labio. Es recurrente el uso de líneas incisas paralelas o rectilíneas, puntos, motivos transversales y apliques zoomórficos (TING *et al.*, 2016).

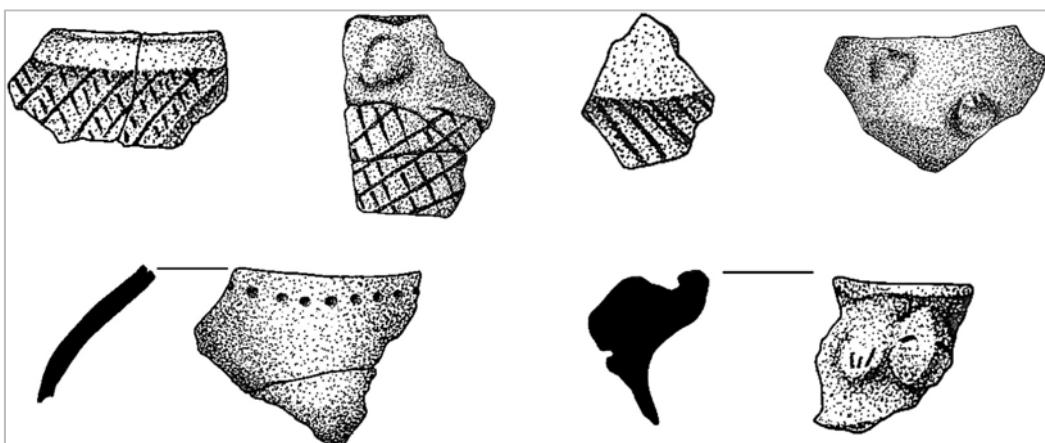
**Figura 5.4.1.6.a**  
**Industria cerámica del sitio La Punta de Bahyabe**



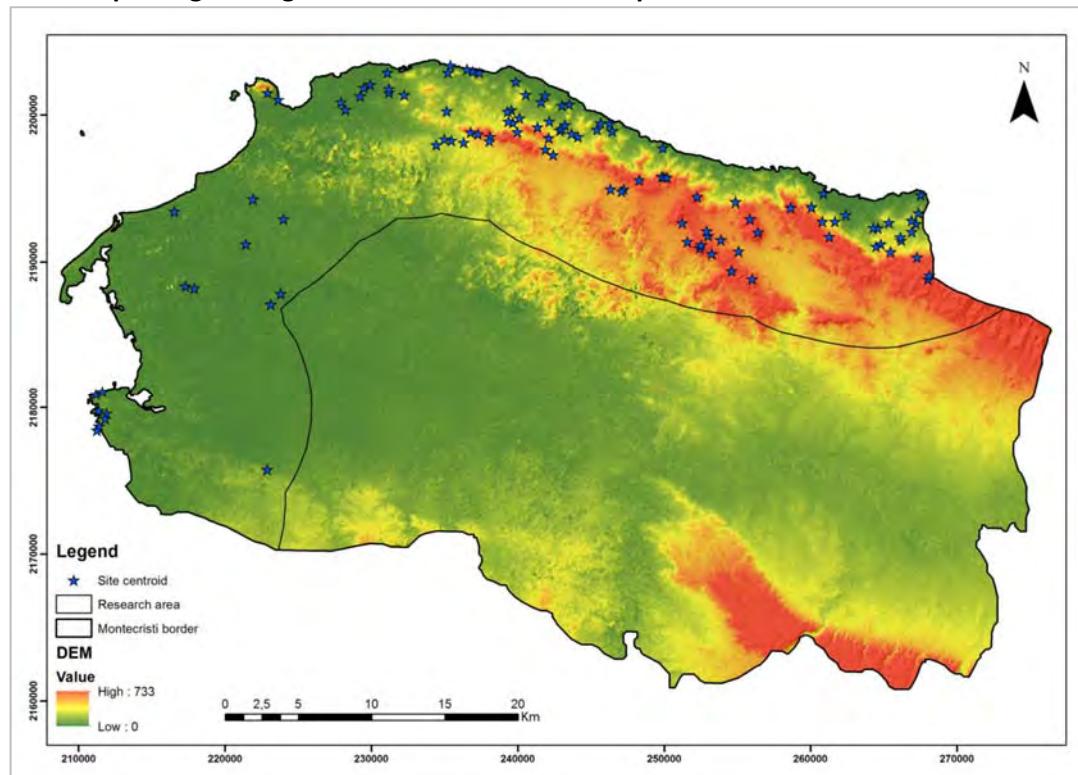
Fuente: Atiles y Lopez (2007).

En contraste, la cerámica Chicoid tiene vasijas con un borde introvertido e inclinado internamente. Los potes tienen la superficie exterior pulida o con alisado fino. Las decoraciones consisten en líneas lineales o curvilíneas delgadas punteadas y con incisos modelados zoomórficos en los bordes de la cerámica (TING *et al.*, 2016).

Anteriormente, se creía que la cerámica Meillacoide sería más antigua, y más tarde, el grupo que producía cerámica Chicoid habría llegado a la región. Sin embargo, investigaciones recientes han demostrado que ambas tradiciones han ido paralelamente, ya que se han identificado dataciones similares (TING *et al.*, 2016).

**Figura 5.4.1.6.b****Cerámica Meillacoid**Fuente: Ting *et al.* (2016).**Figura 5.4.1.6.c****Cerámica Chicoid**Fuente: Ting *et al.* (2016).

La investigación llevada a cabo entre 2014 y 2015 por Malatesta, Hofman y su equipo en la región de Monte Cristi señaló la existencia de 101 sitios arqueológicos. La región fue elegida por su importancia histórica, ya que fue visitada y nombrada por Cristóbal Colón (MALATESTA Y HOFMAN, 2019).

**Figura 5.4.1.6.d****Sitios arqueológicos registrados en el norte de la República Dominicana**

Fuente: Malatesta y Hofman (2019).

**Legislación del Patrimonio Cultural en la República Dominicana**

Según el artículo 101 de la Constitución de la República Dominicana, toda la riqueza histórica y artística que se encuentre en suelo dominicano será parte del Patrimonio Cultural de la Nación y estará bajo la tutela del Estado para su conservación y salvaguardia.

También existe la Ley N° 318 de 14 de junio de 1968 que subdivide el Patrimonio Cultural en cuatro categorías:

- Patrimonio monumental
- Patrimonio artístico
- Patrimonio documental
- Patrimonio folclórico

La Ley N° 41/2000, que crea la Secretaría de Cultura del Estado, tiene en el artículo 1, inciso 2, el establecimiento de que el Patrimonio Cultural de la nación comprende todos los bienes, valores y símbolos culturales tangibles e intangibles que son expresión de la nación dominicana, tales como tradiciones, costumbres y hábitos. Así, de acuerdo la Ley, corresponde al Estado a través de la Secretaría de Estado de Cultura valorar, proteger, rescatar y difundir el patrimonio cultural de la nación como elemento de identidad nacional. En caso de exportación o apropiación ilegal, el bien es confiscado y repatriado.

## Arqueología en el AII

Según la literatura sobre estudios arqueológicos realizados en las provincias que componen el AII del proyecto se identificaron 95 sitios arqueológicos y 1 bien inmueble. El **Mapa 5.4.1.6.a** y la **Tabla 5.4.1.6.a** muestran la ubicación de ese patrimonio identificado a partir de fuentes secundarias.

**Tabla 5.4.1.6.a**

**Sitios arqueológicos identificados en las áreas de influencia del proyecto**

Sitio Arqueológico	Tipología	Coordenadas (19 Q)	Área de Influencia
"MC-27"	Cerámico	246325 / 2194931	AII
"MC-57"	s/i	247239 / 2194944	AII
"MC-125"	s/i	247089 / 2194800	AII
"MC-33"	Cerámico	248282 / 2195554	AII
"MC-72"	Cerámico	249925 / 2197770	AII
"MC-67"	Cerámico	249983 / 2195790	AII
"MC-68"	Cerámico	249833 / 2195808	AII
"MC-70"	s/i	250184 / 2195744	AII
"MC-62"	Cerámico	252245 / 2194429	AII
"MC-114"	Cerámico	251228 / 2192667	AII
"MC-113"	Cerámico	251574 / 2191395	AII
"MC-100"	Cerámico	252429 / 2190956	AII
"MC-63"	s/i	252537 / 2191164	AII
"MC-85"	Cerámico	253249 / 2190567	AII
"MC-64"	Cerámico	253002 / 2191816	AII
"MC-42"	Cerámico	252906 / 2192118	AII
"MC-40"	Cerámico	253859 / 2191513	AII
"MC-41"	Cerámico	255081 / 2190733	AII
"MC-60"	Cerámico	254620 / 2189401	AII
"MC-61"	s/i	256015 / 2188855	AII
"MC-37"	Cerámico	256398 / 2192039	AII
"MC-39"	Cerámico	255871 / 2192938	AII
"MC-38"	Cerámico	254877 / 2194081	AII
"MC-71"	Cerámico	258637 / 2193700	AII
"MC-73"	Cerámico	261278 / 2191720	AII
"MC-66"	Cerámico	246464 / 2198905	AII
"MC-36"	Cerámico	246261 / 2199420	AII
"MC-34"	Cerámico	245684 / 2199439	AII
"MC-35"	Cerámico	245406 / 2199022	AII
"MC-65"	s/i	244109 / 2198532	AII
"MC-111"	s/i	243681 / 2198726	AII
"MC-44"	Cerámico	242412 / 2197284	AII
"MC-112"	Cerámico	241884 / 2197659	AII
"MC-56"	s/i	242115 / 2198450	AII
"MC-54"	s/i	242869 / 2198953	AII
"MC-53"	Cerámico	243000 / 2199062	AII
"MC-58"	s/i	243233 / 2199323	AII
"MC-32"	Cerámico	242148 / 2199579	AII
"MC-104"	s/i	241345 / 2199186	AII
"MC-31"	s/i	239964 / 2198861	AII
"MC-47"	Cerámico	241605 / 2200904	AII
"MC-48"	Lítico	241855 / 2201342	AII
"MC-45"	s/i	240552 / 2201411	AII
"MC-46"	Cerámico	239874 / 2202297	AII
"MC-103"	s/i	240107 / 2199806	AII



### Leyenda

- Sítios Arqueológicos
- Autopista Duarte - tramo Navarrete - Monte\_Cristi
- Carretera 20 - tramo Palo Verde - Laguna\_Verde
- Municípios e sus distritos municipales interceptados
- Área de Influencia Indirecta (All) - Terrestre para los Medios Físico y Biótico (1000 m)
- Área de Influencia Indirecta (All) - Medio Socioeconómico

Escala 1:400.000  
0 5 10 15 km  
Projeto Universal Transversa de Mercator  
MC 69° / WGS 84

Cliente:

Banco Interamericano de Desarrollo - BID

Mapa 5.4.1.6.a:

### Mapa de sitios arqueológicos y bienes culturales en el All

Projeto: Programa DR-L1141  
Componente 2 - Rehabilitación de Carreteras de Acceso al Puerto de Manzanillo  
Evaluación Ambiental y Social - EAS

Data	Escala	Mapa	Revisão
dezembro de 2020	1:400.000	Mapa 5.4.1.6.a:	Ø

**Tabla 5.4.1.6.a****Sitios arqueológicos identificados en las áreas de influencia del proyecto**

Sitio Arqueológico	Tipología	Coordinadas (19 Q)	Área de Influencia
"MC-49"	Cerámico	239664 / 2199484	AII
"MC-30"	Cerámico	239350 / 2199582	AII
"MC-109"	s/i	238124 / 2198514	AII
"MC-110"	s/i	238049 / 2198235	AII
"MC-107"	s/i	237271 / 2198705	AII
"MC-108"	Cerámico	236777 / 2198828	AII
"MC-115"	Cerámico	236302 / 2198134	AII
"MC-117"	Cerámico	235462 / 2198284	AII
"MC-116"	Cerámico	234980 / 2198364	AII
"MC-52"	Cerámico	234441 / 2197970	AII
"MC-28"	Cerámico	235149 / 2200274	AII
"MC-122"	Lítico	237384 / 2202910	AII
"MC-90"	s/i	236928 / 2202997	AII
"MC-123"	Lítico	236524 / 2203128	AII
"MC-124"	Lítico	235392 / 2203412	AII
"MC-50"	Cerámico	235234 / 2202915	AII
"MC-120"	Lítico	232254 / 2201391	AII
"MC-119"	Lítico	231195 / 2201558	AII
"MC-118"	Lítico	231203 / 2201798	AII
"MC-91"	Lítico	231092 / 2202904	AII
"MC-87"	Lítico	229914 / 2202093	AII
"MC-92"	s/i	229499 / 2201886	AII
"MC-86"	Lítico	229236 / 2201311	AII
"MC-106"	Lítico	228228 / 2200369	AII
"MC-77"	Cerámico	227923 / 2200892	AII
"MC-79"	Lítico	223640 / 2201061	AII
"MC-88"	Cerámico	222903 / 2201520	AII
"MC-78"	Cerámico	221909 / 2194269	AII
"MC-89"	Cerámico	224003 / 2192951	AII
"MC-76"	Cerámico	221427 / 2191241	AII
"MC-84"	Cerámico	223816 / 2187846	AII
"MC-74"	Cerámico	223131 / 2187114	AII
"MC-105"	Lítico	216533 / 2193454	AII
"MC-101"	s/i	217899 / 2188209	AII
"MC-102"	Cerámico	217271 / 2188356	AII
"MC-93"	s/i	222887 / 2175765	AII
"MC-51"	Lítico	243503 / 2200737	AII
"MC-59"	Lítico	243010 / 2200674	AII
"MC-1"	Cerámico	264593 / 2192331	AII
"MC-5"	Cerámico	260811 / 2192784	AII
"MC-7"	Cerámico	260071 / 2193739	AII
"MC-9"	Cerámico	260885 / 2194650	AII
"MC-10"	Cerámico	264287 / 2192340	AII
"MC-21"	Cerámico	268013 / 2188846	AII
"MC-13"	s/i	264800 / 2191227	AII
"MC-15"	s/i	261666 / 2192784	AII
"MC-16"	s/i	264478 / 2191075	AII
"MC-11"	Cerámico	262405 / 2193238	AII
"MC-29"	Cerámico	239563 / 2200365	AII
"MC-128"	Cerámico	239313 / 2200251	AII

Todos los 95 sitios arqueológicos identificados están en el AII del proyecto y no se encuentran sujetos a impactos, siempre que no se realicen intervenciones o implanten áreas de apoyo en las ubicaciones indicadas en el **Mapa 5.4.1.6.a** y la **Tabla 5.4.1.6.a**.

Es de destacar que los estudios arqueológicos en la República Dominicana aún son incipientes y recientes, como lo demuestra el levantamiento bibliográfico para el presente estudio. Por lo tanto, es posible que otros sitios arqueológicos puedan ser identificados en futuros trabajos arqueológicos.

### ***Patrimonio Edificado***

En cuanto a los bienes edificados en las provincias que comprenden el AII del proyecto, se ha identificado solo el Centro Histórico de Montecristi.

La provincia de Montecristi es una de las más antiguas de América, fundada en 1501 por Nicolás de Ovando. En este sentido, el centro histórico tiene un gran valor desde el punto de vista del conocimiento que se puede obtener de los relatos de viajeros y colonizadores de la época.

### ***Patrimonio Cultural Inmaterial***

En 2001, los Congos de Villa Mella fueron declarados por la UNESCO como patrimonio oral e intangible de la humanidad. Se trata de una fraternidad musical de congos, que son músicos tradicionales de un instrumento llamado conga. La conga es un tambor de percusión similar al atabaque. Se puede usar tanto en parejas como en tríos.

Otro patrimonio de gran importancia para la República Dominicana es el poema "Cocolos de Cocolandia", de Antonio Frías Gálvez, que habla sobre los negros esclavizados por los españoles y traídos en barcos europeos. A continuación, se muestra el poema en su totalidad:

#### ***"Cocolos de Cocolandia"***

*Los cocolos son aquellos  
negros que vinieron  
de sus islas tropicales  
con banderas de hermandades  
con trajes oscuros, de luto y domingueros,  
respeto, mutualismo y sociedades.*

*Los cocolos son aquellos  
negros que vinieron  
de sus islas tropicales  
con espejos, flautas y tambores,  
alegrando las calles soñolientas,  
en cadencia de trémulos sudores,  
en torbellinos de huracanes.*

*Los cocolos son aquellos  
negros que vinieron  
de sus islas tropicales,*

*collar de esmeralda  
 a oriente del Caribe  
 mar de los conquistadores  
 de la madre España.  
 Los cocolos ya no vienen,  
 los guloyas son ya abuelos,  
 de pasos lentos en sus bailes  
 de fatiga en los saltos  
 de tambores destemplados  
 de sonidos bajos en la flauta  
 de miradas que sembró el tiempo  
 de pelos canosos  
 sobre sus lienzos negros... "*

#### 5.4.2

#### Área de Influencia Directa y Área Directamente Afectada – Componente 2 – Rehabilitación de las Carreteras de Acceso al Puerto

##### 5.4.2.1

##### Uso y Ocupación del Suelo a lo Largo de Las Carreteras

Esta sección describe el uso del suelo y la ocupación a lo largo de la muestra representativa de las carreteras que forman parte del Componente 2, incluyendo la Autopista Duarte – tramo Bisonó (Navarrete) – Monte Cristi y Carretera 20 – tramo Palo Verde – Laguna Verde.

Para la identificación de los tipos de uso y cobertura, así como para la interpretación de la distribución espacial respectiva, se utilizaron imágenes satelitales disponibles en el Google Earth, en su mayoría de 2020, pero algunos tramos de 2019 y 2018. Estudios de campo realizados en diciembre complementan el análisis presentado.

Los resultados obtenidos se consolidan en el **Mapa 5.3.2.1.a** en la **Sección 5.3.2.1**.

La **Tabla 5.4.2.1.a**, a continuación, cuantifica el uso y ocupación de suelo en el AID, considerando el mapeo que se muestra en el **Mapa 5.3.2.1.a**. Resulta que la categoría predominante, con el 36% del área total del AID, es la agricultura, principalmente las plantaciones de banano. A continuación, mostrando cuánto han crecido las ciudades y distritos en torno a las carreteras, está la categoría Zona Urbana, con un 27,5%. La proporción del AID compuesta por áreas antropizadas sin uso definido también es considerable (11.6%).

**Tabla 5.4.2.1.a**

**Cuantitativo de las categorías de uso y ocupación del suelo en el AID**

Legenda	ha	%
Agricultura	1,474.83	36.08
Área Antropizada Sin Uso Definido	475.88	11.64
Bosque Latifoliado Semi-Húmedo	1.81	0.04
Bosque Seco	232.65	5.69
Bosque Seco Antropizado	341.74	8.36
Cementerio	1.87	0.05
Cuerpo de Agua	3.50	0.09

**Tabla 5.4.2.1.a****Cuantitativo de las categorías de uso y ocupación del suelo en el AID**

Legenda	ha	%
Equipo de Deporto	1.65	0.04
Humedal de Agua Dulce	20.92	0.51
Matorral Seco	64.46	1.58
Matorral Seco Antropizado	100.47	2.46
Núcleo Rural	25.13	0.61
Pasto	35.66	0.87
Carretera	95.32	2.33
Zona Comercial	82.94	2.03
Zona Institucional	3.64	0.09
Zona Urbana	1,125.59	27.53
<b>Total</b>	<b>4,088.05</b>	<b>100.00</b>

Considerando las categorías con mayor representatividad en el AID, se observa en el **Mapa 5.3.2.1.a** que la agricultura, uso del suelo predominante como ya se mencionó, ocupa casi todo el tramo Palo Verde - Laguna Verde, y ocupa tramos representativos en los segmentos del AID entre Bisonó (Navarrete) y el distrito Cruce de Guayacanes, entre Laguna Salada y Jaibón, y entre Villa Vásquez y Laguna Verde.

El Bosque Seco, preservado o antropizado, se distribuye en pequeños fragmentos a lo largo del AID, salvo el tramo que va desde poco después de Navarrete a Maizal, totalmente antropizado, sin vegetación nativa. Los fragmentos más grandes de Bosque Seco, preservados o antropizados, ocurren entre Villa Elisa y Villa Vásquez.

Las áreas de Matorral Seco, en su mayoría antropizadas, se encuentran principalmente en el tramo final del AID, desde antes de Laguna Verde hasta Monte Cristi.

También hay áreas mapeadas como zonas urbanas a lo largo de todo el tramo de AID correspondiente a la Autopista Duarte, estando más concentrado en el segmento inicial, ocupado por la sede de Bisonó (Navarrete), en el tramo desde justo antes de Laguna Salada hasta después de Villa Elisa, en el paso por la sede de Villa Vásquez, y en el segmento final, ocupado por la sede de Monte Cristi. Además de estos, hay otras áreas urbanas más pequeñas dispersas, como se muestra en el **Mapa 5.3.2.1.a**. En el tramo del AID correspondiente a la

Las Áreas Antropizados Sin Uso Definido también ocurren a lo largo del AID, principalmente en el tramo entre Laguna Salada y Villa Elisa, y entre Villa Vásquez y Monte Cristi.

A continuación, se presenta la descripción de los segmentos de carreteras que componen la muestra representativa.

#### **Autopista Duarte – tramo Bisonó (Navarrete) – Monte Cristi**

Todo el tramo largo de la Autopista Duarte entre Bisonó (Navarrete) y Monte Cristi, con aproximadamente 88.9 km, está completamente asfaltado.

Todo este tramo de la carretera tiene entorno bastante poblado. Hay varias zonas urbanas atravesadas, como Navarrete, Esperanza, Jicomé, Damajagua, Maizal, Cruce de Guayacanes, Laguna Salada, Jaibón, Hatillo Palma, Doña Antonia, Villa Elisa, Hato del Medio, Villa Sinda, Botoncillo, Villa Vásquez, El Vigiador, Laguna Verde y San Fernando de Monte Cristi y Palo Verde, además de pequeños aglomerados de viviendas en otros tramos.

En estos tramos de la carretera que cruzan áreas urbanas, el tráfico interurbano, que es intenso en esta vía, compite con el tráfico urbano de estas localidades. Para reducir el riesgo de accidentes, actualmente se encuentran instalados varios reductores de velocidad, cuya ubicación se muestra en la **Tabla 4.1.a de la Sección 4.1**.

En los tramos urbanos, además de viviendas, los márgenes de la carretera están ocupados por una gran cantidad de establecimientos comerciales e industriales, y otros equipamientos, como escuelas, establecimientos de salud, iglesias, otros. En el **Anexo 3** se presenta un levantamiento completo (con coordenadas) de los establecimientos ubicados en el entorno de la Autopista Duarte en el tramo Bisonó (Navarrete) - Monte Cristi.

Como se observa en esta tabla del **Anexo 3**, los usos más frecuentes son las estaciones de servicio, con un total de 34; las industrias, con 31; los establecimientos comerciales, con 30; los equipamientos educativos, con 24; los establecimientos de salud, con 9; los establecimientos de transporte, con 8; los destacamentos de policía, con 7, y varios otros usos con menor representación.

#### **Carretera 20, tramo Palo Verde – Laguna Verde**

El tramo de la Carretera 20 que forma parte de este estudio se extiende desde el puente sobre el río Yaque del Norte (**Foto 01**), justo antes de la sede de Palo Verde, hasta el punto donde la Carretera 20 se une a la Autopista Duarte (**Foto 22**).

En el tramo inicial desde el puente hasta la sede de Palo Verde, la carretera está pavimentada, pero el pavimento se encuentra en mal estado, principalmente en el área urbana de Palo Verde (**Foto 02**). Los usos alrededor de la carretera en este tramo inicial son principalmente plantaciones de banano.

En el área urbana de Palo Verde hay gran cantidad de establecimientos comerciales al borde de la carretera, incluidos algunos informales, pero también viviendas residenciales.

	
<b>Foto 01:</b> Puente sobre el río Yaque del Norte. Inicio del tramo que forma parte del proyecto.	<b>Foto 02:</b> Estado del pavimento en el tramo de entrada a la sede de Palo Verde. Observar la falta de drenaje y señalización.

	
<b>Foto 03:</b> Plantación de banano alrededor de la carretera, en el tramo inicial.	<b>Foto 04:</b> Comercios alrededor de la carretera en el tramo urbano.
	
<b>Fotos 05 y 06:</b> Comercios alrededor de la carretera en el tramo urbano.	
	
<b>Fotos 07 y 08:</b> Comercios y viviendas alrededor de la carretera en el tramo urbano.	
	
<b>Foto 09:</b> Saliendo del área urbana de Palo Verde, la carretera no está asfaltada.	<b>Foto 10:</b> Puente sobre un afluente del río Yaque del Norte, 350 m después de la sede de Palo Verde.

Saliendo del área urbana de Palo Verde, la carretera ya no está pavimentada y continúa así hasta Laguna Verde.

Aproximadamente 350 m después de salir de Palo Verde, la vía cruza un afluente del río Yaque del Norte, con un pequeño puente.

Los usos del entorno en el tramo entre Palo Verde y Laguna Verde corresponden principalmente a plantaciones de banano y áreas con otros cultivos, como maíz. También hay pequeñas zonas de pasto. Incluso, situaciones de transporte del rebaño por la pista,

impidiendo el tráfico de vehículos.

En este tramo hay poco tráfico y pocas casas al costado de la pista, con cercas de protección.

Aproximadamente 2 km después de Palo Verde, la carretera pasa por una aglomeración de casas.

Cerca de 2,5 km antes de Laguna Verde, la carretera atraviesa cursos de agua, donde hay pequeños puentes.

El tramo que pasa por la sede de Laguna Verde, a diferencia del paso por Palo Verde, no cruza la sede en su parte más consolidada. Pasa por un barrio en el extremo oeste del área urbana, con ocupaciones a los lados de la pista, pero no tan concentradas ni con tanto comercio. Además, en el tramo de paso por Laguna Verde no se ve tanto tráfico como en el paso por Palo Verde.

En Laguna Verde, más concretamente en la confluencia con la Autopista Duarte, finaliza el tramo de la Carretera 20 objeto de este estudio.

	
<b>Foto 11:</b> Plantaciones de banano a ambos lados de la carretera.	<b>Foto 12:</b> Plantaciones de banano y maíz alrededor de la carretera.
	
<b>Foto 13:</b> Tramo con pasto alrededor de la carretera.	<b>Foto 14:</b> Ganado cruzando la vía, impidiendo temporalmente el tránsito de vehículos. A la izquierda, casa al borde de la carretera, con cerca.
<b>Fotos 15 y 16:</b> Grupo de casas al costado de la carretera, unos 2 km después de Palo Verde.	

	
<b>Fotos 17 y 18:</b> Puentes en cruces de cursos de agua a 2,5 y 2,0 km antes de Laguna Verde.	
	
<b>Foto 19:</b> Puente en cruce de curso de agua a 1,6 km antes de Laguna Verde.	<b>Foto 20:</b> Paso de la carretera por el extremo occidental del área urbana de Laguna Verde.
	
<b>Foto 21:</b> Paso de la carretera por el extremo occidental del área urbana de Laguna Verde.	<b>Foto 22:</b> Final del tramo de la carretera 20 objeto de este estudio: confluencia con la Autopista Duarte, en Laguna Verde.

#### 5.4.3.2

#### Resultados de las Entrevistas con Partes Interesadas del AID

A principios de diciembre de 2020 se realizó una encuesta de campo para la recolección de datos primarios en el AID del proyecto, en 13 localidades listadas a continuación:

1. Navarrete
2. Cruce de Esperanza
3. Maizal
4. Cruce de Guayacanes
5. Laguna Salada
6. Jaibón
7. Hatillo Palma
8. Villa Elisa
9. Villa Vásquez
10. El Vigidor
11. Palo Verde
12. Laguna Verde
13. Montecristi

Carreteras de Acceso al Puerto de Manzanillo – Componente 2 del Programa de DR-L114		
Evaluación Ambiental y Social - EAS	Rev. 00 – Diciembre/2020	188

Con el objetivo de garantizar una muestra representativa, se realizaron veintitrés (23) entrevistas, distribuidas de la siguiente forma:

Descripción	Cantidad
comerciantes, en su mayoría propietarios de pequeños negocios de venta de comida cruda a granel (colmados) y venta de comida cocinada	12
Autoridades, como alcaldes, gobernadores, y representantes de instituciones castrenses	8
Residentes de la zona	3
<b>Total de entrevistadas realizadas</b>	<b>23</b>

Los detalles de los actores entrevistados seleccionados como muestra, los podrán consultar en el **Anexo 1** de este informe.

La intención con este levantamiento fue recopilar información sobre el número de habitantes, principales fuentes de empleo, actividades económicas, potencial existencia de proyectos municipales para mejorar la carrera, relación de la carretera con la ciudad, comportamiento del tráfico tanto diurno como nocturno, puntos críticos de atropellamiento, entre otras informaciones que consideramos de interés, como la existencia de transporte municipal, principales medios de desplazamiento de la población, existencia de estación de policía y bomberos, rondas policiales en la comunidad, delincuencia, drogas, abuso sexual, ONG con incidencia y existencia de sindicatos.

Algunos de los hallazgos, fueron:

- Las principales actividades económicas del tramo son: zona franca, ganadería, procesamiento de sal, pesca y agricultura, siendo la producción de banano, arroz y tabaco los principales rubros para esta última actividad.
- En general, todas las autoridades manifestaron que la carretera es responsabilidad del MOPC y los entrevistados afirmaron desconocer proyectos de mejora relacionados a la carretera como tal, sin embargo, algunos manifestaron conocimiento sobre isletas, aceras y reparación de hoyos en las calles internas de las localidades.
- Dependen totalmente de esta carretera para su desplazamiento y actividades comerciales, por ser la vía principal de interconexión con las demás provincias.
- Los entrevistados informaron un flujo concurrido de vehículos durante todo el día, sin embargo, durante las noches merma un poco tráfico, porque se limita a vehículos pesados y autobuses.
- La mayoría de los encuestados manifestó que en la carretera hay muchos accidentes, aunque afirmaron una reducción considerable luego de colocados los policías acostados.
- Los puntos de atropellamiento más mencionados fueron los cruces, tanto de Guayacanes, como de Esperanza, entrada del Batey Libertad, Maizal, Hatillo Palma, Laguna Salada, El KM 17, El Arrozal, Sávica, entrada de Castañuelas, Buen Hombre en vacaciones por las playas y las curvas pronunciadas de la carretera en general, además de las rectas largas, que los locales llaman solitarias.
- El transporte principal son las rutas públicas que interconectan ciudades, y el motoconcho.

- Las localidades cuentan con rondas frecuentes de supervisión policial
- En cuanto a las actividades delictivas, manifestaron robo de animales y motores, presencia de puntos de droga en las diferentes localidades y abuso sexual muy escaso.
- Los sindicatos activos principales son de transporte público, camioneros y productos agrícolas.
- Las principales expectativas con esta rehabilitación son: la reducción de accidentes, el dinamismo económico de la zona siendo la reactivación del turismo el enfoque principal, y la ampliación a 4 carriles.

En el **Anexo 2**, adjunto a este informe, se presenta en detalle las respuestas de cada entrevistado.

#### **Identificación de establecimientos Principales**

Con el objetivo de mapear los establecimientos de uso común en los márgenes de la carretera, se realizó una identificación y georreferenciación de los 186 lugares principales, de acuerdo a la siguiente clasificación:

Descripción	Cantidad
Centros educativos (escuelas, colegios, liceos, biblioteca, orfanato)	24
Áreas deportivas (cancha de básquet, estadio de béisbol)	4
Centros de salud (hospitales, clínicas, clínicas dentales, laboratorio, farmacia, centro de atención primaria)	9
Instituciones del Estado (destacamentos, defensa civil, obras públicas, correo, entre otros)	25
Estaciones de combustible	35
Industrias	29
Comercios principales, debido a su tamaño, gama de productos/servicios o relevancia dentro de la comunidad	31
Antenas de telecomunicación	6
Infraestructuras eléctricas	2
Otros (centro de madres, iglesia, cementerios, obras en construcción, parque)	8
Repuestos de reparación de gomas y cambio de aceite	5
Estaciones de parada o descanso de transporte	8
<b>Total de establecimientos principales identificados</b>	<b>186</b>

A continuación el registro visual de algunos establecimientos.

	
<b>Foto 01:</b> Estacion de combustible Total.	<b>Foto 02:</b> Roca Universal (Importadora de Mármol).
	
<b>Foto 03:</b> Los Tesoros, Pura Vida Sport Bar.	<b>Foto 04:</b> Ministerio de Defensa Jicomé.
	
<b>Foto 05:</b> Centro Educativo Batey Libertad.	<b>Foto 06:</b> Laboratorio Clínico.



**Foto 07:** Centro Medico CEMEDOR.



**Foto 08:** Moto Plaza Fondeur (detrás queda repuestos Elvis).



**Foto 09:** Antena.



**Foto 10:** Subestación eléctrica.

Los detalles de los establecimientos se encuentran en el **Anexo 3**, adjunto a este informe.

#### **Georreferenciación de reductores de velocidad**

Se identificaron y georreferenciaron 65 reductores de velocidad en la carretera, distribuidos de la siguiente forma:

Descripción	Cantidad
Bandas de freno/ policías acostado	49
Semáforos	6
Retenes militarizados	5
Reductores de velocidad/pilotillos	5
<b>Total de reductores</b>	<b>65</b>

Es importante aclarar que estos son únicamente los reductores físicos más perceptibles, sin embargo, en un tramo de la carretera se evidencian por la diferencia de aspecto, muchos policías acostados que han sido retirados o que su deterioro es tal, que ya ni siquiera se perciben al pasar.

Todos los detalles están en la **Tabla 4.1.a en la Sección 4.1.**

#### 5.4.3.3

#### **Patrimonio Arqueológico y Cultural**

Como ya se mencionó en la **Sección 5.4.1.6**, todos los 95 sitios arqueológicos identificados están en el AII. Como no hay ningún sitio ubicado en el AID o ADA del proyecto, no se espera que las obras de rehabilitación afecten este Patrimonio.

En todo caso, se incluirá en el PGAS una medida para el caso de hallazgos fortuitos durante las obras.

## 6.0

### **Análisis de los Impactos Ambientales y Sociales**

#### 6.1

#### **Identificación y Caracterización de los Impactos**

##### 6.1.1

##### **Referencia Metodológica General**

Para esta Evaluación Ambiental y Social se utilizará una metodología de evaluación de impactos bien establecida, basada en la literatura técnica y el estado actual del arte a nivel internacional. Las referencias bibliográficas importantes fueron la base para la estructuración metodológica de esta evaluación, como los trabajos de Sánchez (2006), Morgan (1998), Porter y Fittipaldi (1998), Canter (1996), Wood (1995), Morris y Therivel (1995), Turnbull (1992), Banco Mundial (1991) y Leopold *et al.* (1971).

A partir de las características técnicas del proyecto y los resultados obtenidos durante la etapa de diagnóstico (línea de base), se identificarán y evaluarán los impactos ambientales y sociales.

Los principales pasos metodológicos a ser desarrollados se describen a continuación.

Para este Informe Preliminar, sin embargo, solo se identificarán las acciones impactantes, los componentes impactables y los impactos que probablemente se producirán con las obras de rehabilitación previstas para las dos carreteras que conforman la muestra representativa del Componente 2. La evaluación completa de estos impactos siguiendo la metodología que se presenta a continuación solo se presentará en el Informe Final.

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, se presenta en la siguiente **Sección 6.1.2**. Su identificación se basó en la información sobre el proyecto y sus procedimientos constructivos y operativos presentados en el **Capítulo 4.0** (Descripción del Proyecto).

Los componentes ambientales impactables considerados son:

#### **C.1 - Componentes del Medio Físico**

- C.1.01 - Suelo / Relieve
- C.1.02 - Recursos hídricos
- C.1.05 - Calidad del aire

#### **C.2 - Componentes del Medio Biótico**

- C.2.01 - Flora y Vegetación
- C.2.02 – Fauna Terrestre

#### **C.3 - Componentes del Medio Socioeconómico**

- C.3.01 – Movimiento de importación, exportación y tránsito portuario
- C.3.02 - Empleo y economía local
- C.3.03 - Infraestructura, equipamiento social y servicios públicos
- C.3.04 - Salud y seguridad de la comunidad y de los trabajadores
- C.3.05 - Calidad de vida de la población
- C.3.06 - Patrimonio Histórico, Cultural y Arqueológico

No se ha identificado la posibilidad de impactos en Áreas Protegidas.

A partir del análisis e interpretación de las relaciones entre las acciones impactantes y los componentes ambientales identificados, se han identificado los posibles impactos asociados con el proyecto (**Sección 6.1.3**), es decir, aquellos que pueden preverse razonablemente y que es probable que ocurran.

Para apoyar el análisis, la interpretación y el *checklist* de los posibles impactos, se ha preparado una matriz de interacción Acción x Componente (**Matriz 6.1.3.a** presentada en la **Sección 6.1.3**) para el proyecto. El método de matriz utilizado en esta EAS es una adaptación o desarrollo del método pionero ideado por Leopold *et al.* (1971). La amplia difusión de estas

Carreteras de Acceso al Puerto de Manzanillo – Componente 2 del Programa de DR-L114		
Evaluación Ambiental y Social - EAS	Rev. 00 – Diciembre/2020	194

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 esta lista de impactos potenciales, los impactos resultantes serán evaluados en el Informe Final considerando la implementación del conjunto de Planes y Programas y las respectivas medidas preventivas, de mitigación, de control y monitoreo y compensatorias a ser propuestas como parte del Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) del proyecto (ver **Capítulo 7.0 y 8.0**). La agrupación de medidas en Planes y Programas tiene como objetivo hacerlos operativos y facilitar su gestión.

*Las medidas preventivas* se refieren a todas las acciones planificadas para garantizar que se puedan evitar los impactos potenciales previamente identificados. Las *medidas de mitigación* son aquellas destinadas a garantizar la minimización de la intensidad de los impactos identificados. Por lo tanto, las medidas preventivas y de mitigación tienden a incorporarse a las prácticas de ingeniería actuales, a menudo convirtiéndose en estándares técnicos o requisitos legales. La garantía de que las obras se ejecutarán siguiendo estas medidas viene dada por los compromisos asumidos por el EAS 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.

Todos los impactos potenciales de los componentes se cruzarán con las medidas preventivas, de mitigación, de control y monitoreo y compensatorias propuestas en el PGAS (**Capítulo 7.0**) para garantizar que todos estarán cubiertos por alguna medida o alguna forma de prevención, mitigación, control, monitoreo y compensación.

Como ya mencionado arriba, como parte de la evaluación de impacto detallada se calificará y cuantificará (cuando sea posible) el impacto resultante, es decir, el impacto que puede materializarse incluso después de la implementación efectiva de las medidas del PGAS.

Teniendo en cuenta la aplicación y la efectividad de los planes y programas ambientales y sociales propuestos, e respectivas medidas, se evaluarán los impactos resultantes, que se calificarán 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 a ser considerados son los siguientes:

- Naturaleza de los impactos (positivos o negativos)
- Localización y espacialización
- Etapa de ocurrencia
- Incidencia (directa o indirecta)
- Temporalidad - Inducción
- Temporalidad - Duración

- Reversibilidad
- Probabilidad
- Magnitud
- Importancia

A continuación, presentase una caracterización resumida de cada atributo utilizado para caracterizar los impactos ambientales resultantes.

#### Naturaleza

Indica si el impacto resultante es negativo o positivo. El mismo impacto puede tener dos vectores opuestos, uno positivo y otro negativo, en el mismo componente.

#### Localización y espacialización

Define la difusión espacial de cada impacto. Los impactos pueden ocurrir en el Área Directamente Afectada (ADA), en el Área de Influencia Directa (AID) o en diferentes áreas geográficas dentro del Área de Influencia Indirecta (AII), con una acción directa e indirecta que varía según el componente. Sin embargo, debe mencionarse que puede haber impactos resultantes que, aunque identificados, tienen un alcance geográfico difuso, no se restringido a una unidad espacial definida, y pueden ocurrir en un contexto geográfico difuso, como en el contexto macro regional o nacional.

#### Fase de ocurrencia

Indica si el impacto resultante se producirá en las etapas de planificación, construcción u operación del proyecto.

#### Incidencia

Indica si el impacto será directo o indirecto. Los impactos directos tienen una relación de causa y efecto clara y simple, y surgen directamente de las acciones impactantes implementadas en las fases de construcción y operación. Los impactos indirectos ya considerados tienen una dependencia secundaria o indirecta de las acciones impactantes.

#### Temporalidad - Inducción

Este es un atributo asociado con el tiempo de inducción de un impacto potencial en relación con el inicio de las acciones impactantes. La inducción puede ser inmediata (el impacto comienza inmediatamente después de la acción), a corto plazo (hasta 2 años), mediano plazo (2 a 10 años) y largo plazo (más de 10 años o durante toda la vida útil del proyecto).

#### Temporalidad - Duración

Este atributo está asociado al período de tiempo que el impacto permanecerá después de que la acción impactante haya cesado y todas las medidas planificadas hayan sido implementadas. El impacto puede cesar inmediatamente después de la finalización de la acción, o puede ser de corto plazo (hasta 5 años), mediano plazo (5 a 10 años) o largo plazo (más de 10 años). El

impacto resultante aún puede considerarse permanente, es decir, no se interrumpirá incluso con la implementación de las medidas pertinentes.

#### Reversibilidad

Define el grado de reversibilidad del impacto y está directamente relacionado con la intensidad. En caso de impactos negativos, estos pueden ser reversibles o irreversibles. Los impactos resultantes considerados reversibles dejan de ocurrir o tienen una intensidad insignificante después de que cesan las acciones impactantes y/o se implementan las medidas aplicables. Los impactos irreversibles, incluso después de la aplicación de las medidas, configuran los impactos resultantes de intensidad media a alta.

#### Probabilidad

Es la posibilidad de que ocurra un cierto impacto. Los impactos ambientales identificados a través de la interacción entre las acciones impactantes y los componentes ambientales y sociales se definen como "impactos ambientales potenciales", es decir, impactos pronosticados que pueden ocurrir o no. Sin embargo, en función de las características del proyecto y de las áreas de influencia, así como la experiencia con otros proyectos de Líneas de Transmisión, es posible evaluar el impacto de acuerdo con el grado de probabilidad de ocurrencia: baja probabilidad, media probabilidad, alta probabilidad y de ocurrencia cierta.

#### Magnitud

Se define como la grandeza del impacto en términos absolutos, lo que indica el grado de cambio en la calidad del componente ambiental o social que puede verse afectado por el proyecto en todas sus fases (planificación, implementación y operación). En otras palabras, es la diferencia entre la calidad ambiental asumida después de los efectos generados por las acciones del proyecto y la observada antes de que tales procesos tuvieran lugar.

#### Importancia

Corresponde a la evaluación del valor de cada impacto. Esta es una evaluación que reúne resultados de varios atributos e indica el grado de sensibilidad de un impacto ambiental dado. Por lo tanto, determina el grado de severidad, aunque indirectamente, de cada impacto ambiental, apoyando la toma de decisiones con respecto a la aplicación de medidas ambientales específicas para la optimización de los efectos positivos o la remediación de los efectos negativos en el medio ambiente.

#### **6.1.2**

#### **Acciones Impactantes**

Esta Sección identifica todas las acciones con potencial para generar impactos ambientales y sociales en las fases de planificación, implementación y operación del proyecto. Como ya se mencionó, las acciones se identificaron y describieron de acuerdo con las especificidades técnicas del proyecto y sus respectivos procedimientos constructivos detallados en el **Capítulo 4.0**.

En total, se identificaron 17 acciones con potencial de impacto, 2 acciones relacionadas con la fase de planificación, 13 acciones relacionadas con la fase de construcción y 2 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 A.2.03 Remoción de vegetación y limpieza de los terrenos A.2.04 Demolición de mejoras A.2.05 Flujos de vehículos, equipos y trabajadores a los frentes de trabajo A.2.06 Desvíos e interrupciones provisionales del tráfico A.2.07 Contacto y negociación con ocupantes del derecho de vía A.2.08 Obras de rehabilitación de las carreteras A.2.09 Operación de áreas de préstamo y disposición de material excedente A.2.10 Operación de los campamentos A.2.11 Desmantelamiento de instalaciones provisionales A.2.12 Desmovilización de trabajadores A.2.13 Recuperación de las áreas de intervención directa
A.3 – Fase de Operación	A.3.01 Operación de las carreteras de acceso al puerto A.3.02 Mantenimiento de rutina

A continuación, se describe cada acción en términos de los principales procedimientos ejecutivos y aspectos funcionales considerados de interés para la evaluación de los impactos ambientales y sociales que potencialmente surgen de las diversas fases del proyecto.

#### **A.1 - Fase de Planificación**

##### A.1.01 Divulgación del proyecto

Esta acción incluye todas las actividades relacionadas con la difusión de información sobre las obras de rehabilitación de las carreteras de acceso al Puerto de Manzanillo que forman parte del Componente 2 del Programa de DR-L1141, involucrando manifestaciones oficiales de autoridades, noticias publicadas por los medios de comunicación o contactos establecidos en la región por el MOPC o representantes.

La repercusión de las noticias vinculadas a las obras genera expectativas con respecto a los posibles impactos en el uso del suelo en el derecho de vía de las carreteras, la posibilidad de afectación de viviendas y negocios que impliquen reasentamiento, a incomodidades y riesgos para la población más próxima al proyecto durante las obras, entre otras.

#### A.1.02 Estructuración operacional inicial

Esta acción incorpora todas las actividades preliminares a las obras, incluyendo:

- Estudios para la Evaluación Ambiental y Social, que implican realizar inspecciones de campo y entrevistas con la población en el área de influencia;
- Inspecciones del equipo técnico para detalle del proyecto de rehabilitación, levantamientos topográficos y catastros;
- Negociaciones con los propietarios de las áreas de instalación de campamentos de construcción.

### **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 rehabilitación de las carreteras. Esta acción se considera separadamente debido a su relevancia como vector de impacto, resultando en la creación de empleos y los ingresos correspondientes.

Como se informó en la **Sección 4.4.2 del Capítulo 4.0**, se espera que 450 trabajadores directos sean contratados para las obras de rehabilitación de las carreteras.

Parte de la mano de obra predominantemente no calificada necesaria debe ser reclutada en los centros urbanos a lo largo de las carreteras.

#### A.2.02 Movilización de campamentos

En esta acción se incluyen las actividades necesarias para habilitar las áreas destinadas a campamentos de construcción. También incluye la habilitación y operación adicional de áreas de préstamo y depósitos de material excedente.

Según lo dispuesto en la **Sección 4.4.1 del Capítulo 4.0**, para el proyecto se estima que se instalarán 3 campamentos de construcción principales, 2 para las obras en la Autopista Duarte, ubicados cerca de las sedes de Bisonó (Navarrete) y Monte Cristi, y 1 para las obras en las Carretera 20, ubicado cerca de Palo Verde. También se estima la necesidad de instalación de áreas de almacenamiento de equipos y materiales a lo largo del tramo. Como señalado en la **Sección 4.4.1**, las ubicaciones de instalación de los campamentos solo se estiman. La decisión final depende de los Contratistas, quien se comprometerán a dar preferencia a las áreas previamente disturbadas.

Esta acción impactante abarca todas las tareas necesarias para la implementación de tales instalaciones, como alquilar terrenos, limpiar y preparar los terrenos, obras civiles y otros.

#### A.2.03 Remoción de vegetación y limpieza de los terrenos

Como las obras de rehabilitación no implicarán ensanchar la pista ni construir puentes, no se espera la necesidad de suprimir especies de árboles. Solo será necesario realizar limpieza, desmonte, destronque y poda de vegetación arbustiva y gramíneas.

Para las áreas de campamentos de obra, se requerirá que los Contratistas elijan lugares ya antropizados, sin presencia de vegetación.

La limpieza de los terrenos provoca 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.

#### A.2.04 Demolición de mejoras

Si bien no está previsto el ensanchamiento de las carreteras, debido a la proximidad de algunas viviendas y comercios en relación con ellas, puede ser necesario demoler algunos muros y cercas. Las mejoras afectadas serán indemnizadas o reconstruidas.

No se estima la necesidad de demoler casas y reasentar familias.

#### 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 las obras. El transporte se hará por las carreteras que forman parte del proyecto y por otras carreteras existente en la red vial de la región.

Esta acción incluye el tráfico relacionado con el acarreo de material fresado a los depósitos de material excedente.

El transporte se realizará utilizando vehículos apropiados para cada tipo de carretera, material transportado y conducción de trabajadores.

El impacto asociado a esta acción afecta principalmente a los usuarios de las carreteras y a la población que reside en sus alrededores.

#### A.2.06 Desvíos e interrupciones provisionales del tráfico en las carreteras

Esta acción incluye todas las intervenciones destinadas al mantenimiento del tránsito en las carreteras que forman parte del proyecto (Autopista Duarte – tramo Bisonó (Navarrete) – Monte Cristi y Carretera 20 – tramo Palo Verde – Laguna Verde), incluida la implementación de desvíos y accesos provisionales para redirigir el tráfico, la eventual adaptación de las rutas de autobuses y los cambios en los flujos de peatones.

También incluye la implementación de señalización, necesaria para alertar a los conductores que transitarán por las áreas afectadas por las obras, sobre cambios y restricciones de tránsito en las carreteras y para guiarlos en los procedimientos que deben seguirse para evitar accidentes y desviaciones involuntarias de la ruta.

#### A.07 Contacto y negociación con ocupantes del derecho de vía

En los tramos donde el proyecto de rehabilitación de las carreteras exigir la demolición y reubicación de muros o cercas, o provocar cualquier tipo de afectación en las mejoras ubicadas en el derecho de vía, es necesario contactar con los ocupantes y llevar a cabo las negociaciones / compensaciones por la reducción del área, afectación de mejoras u otras intervenciones necesarias.

#### A.2.08 Obra de rehabilitación de las carreteras

Como se describe en la **Sección 4.2**, las actividades correspondientes a la rehabilitación de las carreteras de conectividad con el Puerto de Manzanillo son las siguientes:

- Autopista Duarte – Tramo Bisonó (Navarrete) – Monte Cristi
  - Limpieza, desmonte y poda;
  - Construcción, rehabilitación y mantenimiento de obras de drenaje;
  - Rehabilitación, conformación y revestimiento de cunetas;
  - Rehabilitación de puentes;
  - Reparación de aceras y contenes;
  - Construcción de losas vehiculares y peatonales;
  - Asfaltado;
  - Señalización vertical y horizontal;
  - Recalificación de las travesías urbanas en los cruces de áreas urbanas.
  - Limpieza final.
  
- Carretera 20 – Tramo Palo Verde - Laguna Verde
  - Limpieza, desmonte y destronque;
  - Construcción y rehabilitación de drenaje;
  - Rehabilitación de puentes;
  - Escarificación de la superficie;
  - Excavación de estructuras y cunetas;
  - Colocación de base granular;
  - Asfaltado;
  - Señalización vertical y horizontal;
  - Recalificación de las travesías urbanas en los cruces de áreas urbanas.
  - Limpieza final.

La adecuación/refuerzo y/o construcción de dispositivos del sistema de drenaje incluye excavación de zanjas y canaletas, instalación de dispositivos, ejecución de hormigonado, etc.

Las obras para el nuevo pavimento incluyen la ejecución de las capas de refuerzo de la subrasante, sub-bases, bases y revestimientos. El material será adquirido extraído de áreas de préstamo. Incluye todos los servicios para colocación de los materiales que formarán el pavimento de las carreteras, especialmente aquellos que utilizarán motoniveladoras, camiones cisterna, volquetes con carga cubierta, esparcidoras de asfalto, tractores agrícolas con gradas de discos, rodillos compactadores, rodillos de tambor liso, rodillos de neumáticos de presión variable, distribuidores de agregados y extendedoras.

Esta acción incluye también la señalización de orientación para los trabajadores involucrados en la ejecución de las obras, las marcas topográficas de los perímetros de las áreas de trabajo, la delimitación de las áreas de no intervención, y otras acciones relacionadas.

#### A.2.09 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 volquetas sobre áreas de suelo expuesto.

Las actividades de manejo de los depósitos de material excedente incluyen la descarga de material con camiones basculantes y compactación con tractores de cadenas y equipos auxiliares, la conformación / regularización de terraplenes, y la implantación y adaptación continua de dispositivos de drenaje para regular el flujo de agua de lluvia sobre áreas de suelo expuesto.

#### A.2.10 Operación de los campamentos

Las actividades que implican impactos potenciales durante la operación de los campamentos de construcción están relacionadas con el manejo de productos químicos (combustibles, lubricantes, pinturas y barnices), el suministro de agua y la eliminación de efluentes y residuos sólidos, especialmente residuos peligrosos, y circulación de vehículos en carreteras cercanas.

Esta es una acción impactante vinculada principalmente al riesgo de contaminación de los recursos hídricos 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.2.11 Desmantelamiento de instalaciones provisionales

Como se mencionó, los campamentos se implementarán preferiblemente en lugares sin vegetación nativa. Sin embargo, en algunas de estas áreas puede ser necesario limpiar el terreno, con la posible supresión de alguna vegetación tal vez presente. 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 agujeros, por ejemplo, aumentando el riesgo de erosión.

#### A.2.12 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.

#### A.2.13 Recuperación de las áreas de intervención directa

Se refiere a la recuperación y/o regularización de la morfología y cubierta de gramíneas de las áreas de los campamentos de construcción. Es de destacar que estas actividades se llevarán a cabo al final de cada etapa de construcción.

### **A.2 - Fase de Operación**

#### A.3.01 Operación de las carreteras de acceso al puerto

Se refiere de forma genérica al uso de las carreteras para la circulación de vehículos de carga hasta el Puerto de Manzanillo.

#### A.3.06 Mantenimiento de rutina

Las acciones de mantenimiento de rutina incluyen un conjunto de obras y servicios que se realizarán periódicamente, de manera preventiva, o de emergencia, de manera correctiva.

En las carreteras, incluyen la limpieza de las pistas y las banquinas, correcciones ocasionales del pavimento, reparaciones menores de obras de arte especiales, reparaciones y / o reemplazo de barreras y dispositivos de seguridad, pintura periódica de carriles y otros dispositivos de señalización, limpieza y desarenado del sistema de drenaje, mantenimiento de sistemas de iluminación e instalaciones eléctricas y otras actividades relacionadas.

#### **6.1.3**

#### **Identificación de Impactos Potenciales Resultantes del Componente 2 (Rehabilitación de las Carreteras de Acceso al Puerto)**

Las acciones previstas en las fases de planificación, construcción y operación del Proyecto correspondiente a la muestra representativa de carreteras que forman parte del Componente 2 se cruzaron con los componentes ambientales de las áreas de influencia, permitiendo la identificación de los posibles impactos ambientales (ver **Matriz 6.1.3.a - Matriz de Identificación de Impactos Ambientales Potenciales**).

A continuación, se presentan los impactos potenciales identificados para el Proyecto. Como se mencionó en la **Sección 6.1.1**, el análisis y calificación de los impactos resultantes, considerando la actuación de las medidas propuestas en los Planes y Programas del PGAS, se presentará en el Informe Final.

En total, se identificaron 22 posibles impactos socioambientales del proyecto, siendo 5 impactos en el Medio Físico, 4 en el Medio Biótico y 13 en el Medio Socioeconómico.

En la siguiente fase se realizará la evaluación de los impactos resultantes, luego de la actuación del conjunto de medidas a ser implementadas por el MOPC y los Contratistas, bajo la

**Matriz 6.1.3.a**  
**Matriz de Identificación de Impactos Ambientales Potenciales**

**LISTADO DO DE IMPACTOS**

Acciones Impactantes		Componentes Ambientales									
		C.1 Medio Físico			C.2 Medio Biótico		C.3 Medio Socioeconómico				
		Suelo/Relieve	Recursos Hídricos	Calidad del Aire	Flora y Vegetación	Fauna Terrestre	Movimiento de importación, exportación y tránsito portuario	Empleo y Economía Local	Infraestructura, Equipam. Social y Servicios Públicos	Salud y Seguridad de la Comunidad y de los Trabajadores	Calidad de Vida de la Población
A.1	<b>Fase de Planificación</b>										
A.1.01	Divulgación del proyecto										10.01
A.1.02	Estruturación Operacional Inicial										10.01
A.2	<b>Fase de Implantación (obras)</b>										
A.2.01	Movilización de trabajadores					5.01		7.01, 7.03	8.01	9.01	10.01, 10.02
A.2.02	Movilización de campamentos	1.02	2.01, 2.02	3.01	4.01, 4.02	5.01		7.03	8.01		10.01, 10.02, 10.05
A.2.03	Remoción de vegetación y limpieza de los terrenos	1.01, 102	2.01, 2.02	3.01	4.01					9.01	10.05
A.2.04	Demolición de mejoras	1.01	2.01, 2.02	3.01	4.02					9.01	10.01, 10.05
A.2.05	Flujos de vehículos, equipos y trabajadores a los frentes de trabajo	1.01, 102	2.01, 2.02	3.01	4.02	5.01			8.02	9.01	10.03
A.2.06	Desvíos e interrupciones provisionales del tráfico en las carreteras de acceso al puerto		2.01, 2.02	3.01							10.03
A.2.07	Contacto y negociación con ocupantes del derecho de vía										10.01, 10.05
A.2.08	Obras de rehabilitación de las carreteras	1.01, 102	2.01, 2.02	3.01	4.02	5.01					10.03
A.2.09	Operación de áreas de préstamo y disposición de material excedente	1.01, 102	2.01, 2.02	3.01		5.01				9.01	
A.2.10	Operación de los campamentos	1.02	2.01, 2.02	3.01	4.02	5.01		7.03	8.03		10.02, 10.03
A.2.11	Desmantelamiento de instalaciones provisionales		2.01, 2.02	3.01		5.01		7.04	8.03	9.01	10.03
A.2.12	Desmovilización de trabajadores							7.04			
A.2.13	Recuperación de las áreas de intervención directa			3.01		5.01				9.01	10.03
A.3	<b>Fase de Operación</b>										
A.3.01	Operación de las carreteras de acceso al puerto	1.01, 102	2.01, 2.02		4.02	5.02	6.01	7.02	8.02		10.01, 10.04
A.3.02	Mantenimiento de rutina				4.02	5.02		7.02	8.02		10.04

**Medio Físico**

**Impactos en el Suelo/Relieve**

- 1.01 – Ocurrencia y/o intensificación de procesos erosivos  
 1.02 – Riesgo de contaminación del suelo (por fugas, mala gestión de efluentes y residuos producidos)

**Impactos en los Recursos Hídricos**

- 2.01 - Alteración de la calidad de las aguas superficiales y riesgo de sedimentación  
 2.02 - Riesgo de contaminación de la capa freática

**Impactos en la Calidad del Aire**

- 3.01 - Cambio en la calidad del aire en los campamentos y frentes de construcción

**Medio Biótico**

**Impactos en la Flora y Vegetación**

- 4.01 - Pérdida de cobertura vegetal y afectación de individuos de la flora  
 4.02 - Ampliación del riesgo de ocurrencia de incendios en la vegetación adyacente

**Impactos en la Fauna Terrestre**

- 5.01 – Ahuyentamiento de la fauna terrestre durante las obras  
 5.02 – Aumento del riesgo de atropellos de fauna en la operación

**Medio Socioeconómico**

**Impactos en el Volumen de Importación, Exportación y Tránsito Portuario**

- 6.01 – Maximización de la atracción de cargas al Puerto de Manzanillo

**Impactos en el Empleo y la Economía Local**

- 7.01 - Generación de empleos directos e indirectos durante la obras  
 7.02 - Generación de empleos directos e indirectos durante la operación  
 7.03 - Adquisición de bienes y servicios en el mercado local en la etapa de obras  
 7.04 - Pérdida de empleo y menor demanda en la economía local al final de las obras

**Impactos en Infraestructura, Equipamiento Social y Servicios Públicos**

- 8.01 - Aumento de la demanda de servicios de salud  
 8.02 - Afectación de las condiciones del tráfico en las carreteras locales y riesgo de accidentes  
 8.03 - Sobrecarga temporal de los sitios de eliminación de residuos sólidos

**Impactos en la Salud y la Seguridad de la Comunidad y de los Trabajadores**

- 9.01 – Aumento del riesgo de endemias, enfermedades infecciosas y accidentes laborales

**Impactos en la Calidad de Vida de la Población**

- 10.01 - Generación de expectativas en la población  
 10.02 - Impactos adversos generados en la comunidad local por la afluencia de trabajadores de otras regiones durante las obras  
 10.03 – Incomodidades inducidas por la actividad en los frentes de obra (ruido, polvo y vibraciones)  
 10.04 – Mejora en los estándares de seguridad vial

supervisión del MOPC. Para ello, se realizará una verificación exhaustiva, como un *checklist*, para asegurar que todos los impactos cuenten con medidas dirigidas a su prevención, control, mitigación o compensación. Los impactos se calificarán con base en los atributos ya presentados en la **Sección 6.1.1.1**. Esta evaluación de impactos se presentará en el Informe Final.

Sigue en conjunto de impactos potenciales identificados en esta fase.

#### **6.1.3.1 Medio Físico**

##### **Impactos en el Suelo/Relieve**

###### **1.01 – Ocurrencia y/o intensificación de procesos erosivos**

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.2.08 Obras de rehabilitación de las carreteras A.2.09 Operación de áreas de préstamo y disposición de material excedente A.3.01 Operación de las carreteras de acceso al puerto
Componente Impactable	C.1.01 - Suelo / Relieve

##### *Análisis del impacto potencial*

Este impacto es el resultado de cambios en la dinámica superficial de los terrenos debido a las intervenciones necesarias para las obras de rehabilitación de las carreteras, que pueden inducir nuevos procesos erosivos o intensificar los procesos existentes.

En este caso, se deben considerar dos aspectos principales: las debilidades naturales del terreno y las características y el tamaño de las intervenciones necesarias. Como se evaluó en la **Sección 5.2.1.4**, los relieves que se dan a lo largo de las áreas de intervención son de baja amplitud, apoyados en sedimentos recientes de diferentes granulometrías. A pesar de la constitución friable de los materiales, lo que podría sugerir potencial para la inducción de procesos erosivos, la intensidad de la escorrentía superficial en áreas de baja pendiente conduce a procesos de baja magnitud y mediana frecuencia.

En el tramo Palo Verde - Laguna Verde, la ocurrencia de procesos erosivos en las planicies se restringe a la acción de canales fluviales (incluidos los de riesgo) donde se observa erosión lateral de las márgenes. En este segmento, la inducción de procesos erosivos no representa una preocupación material en relación con las intervenciones propuestas.

Asimismo, el tramo Navarrete - Monte Cristi también se cruza con áreas donde predominan los procesos de deposición. La presencia de cerros medianos con cimas convexas en los sectores al este, específicamente entre Villa Eliza y Villa Sindra y entre Esperanza y Bisonó (Navarrete) son áreas más sensibles a la ocurrencia del impacto. En cualquier caso, no se observan amplitudes superiores a 30,00 m, lo que restringe la intensidad de los procesos.

Los principales fenómenos con potencial de ocurrencia están asociados con el flujo laminar y difuso y la inducción de surcos, que, si ocurren, difícilmente evolucionarán a características de mayor magnitud.

Entre los trabajos a realizar, las actividades de movimiento de tierras son las más impactantes, especialmente aquellas que involucran la exposición de grandes superficies y la ejecución de cortes y rellenos.

Así, en el caso de las intervenciones que están programadas para la rehabilitación de las carreteras, no se esperan grandes movimientos de tierra y, por tanto, el riesgo de que se produzca este impacto es bajo.

#### *Medidas de Mitigación*

Los siguientes programas ambientales y respectivas medidas deben aplicarse con el fin de prevenir y controlar este impacto:

- **Plan de Control Ambiental de la Construcción:** medidas para prevención y control de procesos erosivos y sedimentación de cursos de agua
- **Programa de Gestión Ambiental**
- **Plan de Respuesta a Emergencias**
- **Programa de Gestión Ambiental de la Fase de Operación**

#### **1.02 - Riesgo de contaminación del suelo (por fugas, mala gestión de efluentes y residuos producidos)**

Acciones impactantes	A.2.02 Movilización de campamentos A.2.03 Remoción de vegetación y limpieza de los terrenos A.2.05 Flujos de vehículos, equipos y trabajadores a los frentes de trabajo A.2.08 Obras de rehabilitación de las carreteras A.2.09 Operación de áreas de préstamo y disposición de material excedente A.2.10 Operación de los campamentos A.3.01 Operación de las carreteras de acceso al puerto
Componente Impactable	C.1.01 - Suelo / Relieve

#### *Análisis del impacto potencial*

Este impacto puede ocurrir de manera puntual en caso de un accidente con fugas de combustible o aceites lubricantes de vehículos o equipos durante las obras.

El impacto en el suelo tiende a ser puntual y limitado a los lugares con suelo expuesto (márgenes de las carreteras). 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.

No menos importante es el riesgo de contaminación del suelo a través de la eliminación inadecuada de residuos sólidos y efluentes domésticos en los campamentos de construcción. En estos lugares, el riesgo de contaminación se ve agravado por la presencia de estructuras

como áreas de almacenamiento de productos químicos, fosas sépticas, entre otros.

En cuanto a las características naturales de los suelos de la región del proyecto, se destaca la alta permeabilidad y la respectiva composición arenosa, lo cual es un factor inductor en la aceleración de las plumas de contaminación.

Para el proyecto, este riesgo es muy bajo, e incluso si ocurre el impacto, el potencial es que sea en un pequeño volumen asociado con derrames accidentales.

#### *Medidas de Mitigación*

Este impacto debe ser controlado y monitoreado mediante la aplicación de las siguientes medidas ambientales:

- **Plan de Control Ambiental de la Construcción:** medidas de protección contra la contaminación del suelo, medidas de gestión de aguas y efluentes, de gestión de los campamentos de construcción, de gestión de residuos y, en particular, de manejo de productos peligrosos
- **Programa de Gestión Ambiental**
- **Plan de Respuesta a Emergencias**
- **Programa de Gestión Ambiental para la Fase de Operación**

#### **Impactos nos Recursos Hídricos**

##### **2.01 - Alteración de la calidad de las aguas superficiales y riesgo de sedimentación**

Acciones impactantes	A.2.02 Movilización de campamentos A.2.03 Remoción de vegetación y limpieza de los terrenos A.2.04 Demolición de mejoras A.2.05 Fluxos de vehículos, equipos y trabajadores a los frentes de trabajo A.2.06 Desvíos e interrupciones provisionales del tráfico A.2.08 Obras de rehabilitación de las carreteras A.2.09 Operación de áreas de préstamo y disposición de material excedente A.2.10 Operación de los campamentos A.2.11 Desmantelamiento de instalaciones provisionales A.3.01 Operación de las carreteras de acceso al puerto
Componente Impactable	C.1.02 - Recursos hídricos

#### *Análisis del impacto potencial*

La ocurrencia de lluvia sobre áreas de suelo expuesto durante los trabajos de movimiento de tierras y pavimentación, 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 cercanos, causando un aumento en la turbidez y cambio consecuente en la calidad del agua.

En los casos en que el aporte de sólidos sea mayor que la capacidad de transporte del río (carga máxima que el río puede transportar), puede ocurrir sedimentación del curso de agua.

Este impacto puede afectar a los cursos de agua interceptados por el proyecto de rehabilitación en los tramos inmediatamente aguas abajo de las intervenciones. En los tramos ubicados más al oeste, es decir, hacia el curso bajo del río Yaque del Norte, la tendencia a la sedimentación es mayor, ya que los gradientes verticales bajos del cauce y sus afluentes son menores, por lo que disminuye la capacidad de transporte de sólidos en suspensión.

Por otro lado, en este tramo también es menor la ocurrencia potencial de procesos erosivos, lo que equilibra la posibilidad de procesos de sedimentación. En cualquier caso, las intervenciones directas para la implementación del sistema de drenaje configuran las principales acciones que provocan el proceso. Incluso con las características naturales limitantes, la proximidad de las intervenciones a los cursos de agua y la necesidad directa de movimiento de tierras, favorecen la ocurrencia del impacto.

La degradación de la calidad de las aguas superficiales también puede ocurrir por fugas durante el suministro de vehículos en los frentes de trabajo, así como por accidentes con productos contaminantes durante la manipulación y el transporte. En los campamentos de construcción, si no hay control de contaminación (que incluye instalaciones sanitarias y áreas de disposición de residuos), el potencial de contaminación es mayor.

No menos importante es la probabilidad de contaminación durante la imprimación y aplicación de concreto bituminoso en los pavimentos. Se utilizarán compuestos de petróleo para esta actividad, algunos de ellos en forma líquida. Si se producen precipitaciones durante estas actividades, no se descarta que se lleven a los cuerpos de agua más cercanos, lo que puede causar un cambio en la calidad del agua.

Otra actividad con el potencial de causar este tipo de impacto es la implantación de dispositivos de drenaje y cruces de canales.

#### *Medidas de Mitigación*

Este impacto debe ser controlado y monitoreado mediante la aplicación de las siguientes medidas ambientales:

- **Plan de Control Ambiental de la Construcción:** medidas de prevención y control de procesos erosivos y sedimentación de cursos de agua, de gestión de aguas y efluentes, de gestión de los campamentos de construcción y de manejo de materiales peligrosos
- **Programa de Gestión Ambiental**
- **Plan de Respuesta a Emergencias**
- **Programa de Gestión Ambiental de la Fase de Operación**

## **2.02 - Riesgo de contaminación de la capa freática**

Acciones impactantes	A.2.02 Movilización de campamentos A.2.03 Remoción de vegetación y limpieza de los terrenos A.2.04 Demolición de mejoras A.2.05 Fluxos de vehículos, equipos y trabajadores a los frentes de trabajo A.2.06 Desvíos e interrupciones provisionales del tráfico A.2.08 Obras de rehabilitación de las carreteras A.2.09 Operación de áreas de préstamo y disposición de material excedente A.2.10 Operación de los campamentos A.2.11 Desmantelamiento de instalaciones provisionales A.3.01 Operación de las carreteras de acceso al puerto
Componente Impactable	C.1.02 - Recursos hídricos

### *Análisis del impacto potencial*

El agua subterránea estará sujeta a riesgos de contaminación durante la fase de obras como resultado de la infiltración eventual de efluentes domésticos, eventuales accidentes con combustibles u otras cargas tóxicas, y contaminación durante las actividades de pavimentación asfáltica.

Durante la operación, la posibilidad de contaminación se relaciona principalmente con derrames accidentales de productos tóxicos que ocurran en tramos de las carreteras que interceptan acuíferos porosos y poco profundos hasta casi aflorantes.

Las áreas más expuestas a este impacto están en el tramo Palo Verde - Laguna Verde, donde naturalmente el nivel freático está muy cerca de la superficie. Junto con las características permeables de los materiales constituyentes, el riesgo de propagación de las plumas en caso de contaminación es muy rápido e intenso.

### *Medidas de Mitigación*

Las siguientes medidas serán de fundamental importancia para la prevención y mitigación de este impacto:

- **Plan de Control Ambiental de Construcción:** medidas de gestión de aguas y efluentes, de protección contra la contaminación del suelo, de gestión de residuos, de gestión de los campamentos de construcción y de manejo de materiales peligrosos
- **Programa de Gestión Ambiental**
- **Plan de Respuesta a Emergencias**
- **Programa de Gestión Ambiental de la Fase de Operación**

## Impactos en la Calidad del Aire

### **3.01 - Cambio en la calidad del aire en los campamentos y frentes de obra**

Acciones impactantes	A.2.02 Movilización de campamentos A.2.03 Remoción de vegetación y limpieza de los terrenos A.2.04 Demolición de mejoras A.2.05 Flujos de vehículos, equipos y trabajadores a los frentes de trabajo A.2.06 Desvíos e interrupciones provisionales del tráfico A.2.08 Obras de rehabilitación de las carreteras A.2.09 Operación de áreas de préstamo y disposición de material excedente A.2.10 Operación de los campamentos A.2.11 Desmantelamiento de instalaciones provisionales A.2.23 Recuperación de las áreas de intervención directa
Componente Impactable	C.1.03 – Calidad del Aire

#### *Análisis del impacto potencial*

Este impacto se asocia principalmente con la suspensión de polvo y las emisiones de contaminantes atmosféricos de fuentes móviles.

La suspensión de polvo es un impacto derivado de las actividades de movimiento de tierras para la ejecución de las obras, y también debido a la circulación de vehículos en carreteras sin pavimentar. La suspensión del polvo también puede ocurrir como resultado de las actividades de limpieza de los terrenos. En los campamentos de construcción, el polvo también puede suspenderse debido al tráfico constante de vehículos en las vías internas.

Las emisiones al aire de fuentes móviles, por otro lado, resultan del uso de vehículos y equipos (generadores, tractores, retroexcavadoras, etc.), en frentes de construcción, campamentos y durante el transporte de materiales a lo largo de las carreteras que se utilizarán para las obras.

Cabe señalar que las plantas de concreto y de asfalto a ser instaladas en los campamentos de construcción, se configuran fuentes fijas con un potencial considerable para alterar la calidad del aire.

Durante los meses de invierno, entre diciembre y marzo, cuando las precipitaciones son escasas (especialmente en la región cercana a Monte Cristi), las condiciones de dispersión pueden estar restringidas, dando mayor probabilidad de que ocurra el impacto. No menos importante es la ocurrencia de los vientos alisios del este, que pueden actuar como vector para la suspensión de material, en particular durante la movimentación de tierra.

#### *Medidas de Mitigación*

Las siguientes medidas serán de fundamental importancia para la prevención y mitigación de este impacto:

- **Plan de Control Ambiental de Construcción:** medidas de Control de calidad del aire y emisión de ruido y vibraciones y de gestión de los campamentos de construcción

- **Programa de Gestión Ambiental**
- **Plan de Relaciones y Participación Comunitaria**

#### 6.1.3.2

##### Medio Biótico

###### **Impactos en la Flora y Vegetación**

###### **4.01 - Pérdida de cobertura vegetal y afectación de individuos de la flora**

<b>Acciones impactantes</b>	A.2.02 Movilización de campamentos A.2.03 Remoción de vegetación y limpieza de los terrenos
<b>Componente impactable</b>	C.2.01 – Flora y Vegetación

###### *Análisis del impacto potencial*

El impacto de la pérdida de la cobertura vegetal para las obras de rehabilitación de las carreteras será muy restricto, dado que no se espera la necesidad de ensanchar las vías. Solo será necesario realizar una limpieza de vegetación arbustiva y gramíneas en algunos tramos para realizar obras de drenaje y rehabilitación de puentes.

Como se observa en la **Tabla 5.4.2.1.a** en la **Sección 5.4.2.1.a**, el Bosque Seco, ya sea conservado o antropizado, predomina en el AID, seguido por el Matorral seco, conservado o antropizado. El Bosque Latifoliado Semi-Húmedo se observa en solo un pequeño fragmento cerca de Hatillo Palma.

###### *Medidas de Mitigación*

Los siguientes programas ambientales y respectivas medidas deben aplicarse con el fin de mitigar este impacto:

- **Plan de Control Ambiental de la Construcción – PAC:** medidas control de las actividades de Supresión de vegetación, de capacitación ambiental de trabajadores y el código de conducta para trabajadores
- **Programa de Gestión Ambiental**

###### **4.02 - Ampliación del riesgo de ocurrencia de incendios en la vegetación adyacente**

<b>Acción impactante</b>	A.2.02 Movilización de campamentos A.2.04 Remoción de vegetación y limpieza de los terrenos A.2.05 Flujo de vehículos, equipos y trabajadores a los frentes de trabajo A.2.08 Obras de rehabilitación de las carreteras A.2.10 Operación de los campamentos A.3.01 Operación de las carreteras de acceso al puerto A.3.02 Mantenimiento de rutina
<b>Componente impactable</b>	C.2.01 – Flora y Vegetación

### *Análisis del impacto potencial*

Los tipos de vegetación nativa predominantes en el entorno de las carreteras son el Bosque Seco y el Matorral Seco, ambos susceptibles a incendios.

Durante las obras de rehabilitación, contribuyen para el aumento del riesgo de incendios el mayor tránsito de maquinarias, de equipos y de trabajadores en las frentes de trabajo, además de la concentración de trabajadores en los campamentos.

En la fase de operación, el aumento del riesgo de incendios está relacionado al mayor flujo de usuarios en las carreteras, que pueden tirar de manera indebida colillas de cigarrillos en la vegetación, pudiendo iniciar incendios en el periodo más seco.

### *Medidas de Mitigación*

Los siguientes programas ambientales y respectivas medidas deben aplicarse con el fin de prevenir y controlar este impacto:

- **Plan de Control Ambiental de la Construcción – PAC:** medidas control de las actividades de Supresión de vegetación, de capacitación ambiental de trabajadores y el código de conducta para trabajadores
- **Programa de Gestión Ambiental**
- **Plan de Respuesta a Emergencias**

### **Impactos en la Fauna Terrestre**

#### **5.01 – Ahuyentamiento de la fauna terrestre durante las obras**

Acciones impactantes	A.2.01 Movilización de trabajadores A.2.02 Movilización de campamentos A.2.05 Flujos de vehículos, equipos y trabajadores a los frentes de trabajo A.2.08 Obras de rehabilitación de las carreteras A.2.09 Operación de áreas de préstamo y disposición de material excedente A.2.10 Operación de los campamentos A.2.11 Desmantelamiento de instalaciones provisionales A.2.13 Recuperación de las áreas de intervención directa
Componente Impactable	C.2.02 - Fauna Terrestre

### *Análisis del impacto potencial*

Durante las obras de rehabilitación, principalmente de la Carretera 20 – tramo Palo Verde – Laguna Verde, en la que el entorno tiene zonas menos urbanizadas, se debe considerar el impacto para la fauna terrestre relacionado al desplazamiento de especímenes hacia regiones adyacentes, debido al aumento del ruido local, al movimiento y operación de vehículos y maquinarias/equipos, y a la presencia de trabajadores en los frentes de trabajo.

Este proceso cambiará temporalmente los hábitos de las especies de fauna, generando un cambio en los patrones de ocupación de los microambientes disponibles, y puede aumentar el

riesgo de accidentes con atropellamiento de fauna durante la construcción.

#### *Medidas de Mitigación*

Las medidas para prevenir y controlar este impacto son:

- **Plan de Control Ambiental de la Construcción:** medidas de control de tráfico de construcción, de gestión de campamentos de construcción, de capacitación ambiental de trabajadores, y Código de Conducta para Trabajadores

#### **5.02 – Aumento del riesgo de atropellamientos de fauna en la operación**

Acciones impactantes	A.3.01 Operación de las carreteras de acceso al puerto A.3.02 Mantenimiento de rutina
Componente Impactable	C.2.02 - Fauna Terrestre

#### *Análisis del impacto potencial*

Con la mejora de las carreteras, que es un impacto positivo del proyecto, se espera que aumente la velocidad del tráfico de vehículos, lo que aumenta el riesgo de atropellamientos de la fauna durante la fase de operación.

#### *Medidas de Mitigación*

Las medidas para prevenir este impacto son:

- **Programa de Gestión Ambiental de la Fase de Operación:** medidas de prevención de atropellamientos de fauna
- **Plan de Relaciones y Participación Comunitaria**

#### **6.1.3.3**

#### **Medio Socioeconómico**

#### **Impactos en el Volumen de Importación, Exportación y Tránsito Portuario**

#### **6.01 – Maximización de la atracción de cargas al Puerto de Manzanillo**

Acciones impactantes	A.3.01 Operación de las carreteras de acceso al puerto
Componente Impactable	C.3.01 - Volumen de Importación, Exportación y Tránsito Portuario

#### *Análisis del impacto potencial*

El éxito del proyecto de rehabilitación y ampliación del Puerto de Manzanillo está vinculado a la necesidad de promover también la rehabilitación de carreteras de acceso al puerto, para facilitar la llegada y salida de los productos.

Con la mejora de la Autopista Duarte – tramo Navarrete – Monte Cristi y de la Carretera 20 – tramo Palo Verde – Laguna Verde, se pretende maximizar la atracción de nueva carga

Carreteras de Acceso al Puerto de Manzanillo – Componente 2 del Programa de DR-L114		
Evaluación Ambiental y Social - EAS	Rev. 00 – Diciembre/2020	212

contenerizada que se origina en las zonas francas de Santiago de los Caballeros para el Puerto de Manzanillo.

#### *Medidas de Potenciación*

Las medidas a aplicar para incrementar los efectos positivos del impacto son:

- **Programa de Gestión Ambiental de la Fase de Operación:** medidas de mantenimiento para las carreteras
- **Plan de Relaciones y Participación Comunitaria**

#### **Impactos en el Empleo y la Economía Local**

##### **7.01 - Generación de empleos directos e indirectos durante las obras**

Acciones impactantes	A.2.01 Movilización de trabajadores
Componente Impactable	C.3.02 - Empleo y economía local

#### *Análisis del impacto potencial*

Este impacto se refiere a los efectos generados por la movilización del contingente de mano de obra para las obras de rehabilitación de las carreteras. Como se informó en la **Sección 4.4.2**, la mano de obra estimada para las obras de rehabilitación será de 450 trabajadores directos. La duración estimada de las obras es de 12 a 14 meses.

Parte de los puestos de trabajo relacionados con actividades sin necesidad de calificación técnica se cubrirán con trabajadores contratados localmente, en ciudades y distritos a lo largo de las propias carreteras. 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:

- **Plan de Control Ambiental de la Construcción:** medidas de contratación y capacitación laboral
- **Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad:** medidas de divulgación de la cantidad y tipo de puestos de trabajo disponibles, y requisitos necesarios para la contratación de mano de
- **Programa de Gestión Ambiental**

##### **7.02 - Generación de empleos directos e indirectos durante la operación**

Acciones impactantes	A.3.01 Operación de las carreteras de acceso al puerto A.3.02 Mantenimiento de rutina
Componente Impactable	C.3.02 - Empleo y economía local

### *Análisis del impacto potencial*

En esta fase, la persona responsable de la operación de las carreteras mantendrá equipos de mantenimiento, que actuarán en todo el derecho de vía. El funcionamiento de las carreteras debe realizarse de acuerdo con los estándares de atención a los usuarios y la seguridad vial. El equipo de operación y mantenimiento de las carreteras debe verificar situaciones de eliminación de basura en las banquinas de la carretera, situaciones de nuevas invasiones del derecho de vía, conservación de señalización, entre otros temas. Estos servicios no requieren la contratación de un número significativo de trabajadores.

### *Medidas de potenciación*

Para incrementar los efectos positivos del impacto se implementará:

- **Programa de Gestión Ambiental de la Fase de Operación:** medidas de contratación y capacitación laboral

### **7.03 - Adquisición de bienes y servicios en el mercado local en la etapa de obras**

Acciones impactantes	A.2.01 Movilización de trabajadores A.2.02 Movilización de campamentos A.2.10 Operación de los campamentos
Componente Impactable	C.3.02 - Empleo y economía local

### *Análisis del impacto potencial*

La presencia de técnicos en la región, el desarrollo de inspecciones de campo, los contactos con las autoridades locales y otras partes interesadas, los procesos de consulta pública, son factores de impacto positivo en la economía local, con un mayor enfoque en los distritos municipales y comunidades más pequeñas que forman el Alí.

Durante el período de obras, estimado en 12 a 14 meses, se espera que aumente la demanda directa del Contratista y de los subcontratistas de bienes y servicios en el área de influencia del proyecto, principalmente en los lugares donde se implantarán los campamentos de construcción.

### *Medidas de potenciación*

Las medidas a aplicar para incrementar los efectos positivos del impacto estarán en los siguientes Planes y Programas:

- **Plan de Control Ambiental de la Construcción**
- **Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad**
- **Programa de Gestión Ambiental**

#### **7.04 - Pérdida de empleo y menor demanda en la economía local al final de la fase de construcción**

Acciones impactantes	A.2.11 Desmantelamiento de instalaciones provisionales A.2.12 Desmovilización de trabajadores
Componente Impactable	C.3.02 - Empleo y economía local

##### *Análisis del impacto potencial*

El impacto del proyecto en las actividades económicas locales será positivo debido al aumento de ingresos asociados a la creación de algunos puestos de trabajo y el aumento del consumo de bienes y servicios. Pero se limitará al período de construcción. Aunque el número de trabajadores sea limitado, su desmovilización al final de las obras debe causar una posible retracción en la economía de algunas localidades más pequeñas del All, y también de los lugares donde se implantarán los campamentos de construcción.

##### *Medidas de Mitigación*

Las medidas a aplicar para mitigar este impacto estarán en los siguientes Planes y Programas:

- **Plan de Control Ambiental de la Construcción**
- **Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad**
- **Programa de Gestión Ambiental**

#### **Impactos en Infraestructura, Equipamiento Social y Servicios Públicos**

#### **8.01 - Aumento de la demanda de servicios de salud**

Acciones impactantes	A.2.01 Movilización de trabajadores A.2.02 Movilización de campamentos
Componente Impactable	C.3.03 - Infraestructura, equipamiento social y servicios públicos

##### *Análisis del impacto potencial*

Los campamentos de construcción a ser implementados tendrán instalación de apoyo médico ambulatorio. Sin embargo, esta instalación no tendrá la estructura suficiente para manejar todos los casos que puedan ocurrir durante las obras. La mayor demanda de infraestructura de salud puede ocurrir durante las obras y está relacionada con el riesgo de accidentes laborales inherentes a este tipo de obra, incluso con las medidas preventivas a ser adoptadas. Por lo tanto, podría generarse una demanda adicional de las infraestructuras de salud instaladas en las ciudades del All, principalmente las que tienen infraestructura de salud más robusta, como Esperanza y Monte Cristi.

### *Medidas de Mitigación*

Las medidas a aplicar para mitigar este impacto estarán en los siguientes Planes y Programas:

- **Plan de Control Ambiental de la Construcción**
- **Programa de Salud y Seguridad Laboral**
- **Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad**
- **Programa de Gestión Ambiental**

### **8.02 - Afectación de las condiciones del tráfico en las carreteras locales y riesgo de accidentes**

Acciones impactantes	A.2.05 Flujo de vehículos, equipos y trabajadores a los frentes de trabajo A.3.01 Operación de las carreteras de acceso al puerto A.3.02 Mantenimiento de rutina
Componente Impactable	C.2.03 - Infraestructura, equipamiento social y servicios públicos

### *Análisis del impacto potencial*

En la etapa de obras de rehabilitación de las carreteras, estas mismas vías, además de otras vías menores que podrían utilizarse como apoyo, serán muy utilizadas por los vehículos de construcción, para transportar trabajadores, materiales y equipos entre los campamentos de construcción y los frentes de trabajo.

Como se trata de una carretera utilizada por la población local, principalmente la Autopista Duarte, que tiene más tráfico, se producirá un impacto en la circulación de los tramos en obra, los cuales deberán ser desviados o ejecutar las obras en una de las vías, mientras que la circulación se realiza en la otra, en un esquema “para y sigue”.

Este aumento en el tráfico en las carreteras utilizadas por los vehículos de la obra (vehículos pesados) también tenderá a causar degradación del pavimento de la vía, incomodidades a la gente que vive alrededor de las estradas y mayor riesgo de accidentes de tráfico y atropellos.

### *Medidas de Mitigación*

Los siguientes programas ambientales y respectivas medidas deben aplicarse con el fin de prevenir y mitigar este impacto:

- **Plan de Control Ambiental de la Construcción:** medidas de Control de Tráfico de Construcción y Código de Conducta para Trabajadores
- **Programa de Gestión Ambiental**
- **Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad**

### **8.03 - Sobre carga temporal de los sitios de eliminación de residuos**

Acciones impactantes	A.2.10 Operación de los campamentos A.2.11 Desmantelamiento de instalaciones provisionales
Componente Impactable	C.2.03 - Infraestructura, equipamiento social y servicios públicos

Para las obras de rehabilitación de las carreteras se planea implementar 2 campamentos de construcción principales en el tramo Bisonó (Navarrete) – Monte Cristi, y 1 campamento principal en el Tramo Palo Verde – Laguna Verde de la Carretera 20, además de áreas de almacenamiento de equipos y materiales a lo largo de los tramos. Estos campamentos contarán con un depósito de residuos, donde se acondicionarán temporalmente los residuos generados en los frentes de construcción y en los campamentos y otras áreas de apoyo.

Se estima que durante la construcción se generarán los más diversos tipos de residuos, entre ellos residuos domésticos (o comunes), residuos reciclables y residuos peligrosos.

Se estima que la generación de estos residuos sólidos en los campamentos y frentes de construcción representarán un impacto en la infraestructura de eliminación de residuos para los municipios que tuvieran vertederos debidamente autorizados.

#### *Medidas de Mitigación*

Los siguientes programas ambientales y respectivas medidas deben aplicarse con el fin de mitigar este impacto:

- **Plan de Control Ambiental de la Construcción:** medidas de gestión de residuos, de gestión de campamentos de construcción y de capacitación ambiental de trabajadores
- **Programa de Gestión Ambiental**

#### **Impactos en la Salud y la Seguridad de la Comunidad y de los Trabajadores**

### **9.01 – Aumento del riesgo de endemias, enfermedades infecciosas y accidentes laborales**

Acciones impactantes	A.2.01 Movilización de trabajadores A.2.03 Remoción de vegetación y limpieza de los terrenos A.2.04 Demolición de mejoras A.2.05 Flujos de vehículos, equipos y trabajadores a los frentes de trabajo A.2.08 Obras de rehabilitación de las carreteras A.2.10 Operación de los campamentos A.2.11 Desmantelamiento de instalaciones provisionales A.2.13 Recuperación de las áreas de intervención directa
Componente Impactable	C.3.04 - Salud y seguridad de la comunidad y de los trabajadores

#### *Análisis del impacto potencial*

Parte de los trabajadores a contratar deben ser de la región, pero la mayoría deben venir de fuera. Por esta razón, no se descarta el riesgo de introducción y / o propagación de enfermedades transmitidas por vectores y / o enfermedades contagiosas. Entre estas

enfermedades se incluyen las infecciones de transmisión sexual, como resultado del contacto entre el contingente de trabajadores y la población local.

#### *Medidas de Mitigación*

Los siguientes programas ambientales y respectivas medidas deben aplicarse con el fin de prevenir y mitigar este impacto:

- **Plan de Control Ambiental de la Construcción:** medidas de gestión de agua y efluentes, de gestión de campamentos de construcción, de contratación y capacitación laboral, y el Código de Conducta para Trabajadores
- **Programa de Salud y Seguridad Laboral**
- **Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad**
- **Programa de Gestión Ambiental**

#### **Impactos en la Calidad de Vida de la Población**

##### **10.01 - Generación de expectativas en la población**

Acciones impactantes	A.1.01 Divulgación del proyecto A.1.02 Estructuración operacional Inicial A.2.01 Movilización de trabajadores A.2.02 Movilización de campamentos A.2.04 Demolición de mejoras A.2.07 Contacto y negociación con ocupantes del derecho de vía A.3.01 Operación de las carreteras de acceso al puerto
Componente Impactable	C.3.05 - Calidad de vida de la población

#### *Análisis del impacto potencial*

Los impactos sociales no comienzan con las obras, sino en el momento en que las partes potencialmente afectadas o interesadas por un proyecto en particular se dan cuenta de su existencia, ya sea a través de noticias públicas, a través de consultas y reuniones con entidades y autoridades locales, de las inspecciones de campo de topografía, ingeniería y para los estudios ambientales, incluidas las entrevistas con la población y otras situaciones.

Las expectativas negativas están relacionadas con:

- posibles incomodidades provocadas por las actividades de obras;
- riesgos para la población más cercana durante las obras;
- conflictos y riesgos asociados a la presencia de trabajadores de fuera de la región;
- inseguridad para la población que actualmente vive o tiene su comercio en el área del derecho de vía;
- aumento de los accidentes y atropellos en la fase de operación, debido al aumento de la velocidad;
- posibilidad de instalación de peaje, después de las obras de mejora en las carreteras;
- entre otras.

Las expectativas positivas están relacionadas con:

- posibilidad de empleo en la obra;
- mejora de las condiciones de tráfico debido a la rehabilitación de las carreteras;
- aumento en la recaudación de impuestos por parte de los municipios, llevando a mejores servicios para la población;
- otros beneficios para la comunidad en general;
- entre otras.

#### *Medidas de Mitigación y Potenciación*

Los siguientes programas ambientales y respectivas medidas deben aplicarse con el fin de prevenir, mitigar y/o potencializar este impacto:

- **Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad**
- **Programa de Gestión Ambiental**

#### **10.02 - Impactos adversos generados en la comunidad local por la afluencia de trabajadores de otras regiones durante las obras**

Acciones impactantes	A.2.01 Movilización de trabajadores A.2.02 Movilización de campamentos A.2.10 Operación de los campamentos
Componente Impactable	C.3.05 - Calidad de vida de la población

#### *Análisis del impacto potencial*

Las obras involucrarán a alrededor de 450 trabajadores. Parte se contratará localmente y vendrán de otras regiones.

La presencia de personas externas durante muchos meses puede tener efectos positivos en las comunidades (especialmente en términos de consumo de bienes y servicios), pero también puede ser una fuente de perturbación e incluso conflicto, por el consumo excesivo de alcohol, posibles actos menores de criminalidad y otros comportamientos inapropiados.

#### *Medidas de Mitigación*

Los siguientes programas ambientales y respectivas medidas deben aplicarse con el fin de prevenir y mitigar este impacto:

- **Plan de Control Ambiental de la Construcción:** medidas de contratación y capacitación laboral, capacitación ambiental de trabajadores, y el Código de Conducta para Trabajadores
- **Programa de Salud y Seguridad Laboral**
- **Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad**
- **Programa de Gestión Ambiental**

### **10.03 – Incomodidades inducidas por la actividad en los frentes de obra (ruido, polvo y vibraciones)**

Acciones impactantes	A.2.05 Demolición de mejoras A.2.06 Flujos de vehículos, equipos y trabajadores a los frentes de trabajo A.2.08 Obras de rehabilitación de las carreteras A.2.10 Operación de los campamentos A.2.11 Desmantelamiento de instalaciones provisionales A.2.13 Recuperación de las áreas de intervención directa
Componente Impactable	C.3.05 - Calidad de vida de la población

#### *Análisis del impacto potencial*

Algunas actividades de las obras tienen el potencial de afectar el bienestar de las poblaciones más cercanas a los frentes de construcción, debido al aumento del ruido, emisiones atmosféricas (polvo y gases) y vibraciones. Este impacto puede ocurrir en las dos carreteras que componen la muestra representativa, pero será más intenso en la Autopista Duarte, que tiene mucha ocupación en el entorno, principalmente en los tramos que atraviesan áreas urbanas de ciudades y distritos, pero también en los tramos con aglomeraciones más pequeñas de viviendas alrededor de la carretera.

#### *Medidas de Mitigación*

Los siguientes programas ambientales y respectivas medidas deben aplicarse con el fin de prevenir y mitigar este impacto:

- **Plan de Control Ambiental de la Construcción:** medidas de Control de calidad del aire y emisión de ruido y vibraciones, de gestión de campamentos de construcción, de control de tráfico de construcción, de contratación y capacitación laboral, de capacitación ambiental de trabajadores y el Código de Conducta para Trabajadores
- **Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad**
- **Programa de Gestión Ambiental**

### **10.04 – Mejora en los estándares de seguridad vial**

Acciones impactantes	A.3.01 Operación de las carreteras de acceso al puerto A.3.02 Mantenimiento de rutina
Componente Impactable	C.3.05 - Calidad de vida de la población

#### *Análisis del impacto potencial*

Mejorar la condición de las carreteras que forman parte del Componente 2 cambiará los estándares actuales de seguridad vial. Se trata de un impacto positivo, ya que se implementarán medidas que reducirán los riesgos relacionados a la situación actual de mala conservación de carreteras; se recalificarán las travesías urbanas, incluyendo medidas para mitigar los conflictos entre el tráfico local e interurbano, reorganización de cruces, barrera central, travesías de peatones, reductores de velocidad; se implementarán medidas de seguridad vial como, por ejemplo, barreras new jersey y similares; se implementará un proyecto de señalización vial; entre otras medidas.

Por otro lado, la mejora de las carreteras permitirá que se desarrolle una mayor velocidad en las mismas, lo que debería aumentar el riesgo de accidentes y también de atropellamiento de peatones, especialmente en la Autopista Duarte, que tiene muchos tramos que interceptan áreas urbanas.

#### *Medidas Potenciación*

Las medidas a aplicar para incrementar los efectos positivos del impacto son:

- **Programa de Gestión Ambiental de la Fase de Operación:** proyecto de señalización e implementación de reductores de velocidad y radares, medidas de recalificarán las travesías urbanas, y mayor control de la policía de carreteras en secciones con un mayor riesgo de exceso de velocidad

#### **10.05- Interferencias con usos en el derecho de vía**

Acciones impactantes	A.2.02 Movilización de campamentos A.2.03 Remoción de vegetación y limpieza de los terrenos A.2.04 Demolición de mejoras A.2.07 Contacto y negociación con ocupantes del derecho de vía
Componente Impactable	C.3.05 - Calidad de vida de la población

#### *Análisis del impacto potencial*

Aunque no está previsto el ensanchamiento de las carreteras para las obras de rehabilitación, los usos actuales, principalmente de comercios, avanzan mucho en el derecho de vía, siendo colindantes a la pista de rodaje. Así, puede ser necesario demoler y reconstruir algunos muros y cercas, o incluso reubicar ocasionalmente una u otra mejora a lo largo del tramo, principalmente en la Autopista Duarte, donde la ocupación en los alrededores está más consolidada.

En tales casos, aunque son ocupaciones del derecho de vía, no se prevé el desplazamiento de personas, pero se debe registrar a los afectados y evaluar las medidas de indemnización/compensación necesarias.

#### *Medidas de Mitigación*

Los siguientes programas ambientales y respectivas medidas deben aplicarse con el fin de mitigar y compensar este impacto:

- **Plan de Reasentamiento, Compensaciones y Restauración de Medios de Vida:** medidas de comunicación, catastro, avalúo, negociación e indemnización/compensación

#### 6.1.4

#### **Impactos Acumulativos y Sinérgicos**

##### ***Consideraciones generales***

Además de los preceptos teóricos ya mencionados al comienzo del **Capítulo 6.0**, para la evaluación de los impactos acumulativos y sinérgicos, se consideraron las directrices incluidas en las guías de evaluación de impacto de las agencias ambientales globales, como *Scottish Natural Heritage* (SNH, 2013), *Environmental Protection Agency* (EPA, 1999), *Canadian Environmental Assessment Act* (CEAA, 2012), entre otras.

Según el Estándar de Desempeño 1 de la *International Finance Corporation* (IFC, 2012), los impactos acumulativos y sinérgicos son los que resultan de los efectos sucesivos, incrementales y / o combinados de una acción, proyecto o actividad actual, o producidos por actividades pasadas y / o planeadas para el futuro.

La EPA (1999) define los impactos acumulativos / sinérgicos como los que resultan de la interacción y la superposición de los efectos ambientales derivados de una o más acciones humanas a lo largo del tiempo y en un espacio determinado. La Asociación Internacional de Evaluación de Impacto Ambiental (IAIA, 2015) sugiere que el término está relacionado con los efectos agregados de las acciones que producen impactos que se acumulan de forma incremental o en sinergia en el tiempo y el espacio.

Los impactos sinérgicos son aquellos que tienen el potencial de intensificar o multiplicar los efectos de otros impactos. En otras palabras, estos son impactos cuyos efectos cooperativos en un componente ambiental son mayores que la suma de los efectos acumulados individualmente.

En esta evaluación, la mayoría de los impactos identificados tienen características sinérgicas y acumulativas, que serán tratadas de manera integrada a lo largo de los análisis presentados.

Teniendo en cuenta lo anterior y la naturaleza del proyecto en estudio, es probable que se produzcan impactos con estas características, por lo que se justifica el desarrollo de este análisis. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que, dentro del alcance de esta evaluación, no se presentarán los detalles inherentes a la información utilizada, ya que estos ya están organizados en sus respectivas secciones de este EIAS.

Así, la evaluación se centra exclusivamente en el tema de los efectos acumulativos y sinérgicos, lo que no exime la necesidad de presentar la síntesis metodológica utilizada.

##### ***Identificación y evaluación de impactos acumulativos / sinérgicos***

La evaluación se realizó en base a la consolidación de cinco pasos metodológicos, que se describen a continuación.

- Paso 1: análisis de la información existente en la línea de base ambiental

El desarrollo de esta etapa se llevó a cabo de manera integrada con el diagnóstico ambiental presentado en el **Capítulo 5.0** de esta EAS.

Los análisis realizados permitieron dilucidar las características principales de los componentes ambientales susceptibles de recibir efectos adversos, tales como:

- Características principales del área de inserción del proyecto, incluidas las relacionadas con los aspectos fisiográficos y las características hídricas y costeras, así como sus procesos dinámicos;
- Aspectos principales de la cubierta vegetal circundante;
- Principales especies de fauna terrestre y acuática;
- Existencia de hábitats de gran importancia ecológica y / o protegidos;
- Existencia de especies en peligro de extinción;
- Características principales relacionadas con la ocupación humana y las condiciones de vida de la población.

Además, se recopiló información sobre los principales impactos ambientales identificados y evaluados, así como información relacionada con los Programas Ambientales propuestos para la prevención, control, mitigación y compensación de dichos impactos.

Esta información, en conjunto, da forma a las tendencias de evolución de los componentes ambientales posiblemente afectados por el Proyecto en relación con los efectos adversos acumulativos y sinérgicos. Del mismo modo, muestran las posibilidades de controlar tales efectos, ya sea por la eficiencia de los Programas Ambientales propuestos o, incluso, por los aspectos de resiliencia de los sistemas naturales.

- Paso 2 - Mapeo de las actividades / acciones impactantes derivadas de la implementación y operación del Proyecto y otras actividades estresantes de co-localizadas

En esta etapa, se identificaron las principales acciones con el potencial de causar impactos socioambientales, particularmente aquellas con un carácter acumulativo y sinérgico. Los principales resultados obtenidos están relacionados con la identificación de fuentes de generación de tensión que pueden causar cambios en el comportamiento y las características de los componentes ambientales.

Además de las acciones asociadas con el proyecto (ver **Sección 6.1.2**), también se identificaron acciones no actuales, es decir, aquellas que se desarrollaron en el pasado y las que, tal vez, se desarrollarán en un escenario futuro. Para las acciones que se desarrollaron en el pasado, se prestó especial atención a los impactos que aún persisten en el medio ambiente y, para aquellas de naturaleza futura, se dio prioridad a las que pueden preverse razonablemente.

Las acciones con un potencial de impacto que resultan en impactos temporales no se incluyeron en el alcance de esta evaluación, por dos razones básicas. Primero, e inherentemente a la naturaleza de las acciones, los impactos derivados son temporales y, segundo, a partir de la correcta adopción de las medidas propuestas dentro del alcance de los Programas Ambientales, se supone que estos impactos son reversibles a corto plazo.

- Paso 3 - Identificación de escalas espaciales y temporales

Constituye una etapa clave de la presente evaluación, ya que establece el alcance del análisis. La premisa básica considerada fue que la delimitación espacial de los efectos acumulativos y sinérgicos se expande hasta un punto donde los componentes ambientales considerados ya no se ven afectados por las acciones de impacto, o cuando los niveles de intensidad de los impactos se consideran insignificantes o irrelevantes.

Por lo tanto, para fines de análisis, se consideró como un área de cobertura espacial la Bahía de Manzanillo, las áreas cercanas al Puerto, las áreas que bordean las carreteras que se rehabilitarán, así como las unidades administrativas municipales: Pepillo Salcedo, Monte Cristi y Dajabón.

En estas áreas, los componentes ambientales tienen más probabilidades de recibir impactos de naturaleza de los tratados aquí.

Para esta delimitación, también se consideraron los siguientes aspectos:

- La disponibilidad y el nivel de confianza de la información utilizada;
- Límites naturales relevantes, particularmente aquellos definidos por el orden de magnitud de las subcuenca que drenan la región.

A pesar de la posibilidad y la viabilidad de utilizar diferentes secciones geográficas para cada impacto, esta evaluación priorizó la homogeneización de los datos para incluir un análisis integrado de los impactos.

Se excluyeron las posibles actividades pasadas y futuras que están fuera de los límites geográficos definidos, ya que se considera que no afectan el orden de importancia de los impactos, o cuando la inclusión de tales acciones fue impedida por la insuficiencia de datos específicos que permitieron estimar los efectos sobre componentes ambientales.

Con respecto a la escala de tiempo, se adoptó un enfoque de 30 años, cuyo lapso de tiempo es compatible tanto con la capacidad de recuperación natural de los sistemas para adaptarse a las nuevas condiciones como con la posibilidad de éxito de los programas de monitoreo y control de impacto previstos para la fase de operación del proyecto. Por lo tanto, los tiempos pasados cuando de la implementación del Puerto (que datan de mediados del siglo XX) se excluyen, asumiendo que tales efectos ya están integrados en el paisaje local.

En otras palabras, este corte se infirió considerando el tiempo necesario para una posible sucesión ecológica, hasta su clímax.

- Paso 4: identificación de los impactos acumulativos y sinérgicos

A partir de la información compilada en los pasos anteriores, el comportamiento de los sistemas naturales se estimó cualitativamente frente al conjunto de tensiones que los afectan. De modo que el comportamiento de tales sistemas se interpretó como resultado de posibles cambios en el ambiente.

Considerando la lista de impactos identificados durante los estudios ambientales, se seleccionaron aquellos que tienen un carácter acumulativo y sinérgico. En principio, esta actividad se llevó a cabo mediante el desarrollo de redes de precedencia y redes de interacción entre los impactos, en vista de las características de los procesos y componentes ambientales potencialmente afectados, incluidos los de naturaleza antrópica.

El desarrollo de redes de precedencia es útil en el sentido de contribuir a una visión de las cadenas de causa y efectos entre los impactos (SORENSEN, 1971; WARNER Y PRESTON, 1973). Para complementar la interpretación por redes de precedencia, se utilizó un enfoque sistémico para interpretar los efectos acumulativos y sinérgicos (HJORTH Y BAGUERI, 2005).

La gran ventaja del análisis sistémico es la comprensión global que proporciona sobre las interacciones e interrelaciones de los componentes e impactos ambientales. Es una visión apropiada para una escala más amplia de espacio y tiempo, que permite el desarrollo de una gestión coadaptativa (CARPENTER *et al.*, 2001; OLSSON *et al.*, 2004).

Teniendo en cuenta lo anterior, la identificación de los impactos acumulativos y sinérgicos se llevó a cabo en vista de los efectos de interacción entre los impactos y sus implicaciones en la calidad de los ambientes.

Entre los principales factores que se utilizaron para identificar interacciones, se destacan los siguientes:

- Efectos sobre la calidad de la biota
- Riesgos de extinción de especies
- Reducción de la población y cambios en la cadena alimentaria
- Daño y fragmentación de hábitats
- Eliminación / presencia de elementos químicos tóxicos y persistentes
- Reducción de poblaciones
- Cambios en paisajes
- Interrupción de las rutas migratorias
- Cambios físicos severos
- Efectos sobre la salud, el bienestar y la calidad de vida de las poblaciones.
- Cambios en el uso de recursos y formas de vida
- Cambios en lugares de importancia cultural / religiosa
- Pérdida de sitios de importancia arqueológica y paleontológica

Considerando las intervenciones esperadas para las obras de rehabilitación de la muestra representativa de carreteras que forman parte del Componente 2, se seleccionaron los siguientes impactos ambientales que tienen efecto acumulativo y sinérgico:

- 4.01 - Pérdida de cobertura vegetal y afectación de individuos de la flora
- 5.02 – Aumento del riesgo de atropellamientos de fauna en la operación
- 6.01 – Maximización de la atracción de cargas al Puerto de Manzanillo
- 7.02 - Generación de empleos directos e indirectos durante la operación
- 10.04 – Mejora en los estándares de seguridad vial

Cabe señalar que, para cada impacto mencionado arriba, el análisis ya se ha llevado a cabo en la Sección 6.1.3, y la evaluación del impacto resultante, considerando las medidas propuestas en el PGAS, se presentará en el Informe Final.

A continuación, se presenta una breve mención de estos impactos, importando más en este momento por qué fueron seleccionados que el detalle de aquellos que tienen efectos acumulativos y, por lo tanto, merecen atención con respecto a la aplicación de medidas de mitigación.

La necesidad de supresión de la vegetación, aunque mucho restringida considerando las intervenciones esperadas, también constituye un impacto con un carácter acumulativo. La pérdida de áreas con cobertura vegetal causará un aumento en las áreas antropizadas en la matriz del paisaje, dando un nuevo aspecto tanto en términos cuantitativos como cualitativos.

La mejora de los componentes viales puede resultar en un aumento de los niveles de servicio, con especial énfasis en la velocidad del tráfico y la posibilidad de incrementar el número de vehículos en circulación. En estas condiciones, el riesgo de atropellamiento de individuos de la fauna se suma al ya existente, reflejando el impacto acumulativo y sinérgico, que puede intensificar los procesos de pérdida de ejemplares de fauna terrestre.

Asimismo, la mejora del componente vial facilitará la llegada y flujo de carga al Puerto de Manzanillo, aumentando el movimiento de bienes y capitales. También es un impacto acumulativo y sinérgico, que está intrínsecamente ligado al dinamismo de las economías locales.

En este sentido, también se destacan los efectos de la generación de empleos directos e indirectos, especialmente durante la operación de las carreteras, cuyo impacto en la economía local tendrá características más prolongadas y permanentes.

Finalmente, debe tenerse en cuenta que una serie de impactos con el potencial de generar efectos acumulativos no se consideraron en el alcance de este análisis, particularmente porque se consideran de baja magnitud y baja importancia. Este conjunto de impactos incluye las sobrecargas temporales en los servicios públicos, en particular la atención de salud. No se identificaron otros proyectos planificados o en curso para la región, lo que disminuye el potencial de efectos acumulativos de estas categorías de impacto. Del mismo modo, se excluyen del análisis los impactos que, por su naturaleza, tienen un carácter temporal y que pueden mitigarse por completo.

- Paso 5: evaluación de la importancia de los impactos acumulativos y sinérgicos

En esta etapa, se consolida la evaluación de la importancia de los impactos acumulativos y sinérgicos identificados. En la literatura consultada, hay varios criterios utilizados para evaluar la importancia de los impactos, que ya se mencionaron al comienzo del **Capítulo 6.0**.

Esta evaluación se presentará en el informe final, después de realizado el análisis de impactos resultantes y calificación de los mismos según los atributos indicados en la **Sección 6.1.1**. La aplicación se extenderá a todos los impactos identificados en este documento.

### 6.1.5

#### Impactos Transfronterizos

El análisis de los impactos transfronterizos que se presenta a continuación se justifica tanto por las características del proyecto en estudio como por aquellas que son inherentes a los aspectos geográficos regionales. De este conjunto, se destaca el factor estático, representado por la ubicación muy cercana a la frontera entre República Dominicana y Haití. A partir de eso, se asume la característica dinámica del proyecto, es decir, implica obras para mejorar una infraestructura de transporte, cuya operación no está directamente asociada, pero puede resultar en un aumento del tráfico terrestre desde la zona franca de Haití hasta la región del Programa.

Las actividades necesarias para la implementación y operación del proyecto tienen el potencial de causar impactos socioambientales, que se describieron en la **Sección 6.1.3**. Asimismo, estas actividades representan una nueva fuerza impulsora que puede promover cambios en la división territorial del trabajo, tanto en términos de apropiación social de los espacios de producción como en relación con la dinámica de la circulación.

Por un lado, los efectos de ampliar la capacidad de los tramos viarios representan la materialización de una estructura que permitirá una mayor fluidez del espacio en esta porción del territorio. A esta condición se agrega la integración de las áreas de producción y la circulación de mercancías entre las localidades. Este aumento en la capacidad tiene el potencial de inducir otras inversiones en el sector productivo, particularmente en actividades agrícolas que forman la base de la economía local y en las zonas francas.

Los resultados, sin embargo, podrían ir más allá de las fronteras administrativas de los países. Teniendo en cuenta que la densidad de las estructuras productivas (y / o que sirven a los intereses de la producción) tanto en Haití como en esta región de la República Dominicana es significativamente baja, no se puede descartar la ocurrencia de efectos gravitacionales e incluso la polarización de las actividades. En este sentido, cabe señalar que estos países se caracterizan por grandes disparidades en relación con la ubicación de sus sistemas de ingeniería que permiten la fluidez en el territorio, a pesar de que los esfuerzos de distribución son más eficientes en la República Dominicana, por diferentes razones.

Dichas disparidades regionales, así como los ingresos, conducen a un proceso no igualitario de recalificación del territorio, y las regiones que presentan la producción destinada a la exportación tienen una ventaja o prioridad en la implantación de equipos. En la medida en que estas obras de rehabilitación, dentro del país, sean de interés para la división del trabajo internacional, comienzan a ocurrir los procesos atractivos antes mencionados, que tienen efectos de diversos tipos (positivos y negativos).

En el corazón de este proceso se encuentra la dinámica de los ecosistemas y las características naturales del territorio, que a veces representan factores de contingencia y otras subsidian el desarrollo de actividades. En el caso en estudio, hay varios ejemplos de esta correlación, destacando las características de las vastas superficies planas e inundables de las provincias de Monte Cristi, que sirven tan bien a los cultivos de arroz y plátano.

Por lo tanto, existen dos conjuntos distintos de posibles impactos transfronterizos asociados con el Proyecto en estudio: primero, un conjunto de efectos relacionados con los procesos migratorios y el atractivo para aumentar la producción agrícola; segundo, un conjunto de impactos capaces de alterar la calidad de los ecosistemas y sus procesos físicos asociados. La observación paramétrica y el detalle de estos conjuntos de impactos no presuponen sus respectivos aislamientos procesales, cuya función es meramente didáctica.

Considerando lo anterior, los posibles impactos transfronterizos resultantes de la consolidación del Proyecto en estudio se identifican a continuación. Además de los supuestos mencionados, vale la pena señalar que se siguieron las pautas prácticas construidas a partir de la *Espoo Convention* (GARVEY Y PODHORA, 2008; ICJ, 2010; UN, 2019).

#### **Intensificación de los procesos migratorios**

Las áreas fronterizas de todo el mundo son naturalmente atractivas para la población, ya que permiten el intercambio de bienes, información, capital, culturas, entre otros (BEAUJEU-GARNIER, 1971). Cuando existen disparidades económicas, los factores de atracción son aún más fuertes: si, por un lado, la población menos favorecida ve mejores condiciones de vida en el otro lado de la frontera, el capital ve las posibilidades para su reproducción.

Es común informar en la literatura de casos en los que la presencia concentrada de población en las zonas fronterizas provoca diferentes presiones sobre los recursos naturales, así como sobre la prestación de servicios considerados básicos, como la salud y la seguridad, por ejemplo.

En el caso en estudio, parece que, a pesar del aparente control militar, la frontera entre la República Dominicana y Haití es permeable, con la circulación de ciudadanos entre países de forma bastante natural, como fue posible ver durante los estudios de campo.

Ya sea en la región de Dajabón / Ouanaminthe o en los caminos que se extienden desde Fort Libert hasta el río Masacre, la frontera está plagada de pasajes que permiten desplazamientos transfronterizos diarios, más intensos en la dirección Haití - República Dominicana. En Dajabón / Ouanaminthe, por ejemplo, la implementación de una zona franca y un mercado binacional reflejan acuerdos comerciales bilaterales sostenidos precisamente por desplazamientos de movimientos migratorios.

También es común que los haitianos ocupen empleos en el país vecino. En general, estos puestos son aquellos con requisitos de calificación menores, como los de naturaleza manual en la construcción civil o en los cultivos agrícolas.

Con las obras de rehabilitación de las carreteras, que están asociadas al incremento de las actividades del Puerto de Manzanillo, es posible que haya un aumento en los procesos migratorios actuales. Durante las obras, se movilizará un contingente de mano de obra de aproximadamente 450 trabajadores, que serán asignados a diferentes servicios durante un período de aproximadamente 12 a 14 meses.

La noticia de la apertura de puestos de trabajo, por sí sola, ya es un factor que implicará la generación de expectativas por parte de la población de ambos países, atraiendo contingentes

no solo de la República Dominicana, sino también de Haití. Este factor, la posibilidad de empleos, es muy significativo para desencadenar / intensificar los procesos migratorios a nivel regional y entre países, a pesar del pequeño número de puestos de trabajo a ser creados.

Otro aspecto a considerar está relacionado con la posibilidad de generar nuevos empleos en las áreas de producción agrícola. Teniendo en cuenta que la rehabilitación de los tramos viales podría dar lugar a un aumento de las exportaciones de productos agrícolas, no se puede descartar la apertura de nuevas áreas de producción y el aumento de la productividad en las áreas existentes, aunque a largo plazo. Este dinamismo de la economía agrícola también es un factor importante a considerar como un vector para intensificar la migración.

También se admite que otros sectores de la economía regional resultarían dinamizados, como la prestación de servicios (restaurantes, hoteles, entretenimiento), lo que dará como resultado la apertura de puestos de trabajo clasificados como indirectos.

En conjunto, estas condiciones requieren la adopción de medidas de control para mitigar cualquier impacto negativo, incluidos los riesgos de tensión entre la mano de obra local y extranjera, la propagación de enfermedades endémicas y contagiosas, la sobrecarga en los servicios de salud pública, el aumento del tráfico de personas y vehículos, explotación sexual y de menores, contrabando, entre otros.

Si las acciones de monitoreo indican la ocurrencia real de un aumento en los procesos migratorios, los resultados deben transmitirse a las agencias diplomáticas de la República Dominicana para tomar las medidas que se consideren necesarias.

#### **Dinamización de la economía**

Como resultado de las mejoras en los tramos viales en el territorio dominicano, cuyo objetivo es facilitar la circulación de bienes y capital, no se descarta el crecimiento de las actividades productivas en Haití en la fase de operación.

Con el incremento del transporte de productos por las carreteras rehabilitadas, el componente viario crearía condiciones para impulsar nuevas actividades, incluso en Haití.

En casos de mayor complejidad, es decir, aquellos en los que está involucrada la dinamización de actividades industriales, los impactos serán mucho más difusos, ya que los centros de producción están lejos de esta región del país.

A diferencia de los otros impactos transfronterizos descritos aquí, este tiene una naturaleza positiva. Además, es un impacto inductivo, es decir, puede generar una cadena de efectos beneficiosos para el país, como el aumento del número de empleos directos e indirectos, el aumento de los salarios, el dinamismo de las economías locales y, en situaciones más exitosas a largo plazo, mejora en la calidad de vida de la población.

**7.0****Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS) del Componente 2**

Las medidas de prevención, mitigación, control y monitoreo y la compensación por los impactos ambientales y sociales propuestos para el Componente 2 del Programa DR-L1141, correspondiente a la rehabilitación de la Autopista Duarte – tramo Bisonó (Navarrete) – Monte Cristi y Carretera 20 – tramo Palo Verde – Laguna Verde, se reunirán en un Plan de Gestión Ambiental y Social (PGAS).

El PGAS estará formado por un conjunto de Planes y Programas para facilitar su implementación y gestión a lo largo de las etapas de planificación (pre construcción), construcción y operación del proyecto. Los Planes y Programas que componen el PGAS son aquellos cuya necesidad ha sido verificada para satisfacer el conjunto de impactos evaluados para las obras de rehabilitación de las carreteras (ver **Sección 6.1.3**).

Los Planes y Programas del PGAS, y las medidas relacionadas, aseguran que todos los impactos directos e indirectos de la implementación del Componente 2 sean abordados, mitigados y/o compensados. Para esto, en el Informe Final se presentará una Matriz de interrelación entre impactos y medidas correspondientes.

También en el Informe Final de presentará el detalle de los Planes y Programas del PGAS, teniendo en cuenta las disposiciones de la legislación dominicana y, en particular, las directivas y políticas del BID y otras normas internacionales aplicables. También se estimarán los costos de implementación de estos Planes y Programas.

Por ahora, se presenta una lista preliminar de Planes y Programas para el PGAS del Componente 2, y un resumen de su contenido.

**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 los Contratistas y subcontratistas para los trabajos de rehabilitación de las carreteras de acceso al Puerto de Manzanillo, que forman parte del Componente 2 del Programa DR-L1141.

El Plan se aplicará a lo largo de la fase de construcción, centrándose en los frentes de construcción, campamentos y otras áreas de apoyo, y accesos. 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.

El cumplimiento de las medidas del P.01 será garantizado no sólo por el equipo de gestión ambiental y social de los Contratistas, sino también a través de la Supervisión Ambiental a ser implementada por el MOPC (a través de la Oficina de Coordinación General de Proyectos Financiados con Recursos Externos – OCGPFRE).

## **2. Objetivos Principales**

El Plan de Control Ambiental de la Construcción tiene como objetivo general proporcionar orientación técnica para minimizar los impactos ambientales negativos de las obras de rehabilitación de carreteras de acceso al Puerto de Manzanillo.

## **3. Legislación Aplicable**

Se aplica toda la legislación dominicana e internacional relacionada con el control de la contaminación.

## **4. Responsabilidades**

Los Contratistas que en las obras de rehabilitación de las carreteras serán responsables 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 Supervisión y Seguimiento de OCGPFRE.

## **5. Metodología de Implementación**

Las medidas a ser detalladas como parte de este Plan se enumeran a continuación:

- Prevención y control de procesos erosivos y sedimentación de cursos de agua
- Protección contra la contaminación del suelo
- Gestión de agua y efluentes
- Control de calidad del aire y emisión de ruido y vibraciones
- Supresión de vegetación
- Gestión de campamentos de construcción
- Gestión de residuos
- Manejo de materiales peligrosos
- Procedimiento en caso de hallazgos casuales
- Control de tráfico de construcción
- Contratación y capacitación laboral
- Capacitación ambiental de trabajadores
- Código de conducta para trabajadores

El Plan también incluirá los procedimientos de Recuperación de Áreas Degradas por las Obras y el Monitoreo de Parámetros de Calidad Ambiental Afectados por la Construcción a ser implementado por los Contratistas. La supervisión ambiental a ser implementada por el Equipo de Gestión Supervisión y Seguimiento de OCGPFRE es una medida del Programa de Gestión Ambiental.

## **6. Indicadores de Efectividad**

Se definirá un conjunto de indicadores de desempeño ambiental de los Contratistas, a ser verificados a través de la medida de Supervisión Ambiental de la Construcción, en el ámbito del Programa de Gestión Ambiental.

## **7. Reportes y Documentación**

El Contratista proporcionará y organizará en informes mensuales los documentos, la información y las evidencias de adopción de todas las medidas y procedimientos de control ambiental contenidos en este Plan.

## **8. Cronograma de Ejecución**

El Plan de Control Ambiental de la Construcción debe implementarse durante toda la fase de obras de rehabilitación de carreteras de acceso al Puerto de Manzanillo.

### **7.2**

#### **P.02 - Programa de Gestión Ambiental**

##### **1. Justificación del Programa**

El Programa de Gestión Ambiental será una herramienta para que el MOPC tenga control total sobre las actividades realizadas por los Contratistas y subcontratistas, siguiendo el cronograma de construcción y la implementación de medidas de prevención, mitigación y control pre establecidas en el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto.

##### **2. Objetivos Principales**

El objetivo principal del Programa de Gestión Ambiental es garantizar la calidad ambiental del área de inserción del proyecto, a través de la gestión integrada de todos los Planes y Programas de PGAS del Componente 2 y las acciones propuestas para la prevención, mitigación, control y compensación de los impactos ambientales para la fase de instalación.

##### **3. Legislación Aplicable**

- Ley N° 64/2000, ley general sobre medio ambiente y recursos naturales;
- Resolución N° 05/2002, que crea el Reglamento del Sistema de Permisos y Licencias Ambientales, la Nomenclatura Explicativa de Obras, Actividades y Proyectos y Establece los Procedimientos para la Tramitación del Permiso Ambiental de Instalaciones Existentes y de Evaluación de Impacto Ambiental;
- Resolución N° 18/2007, que aprueba el reglamento para el control, vigilancia e inspección ambiental y la aplicación de sanciones administrativas, listado de ilícitos administrativos y manual de vigilancia e inspección;
- Resolución N° 13/2014, que emite el “Compendio de Reglamentos y Procedimientos para Autorizaciones Ambientales de la República Dominicana. Deroga la Resolución N° 09/2013;
- Resolución N° 0011/2018, que dispone sobre el reporte de informes de cumplimiento ambiental (ICA).

##### **4. Responsabilidades**

El Programa de Gestión Ambiental es responsabilidad del MOPC, a través de la Oficina de Coordinación General de Proyectos Financiados con Recursos Externos – OCGPFRE, que debe contar con profesionales de las áreas ambiental, social y de salud y seguridad, o contratar una

Carreteras de Acceso al Puerto de Manzanillo – Componente 2 del Programa de DR-L114		
Evaluación Ambiental y Social - EAS	Rev. 00 – Diciembre/2020	232

empresa de consultoría especializada para la supervisión y el monitoreo ambiental de las obras.

## **5. Metodología de Implementación**

El Equipo de Gestión Supervisión y Seguimiento de OCGPFRE 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 de los Contratistas, sino también aquellos dentro del alcance contractual de subcontratistas y proveedores clave.

El Equipo de Gestión Supervisión y Seguimiento de OCGPFRE también monitoreará los parámetros ambientales clave, enfocándose en los impactos en los receptores y verificando que dichos impactos cumplan con los estándares aplicables del proyecto y/o los niveles de impacto esperados.

Este Programa de Gestión Ambiental también tiene como objetivo coordinar la ejecución adecuada de todos los demás planes y programas propuestos en el PGAS.

## **6. Indicadores de Efectividad**

Para monitorear la implementación de este Programa, se considerarán los siguientes indicadores:

- Efectividad del cronograma de obras de rehabilitación de las carreteras;
- Número de informes de Planes y Programas del PGAS emitidos dentro del cronograma de implementación;
- Número de no conformidades (NNC) registradas;
- Número de no conformidades (NNC) corregidas dentro del plazo establecido;
- Frecuencia de reuniones de coordinación entre planes y programas;
- Interferencias inesperadas;
- Consolidación de evidencia e información de progreso de todos los planes y programas del PGAS.

## **7. Reportes y Documentación**

Para este Programa se prevén los siguientes informes:

- Informes de monitoreo de planes y programas
- Informes mensuales de supervisión y seguimiento ambiental
- Informes de seguimiento de los planes y programas del PGAS del Componente 2 para Partes Interesadas Externas (BID, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, otros)

## **8. Cronograma de Ejecución**

Este Programa se llevará a cabo durante las fases de implementación y desactivación de las obras.

### **7.3**

#### **P.03 - Plan de Relaciones y Participación Comunitaria**

##### **1. Justificación del Plan**

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.

En todos los casos en que los Planes y Programas del PGAS incluyan actividades de compromiso con las partes interesadas, existirá interacción estrecha entre el equipo responsable de la implementación del Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad y los equipos responsables de la implementación de los otros Planes y Programas.

##### **2. Objetivos Principales**

Los objetivos principales del Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad son:

- Mapear y analizar las partes interesadas del proyecto;
- Realizar las consultas públicas requeridas por el BID;
- Informar las partes interesadas sobre los compromisos y responsabilidades del MOPC con respecto a cuestiones ambientales y sociales;
- Identificar sistemáticamente las percepciones de las partes afectadas o las partes interesadas en relación con el proyecto y sus impactos, así como las medidas de prevención, mitigación y compensación y planes de control, para que, cuando sea posible, puedan adaptarse y revisarse para responder adecuadamente a las demandas locales;
- Establecer un canal formal para recibir consultas y quejas de los interesados, así como desarrollar procedimientos de revisión específicos y un mecanismo de respuesta formal;
- Monitorear y evaluar las actividades de comunicación y relación con partes interesadas y elaborar informes.

##### **3. Legislación Aplicable**

- Ley N° 64/2000, ley general sobre medio ambiente y recursos naturales;
- Resolución N° 05/2002, que crea el Reglamento del Sistema de Permisos y Licencias Ambientales, la Nomenclatura Explicativa de Obras, Actividades y Proyectos y Establece los Procedimientos para la Tramitación del Permiso Ambiental de Instalaciones Existentes y de Evaluación de Impacto Ambiental;
- Decreto N° 694/2009, que establece el Sistema 311 de Atención Ciudadana;
- 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;

### Instrumentos Internacionales

- OP 703 - Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias del BID

Directiva de Política B.5. Requisitos de evaluación ambiental. Se establece la necesidad de un Programa de consulta o participación como parte de los Planes de Gestión Ambiental y Social (PGAS).

La Directiva de Política B.6 – Consultas con las partes afectadas exigidas como parte de los procesos de evaluación ambiental para los proyectos categorizados como “A” e “B”.

### Procedimientos del MOPC

El MOPC adopta toda la legislación dominicana relacionada con comunicación y participación ciudadana y las directrices de salvaguardia del BID.

## **4. Responsabilidades**

El equipo del Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad será designado por la Oficina de Coordinación General de Proyectos Financiados con Recursos Externos – OCGPFRE.

El equipo del Plan estará compuesto por otros relacionistas comunitarios, profesionales calificados que serán responsables de las visitas, consultas y otras actividades de comunicación.

El Equipo de OCGPFRE también tendrá un profesional dedicado a administrar el mecanismo de respuesta de quejas y consultas de la comunidad.

## **5. Metodología de Implementación**

El Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad incluirá las siguientes medidas:

### **5.1 Mapeo y Análisis de las Partes Interesadas del Proyecto**

Las partes interesadas del proyecto serán mapeadas, incluyendo las personas o grupos que son impactados directa o indirectamente por el proyecto; personas que puedan influir en los resultados del proyecto o en las operaciones del MOPC; personas que tienen intereses o que pueden verse afectadas de alguna manera por el proyecto. Además, se deben incluir las partes interesadas que trabajarán en el proyecto.

### **5.2 Actividades Previas de Consulta y Comunicación con Comunidades y Partes Interesadas**

Esta medida incluye las dos rondas de consultas que se realizarán para dar cumplimiento a la Directiva de Política B.6 del BID.

Las contribuciones recibidas de la población en las rondas se incorporaron a la versión final del EAS.

### 5.3 Programa de Relaciones y Participación Comunitaria

El Programa de Relaciones y Participación Comunitaria consta de las siguientes actividades:

- Comunicación social y planes de consulta
  - Plan de Participación de las Partes Interesadas Durante la Fase de Construcción
    - ✓ Divulgación continua de información a las partes interesadas locales
    - ✓ Divulgación complementaria de los compromisos ambientales y sociales de la etapa de construcción del proyecto
    - ✓ Comunicación entre el MOPC y el Contratista y subcontratistas
    - ✓ Comunicación entre la empresa Contratista y los trabajadores
  - Divulgación Continua del Proyecto
- Mecanismo de manejo de reclamos
  - Mecanismo de Manejo de Reclamos de Partes Interesadas Externas
  - Mecanismo Específico para Reclamos Dirigidos al Contratista en la fase de Construcción
- Monitoreo
  - Monitoreo del Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad
  - Evaluación de conformidad del Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad
  - Mejora continua de contenido
  - Requisitos de revisión interna

### 6. Indicadores de Efectividad

Se proponen los siguientes indicadores para el Plan:

- Número de reuniones celebradas entre el Equipo de Gestión Supervisión y Seguimiento de OCGPFRE y los Contratistas y subcontratistas;
- Preparación de informes mensuales de los Contratistas dirigidos al Equipo de Gestión Supervisión y Seguimiento de OCGPFRE;
- Número de boletines preparados y distribuidos a la población de comunidades cercanas a las carreteras, ya sea por correo o en puntos de distribución (ayuntamientos de los municipios, establecimientos comerciales, otros lugares);
- Número de folletos elaborados y distribuidos a las partes interesadas;
- Tasa de manejo de quejas y respuestas dentro del plazo especificado.

### 7. Reportes y Documentación

Los Contratistas prepararán informes mensuales para informar al Equipo de Gestión Supervisión y Seguimiento de OCGPFRE sobre las actividades del Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad bajo su responsabilidad y los resultados de las mismas.

El Equipo de Gestión Supervisión y Seguimiento de OCGPFRE, a su vez, producirá una serie de informes internos y externos para describir el progreso de la implementación del Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad.

Los informes que se difundirán a las partes interesadas locales se prepararán en idiomas y formatos apropiados para su comprensión y acceso.

Trimestralmente durante la construcción y semestralmente durante la operación, el Equipo de Gestión Supervisión y Seguimiento de OCGPFRE emitirá un Informe de Comunicación Social, además de un Informe Anual Consolidado con las actividades del Plan.

## **8. Cronograma de Ejecución**

La divulgación sobre el proyecto ya está en marcha, con la ejecución de los levantamientos de campo para la EAS, incluyendo entrevistas con autoridades y otras partes interesadas. También se realizarán dos rondas de consultas.

Durante la implementación del proyecto, la transmisión de información sobre las obras y su interferencia con la población más cercana 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 - Plan de Reasentamiento, Compensaciones y Restauración de Medios de Vida**

##### **1. Justificación del Plan**

Aunque no está previsto el ensanchamiento de las carreteras para las obras de rehabilitación, los usos actuales, principalmente de comercios, avanzan mucho en el derecho de vía, siendo colindantes a la pista de rodaje. Así, puede ser necesario demoler y reconstruir algunos muros y cercas, o incluso reubicar ocasionalmente una u otra mejora a lo largo del tramo, principalmente en la Autopista Duarte, donde la ocupación en los alrededores está más consolidada.

En estos casos, se requieren medidas de negociación e indemnización, considerando lo que requieren las normas legales dominicanas y la Política operacional OP 710 (Reasentamiento Involuntario) del BID, que establecen los procedimientos para los casos de reasentamiento.

##### **2. Objetivos Principales**

El objetivo del Plan es reducir los impactos en la calidad de vida de la población afectada por las obras de rehabilitación de las carreteras, asegurando que todos reciban una indemnización o compensación íntegra y justa, sean propietarios, poseedores y/u ocupantes de tierras, y evitando al máximo la necesidad de desplazamiento físico.

##### **3. Legislación Aplicable**

###### Legislación Nacional

- Constitución 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° 4421/1956, que modifica el Art. 10 y el párrafo del Art. 12 de la Ley 344/1943;
- Ley N° 5892/1962, que crea el Instituto Nacional de la Vivienda;
- Ley N° 399/1968, Ley de Bien de Familia;
- Ley N° 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° 150-14, Ley de Catastro Nacional.

#### Instrumentos Internacionales de Derechos Humanos Ratificados por la República Dominicana

- Declaración Universal de los Derechos Humanos
- Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, aprobado por la Resolución N° 3701/1977
- Convención Americana de los Derechos Humanos -Pacto de San José, 1969, aprobada por la Resolución N° 739/1977
- Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, 1966, ratificado por la Resolución N° 684/1977
- Convención Internacional de Eliminación de Todas las Formas de Discriminación Racial, 1965, aprobada por la Resolución N° 739/1977
- Otras convenciones pertinentes

#### Políticas de salvaguardia del BID

- OP 710 – Reasentamiento Involuntario

#### Otros

- MOPC / DIGECOOM / INVI. Marco de Política de Reasentamiento. Proyecto de soluciones sostenibles, resilientes e inclusivas para mitigar los efectos del cambio climático en las Provincias Monte Cristi, Puerto Plata, Espaillat y Duarte. Abril 2019.

### **4. Responsabilidades**

El MOPC es responsable por el Plan, asignando los recursos físicos, humanos, administrativos y financieros necesarios para su ejecución.

### **5. Metodología de Implementación**

#### **5.1. Tipología de las Personas y/o Actividades Afectadas por el Proyecto (PAPs)**

Se debe llevar a cabo un catastro de las Personas Afectadas por el Proyecto (PAPs), para cuantificarlas y clasificarlas según categorías, teniendo en cuenta la situación de tenencia del terreno, la ubicación (zona urbana o rural), vulnerabilidad y la afectación a la que están sujetas (afectación del terreno o de mejoras, necesidad de reasentamiento).

## 5.2. Registro Técnico Catastral y Diagnóstico Socioeconómico y Avalúo

### 5.2.1 Registro Técnico Catastral y Diagnóstico Socioeconómico

El registro técnico catastral se realiza una vez identificados los terrenos afectados. Estos datos son registrados por el equipo de catastro del MOPC. 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.

### 5.2.2 Avalúo

En esta etapa, se evaluará la afectación de los terrenos y mejoras, para cálculo de la indemnización.

Como la afectación en las carreteras se dará totalmente en el derecho de vía, y es probable que los terrenos no cuenten con título de propiedad, la indemnización solamente considerará la evaluación por mejoras (incluyendo cultivos).

## 5.3 Medidas de Compensación y Apoyo y Definición de Matriz de Elegibilidad

### 5.3.1 Medidas de Compensación y Apoyo

En esta sección se definirán las medidas de indemnización previstas para cada categoría de PAP. Inicialmente, se listan las siguientes probables medidas:

- Indemnización de cultivos anuales y permanentes afectados
- Indemnización de mejoras y obras complementarias afectadas permanentemente
- Indemnización de viviendas a reubicar (si es el caso)
- Apoyo logístico para la mudanza (si es el caso)
- Reposición de daños y perjuicios en la etapa de construcción (afectación temporal)
- Asistencia y acompañamiento social del reasentamiento (si es el caso)
- Adecuación del diseño de ingeniería
- Proyectos de compensación social comunitaria

### 5.3.2 Matriz de Elegibilidad

Se debe elaborar la matriz de elegibilidad del proyecto, donde se muestra el listado de afectados y las medidas a ser aplicables a cada caso.

## 5.4 Divulgación y Consulta

Actividades de comunicación y consulta específicas serán realizadas como parte de este Plan, de forma a garantizar que todas las PAPs sean correctamente informadas y consultadas, y que sus respectivos intereses sean considerados de manera equitativa. Un canal centralizado y continuo de intercambio de informaciones será establecido. Las actividades de comunicación y consulta deberán también buscar que eventuales conflictos relacionados con el impacto social de las obras sean administrados adecuadamente.

## 5.5 Mecanismo de Manejo de Consultas y Reclamos

Como parte de este Plan se establecerá un Mecanismo de Manejo de Reclamos específico para recibir y responder consultas y reclamaciones por parte de las PAPs.

Durante el proceso de avalúo de propiedades y mejoras, el MOPC informará individualmente a cada afectado sobre la existencia del Mecanismo de Manejo de Reclamos, su secuencia y plazos y los canales para envío. También entregará el Formulario de Reclamos.

## 5.6 Monitoreo del Plan de Reasentamiento, Compensaciones y Restauración de Medios de Vida

Como parte de Plan se realizarán actividades de seguimiento y fiscalización constante del proceso de indemnización y reasentamiento (si es el caso).

Una vez finalizado el proceso de reasentamiento involuntario, si hay casos, se deberá realizar una evaluación *ex post* para verificar la eficacia y eficiencia de su implementación, la cual consiste en restablecer o mejorar las condiciones socio-económicas que las personas tenían anteriormente.

El monitoreo *ex post* se basará en entrevistas a los afectados que serán realizadas en 2 oportunidades cada seis meses a partir de que la relocalización haya sido finalizada.

## 6. Indicadores de Efectividad

Los siguientes indicadores contribuirán para el monitoreo de los resultados del Plan:

- Tasa de negociaciones concluidas amigablemente;
- Tasa de consultas y reclamos atendidos dentro del plazo establecido;
- Tasa de reclamos resueltos de forma afirmativa (positiva);
- Tasa de reclamos relacionados con las obras realizadas por los Contratistas como medidas de indemnización por daños.

## 7. Reportes y Documentación

El equipo responsable de la implementación del Plan de Reasentamiento, Compensaciones y Restauración de Medios de Vida deberá generar, trimestralmente, un Informe de Monitoreo que incluirá como mínimo lo siguiente:

- Lista detallada de actividades ejecutadas;
- Acta de cualquier reunión pública realizada;
- Monto total de pagos, indemnizaciones y 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;
- Tabla resumen con la situación de cada categoría de PAPs al término del mes;

- Descripción de los problemas principales con las PAPs a la fecha y sugerencias de cómo manejarlos;
- Lista detallada de actividades previstas para el siguiente mes.

Al término del proceso se emitirá un Informe Final, incluyendo información consolidada y demostrando en documentos que se ha cumplido con toda indemnización, compensación y asistencia aplicable. Esto concluirá con la emisión de un Informe *ex-post*, después de concluido el periodo de monitoreo post-reasentamiento (si hay casos).

## **8. Cronograma de Ejecución**

Este Plan comenzará en la etapa de planificación del proyecto, con los eventos de comunicación y consulta pública y seguirá durante la fase de obras.

## **9. Presupuesto Indemnizatorio**

El presupuesto para el proceso indemnizatorio y de medidas asistenciales se realizará de acuerdo con las rubricas principales tan pronto como se complete el avalúo, y se presentará como parte del Plan Definitivo de Reasentamiento, Compensaciones y Restauración de Medios de Vida.

Todas las actividades que demande la ejecución de este Plan, deben ser incorporadas como parte de los costos del Proyecto.

### **7.5**

#### **P.05 - Programa de Salud y Seguridad Laboral**

##### **1. Justificación del Programa**

Las obras de rehabilitación de las carreteras implicarán actividades con riesgos de salud y seguridad para los trabajadores, incluyendo movimiento de tierra, manejo de cargas, transporte, operación de maquinaria y equipo, manipulación de productos peligrosos, trabajo en alturas, instalación eléctrica y mantenimiento, entre otras.

Por lo tanto, la implementación del proyecto requiere que el MOPC establezca reglas y procedimientos destinados a mantener condiciones adecuadas para la salud y la seguridad de todos los trabajadores directamente involucrados.

##### **2. Objetivos Principales**

El objetivo principal del Programa de Salud y Seguridad Laboral durante la construcción es establecer estándares mínimos de cumplimiento con la legislación de control de seguridad y salud ocupacional, con aplicación a los empleados y proveedores de servicios de los Contratistas y subcontratistas, con el fin de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos ambientales que existen o pueden existir en el lugar de trabajo, teniendo en cuenta la protección del medio ambiente y los recursos naturales.

### **3. Legislación Aplicable**

- Constitución de la República Dominicana;
- Ley N° 385/1932, sobre accidentes de trabajo;
- Convenio 119 de la Organización del Trabajo (OIT) relativo a la Protección de la Maquinaria, aprobado por el Congreso Nacional, mediante Resolución N° 565/1964;
- Decreto N° 807/1966, que establece el Reglamento Sobre Higiene y Seguridad Industrial;
- Resolución N° 02/1993, por la que se definen los trabajos considerados como peligrosos e insalubres;
- Convenio 167 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) relativo a la Seguridad y Salud en la Construcción, aprobado por el Congreso Nacional, mediante Resolución N° 31/1997;
- Ley N° 42/2001, Ley General de Salud;
- Ley N° 87/2001, que crea el Sistema Dominicano de Seguridad Social y especifica la responsabilidad de la Secretaría de Estado del Trabajo en el establecimiento de la Política Nacional de Prevención de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales;
- Resolución N° 168/2002, que aprueba la normativa que regula la Clasificación de los Accidentes en Trayecto;
- Decreto N° o 989/2003, de Creación del Consejo Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (CONSSO);
- Decreto N° 522/2006, reglamento de seguridad y salud en el trabajo;
- Resolución N° 04/2007, “año del libro y la lectura”, por la cual se establecen las condiciones generales y particulares de seguridad y salud en el trabajo;
- Ley N° 63/2017, de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de la República Dominicana;
- Ley N° 397/2019, que modifica la Ley N° 87/2001 y crea el Instituto Dominicano de Prevención y Protección de Riesgos Laborales – IDOPPRIL.

### **Procedimientos del MOPC**

El MOPC adopta toda la legislación dominicana relacionada con el tema de salud y seguridad y las directrices de salvaguardia del BID.

### **4. Responsabilidades**

El manejo de salud y seguridad incorpora dos componentes: gestión y supervisión. Los Contratistas serán responsables de la implementación de los procedimientos en el manejo de salud y seguridad. El MOPC será responsable de la supervisión, comprobando la conformidad con los requisitos mínimos de salud y seguridad que serán cumplidos por los Contratistas y subcontratistas, incluyendo el cumplimiento de los PTS.

Los Contratistas serán responsables de garantizar el cumplimiento de los subcontratistas. Para esto, deben estructurar equipo de salud y seguridad en el trabajo, que tenga un Gerente de Salud y Seguridad y un médico responsable de salud ocupacional.

El equipo de supervisión del MOPC (equipo de la Oficina de Coordinación General de Proyectos Financiados con Recursos Externos – OCGPFRE) o de la empresa consultora contratada debe

tener un técnico de seguridad laboral para verificar el cumplimiento de los PTS en los frentes de trabajo.

## **5. Metodología de Implementación**

El Contratista documentará los procedimientos de Salud y Seguridad mediante un Plan Integral de Salud y Seguridad (PISS).

El Contratista conducirá el auto monitoreo mediante inspecciones rutinarias de salud y seguridad.

El Equipo de Gestión Supervisión y Seguimiento de OCGPFRE, a su vez, establecerá procedimientos de supervisión incluyendo instrumentos para la notificación de no conformidad (NNC) y solicitudes de acciones correctivas.

Los requisitos de salud y seguridad serán incluidos en el contrato con el Contratista.

Los temas listados a continuación deben ser incorporados necesariamente en *Procedimientos de Trabajo Seguro*, que serán detallados por los Contratistas en el PISS, y serán cumplidos por todos los subcontratistas.

1. Transporte, manipulación y almacenamiento de materiales
2. Transporte de materiales peligrosos
3. Transporte de personas
4. Almacenamiento y manipulación de combustibles y materiales inflamables
5. Operación de maquinaria y equipo
6. Excavaciones
7. Obras de concreto
8. Trabajos en altura
9. Tala de árboles
10. Trabajo con riesgo eléctrico

Independientemente de las medidas de control especificadas en el PISS, todos los empleados involucrados en las actividades deberán usar Equipo de Protección Personal (EPP). También se proporcionará un botiquín de primeros auxilios en todos los campamentos de construcción y frentes de trabajo en todo momento.

## **6. Indicadores de Efectividad**

Este Programa utilizará los siguientes indicadores:

- Número de accidentes con licencia;
- Número de accidentes sin licencia;
- Número de accidentes con atención ambulatoria simple;
- Número de accidentes mayores;
- Número de casos de enfermedades relacionadas con el trabajo;
- Número de casos de enfermedades infecciosas entre trabajadores;

- Número de notificaciones de no conformidades derivadas del incumplimiento de cualquiera de los PTS.

## **7. Reportes y Documentación**

Los Contratistas prepararán mensualmente informes de salud y seguridad en el trabajo para presentarlos al Equipo de Gestión Supervisión y Seguimiento de OCGPFRE.

## **8. Cronograma de Ejecución**

El Programa debe ser efectivo desde las primeras etapas de las obras de rehabilitación de las carreteras y se mantendrá durante todo el período de construcción, a fin de minimizar el riesgo de accidentes y garantizar la salud laboral de las personas involucradas directa o indirectamente en el proyecto.

### **7.6**

#### **P.06 - Plan de Respuesta a Emergencias para la Fase de Obras**

##### **1. Justificación del Plan**

El Plan de Control Ambiental de la Construcción proporciona procedimientos para mitigar o prevenir impactos durante la construcción del proyecto. Sin embargo, pueden surgir situaciones de emergencia en las que los Contratistas (durante la fase de construcción) y el MOPC (durante la operación) deben estar preparados para actuar rápidamente. El Plan de Respuesta a Emergencias minimizará las consecuencias ambientales de cualquier escenario accidental a través de una acción de emergencia rápida y efectiva.

##### **2. Objetivos Principales**

El objetivo principal del Plan 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. Incluye también el objetivo de comunicar a todos los involucrados sobre accidentes operacionales y la liberación accidental de contaminantes, así como las ocurrencias que pueden poner en peligro a la población y el medio ambiente.

##### **3. Legislación Aplicable**

- Ley N° 147/2002, sobre Gestión de Riesgos;
- Decreto N° 1090/2004, que crea la Oficina Presidencial de Tecnología de la Información y Comunicación (OPTIC);
- Ley N° 63/2017, de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de la República Dominicana;
- Ley N° 184/2017, que establece el Sistema Nacional de Atención a Emergencias y Seguridad 9-1-1.

**Procedimientos MOPC:**

El MOPC adopta toda la legislación dominicana relacionada con la gestión de emergencias y las directrices de salvaguardia del BID.

**4. Responsabilidades**

Los responsables de la ejecución del Plan de Respuesta a Emergencias en la fase de construcción son los Contratistas, bajo la supervisión del MOPC. Para la fase de operación, el MOPC será responsable.

**5. Metodología de Implementación**

Este Plan de Respuesta a Emergencias incluye:

- Descripción de las hipótesis de emergencia consideradas;
- Los órganos a ser involucrados según el tipo de situación;
- La secuencia lógica de acciones a implementar en cada caso;
- El equipo y los recursos materiales y técnicos en los que deben confiar el Contratista, los subcontratistas, y el MOPC para apoyar acciones de emergencia;
- La delimitación de responsabilidades.

Las hipótesis accidentales consideradas en la construcción son:

- Deslizamiento de tierra con sedimentación de cursos de agua e impacto en vegetación;
- Derrame de productos peligrosos sobre cursos de agua;
- Incendios / explosiones.

Para cada situación se desarrollarán Planes de Acción de Emergencia, cubriendo los diferentes escenarios previstos para cada tipo de accidente/emergencia y los procedimientos mínimos para combatir cada hipótesis considerada.

**6. Indicadores de Efectividad**

Los indicadores de este Plan serán:

- Número de trabajadores capacitados para realizar actividades de atención de emergencia;
- Número de emergencias controladas, considerando los siguientes aspectos: extensión del daño, aplicabilidad de los procedimientos, tiempo de respuesta y eficiencia de los trabajadores involucrados en la acción;
- Evidencia de la preparación del Informe de Incidentes Ambientales - IIA por cada evento accidental ocurrido.

**7. Reportes y Documentación**

Para cada evento accidental se preparará el Informe de Incidentes Ambientales – IIA. El IIA será preparado por la Gerencia Ambiental del Contratista y enviado al Equipo de Gestión Supervisión y Seguimiento de OCGPFRE.

Carreteras de Acceso al Puerto de Manzanillo – Componente 2 del Programa de DR-L114		
Evaluación Ambiental y Social - EAS	Rev. 00 – Diciembre/2020	245

## 8. Cronograma de Ejecución

El Plan de Respuesta a Emergencias comenzará con el inicio de las obras de rehabilitación de las carreteras, y se aplicará durante todo el período de construcción, incluido el período de desactivación de los frentes de trabajo. En la fase de operación, debe durar toda la vida del Proyecto.

### 7.7

#### P.07 - Programa de Recalificación de las Travesías Urbanas

##### 1. Justificación del Programa

Con el aumento del tráfico en las carreteras después de las obras de rehabilitación, se espera que los conflictos entre el tráfico en las carreteras y el tráfico urbano se intensifiquen en las secciones donde las mismas interceptan áreas urbanas, como Navarrete, Esperanza, Jicomé, Damajagua, Maizal, Cruce de Guayacanes, Laguna Salada, Jaibón, Hatillo Palma, Doña Antonia, Villa Elisa, Hato del Medio, Villa Sinda, Botoncillo, Villa Vásquez, El Vigiador, Laguna Verde y San Fernando de Monte Cristi, principalmente las más grandes y más densamente pobladas. Como resultado, serán necesarias medidas de recalificación de las travesías urbanas, para actuar en la segregación y organización de este flujo y en la mitigación de conflictos.

##### 2. Objetivos Principales

Detallar proyectos de ingeniería específicos para la recalificación de las travesías urbanas en los tramos donde las carreteras cruzan con áreas urbanas.

##### 3. Legislación Aplicable

No hay legislación específica.

##### 4. Responsabilidades

El responsable de este programa es el MOPC.

##### 5. Metodología de Implementación

Antes del inicio de las obras de rehabilitación de las carreteras se debe detallar proyectos de ingeniería específicos para la recalificación de las travesías urbanas en los tramos donde las carreteras cruzan con áreas urbanas, como Navarrete, Esperanza, Jicomé, Damajagua, Maizal, Cruce de Guayacanes, Laguna Salada, Jaibón, Hatillo Palma, Doña Antonia, Villa Elisa, Hato del Medio, Villa Sinda, Botoncillo, Villa Vásquez, El Vigiador, Laguna Verde y San Fernando de Monte Cristi, principalmente las más grandes y más densamente pobladas.

Los proyectos pueden incluir lo siguiente:

- Implementación de berma central;
- Disciplinamiento de los puntos de cruce transversal de flujos urbanos;
- Travesías peatonales;

- Carriles marginales en tramos críticos;
- Dispositivos de reducción de velocidad;
- Señalización;
- Paisajismo;
- Remoción de las ocupaciones en el derecho de vía, (estimase que esto exigirá principalmente reposicionamiento de cercas y muros perimetéricos, pero solamente de forma excepcional podrá exigir reubicación de viviendas)

## **6. Indicadores de Efectividad**

Se proponen como indicadores:

- Elaboración de los proyectos de ingeniería para todos los tramos antes del inicio de las obras;
- Tratativas con la municipalidad;
- Implementación de todos los proyectos propuestos.

## **7. Reportes y Documentación**

Se debe elaborar un informe inicial con todos los proyectos de ingeniería detallados.

Los Contratistas deben reportar el avance en la implementación de los proyectos de recalificación de las travesías urbanas en los informes mensuales a ser elaborados en el ámbito del Plan de Control Ambiental de la Construcción.

## **8. Cronograma de Ejecución**

El detalle de los proyectos de ingeniería debe estar concluido antes del inicio de las obras. La ejecución ocurrirá a lo largo de los 12 a 14 meses de obras.

### **7.8**

#### **P.08 - Programa de Gestión Ambiental de la Fase de Operación**

##### **1. Justificación del Programa**

El programa se justifica por la necesidad de gestionar los posibles impactos ambientales asociados con la fase de operación de la muestra representativa de carreteras de acceso al Puerto de Manzanillo que forman parte del Componente 2 del Programa de DR-L1141. Además, se prevé la continuidad de medidas establecidas en los programas de la fase de construcción, que tendrán continuidad en la fase de operación

##### **2. Objetivos Principales**

El objetivo principal de este Programa es gestionar las acciones potencialmente impactantes que surgen de la fase de operación del proyecto en componentes ambientales, para minimizar los impactos en las áreas de entorno y reducir posibles perturbaciones a la población local.

### 3. Legislación Aplicable

- Ley N° 64/2000, ley general sobre medio ambiente y recursos naturales;
- Resolución N° 05/2002, que crea el Reglamento del Sistema de Permisos y Licencias Ambientales, la Nomenclatura Explicativa de Obras, Actividades y Proyectos y Establece los Procedimientos para la Tramitación del Permiso Ambiental de Instalaciones Existentes y de Evaluación de Impacto Ambiental;
- Resolución N° 06/2004, que crea el reglamento del sistema de permisos y licencias ambientales, establece el procedimiento para la evaluación ambiental de instalaciones existentes, y crea el procedimiento de evaluación de impacto ambiental para proyectos nuevos y el Anexo 1 de proyectos que requieren entrar al proceso de evaluación de impacto ambiental por categorías según magnitud de impactos ambientales;
- Resolución N° 18/2007, que aprueba el reglamento para el control, vigilancia e inspección ambiental y la aplicación de sanciones administrativas, listado de ilícitos administrativos y manual de vigilancia e inspección;
- Resolución N° 13/2014, que emite el “Compendio de Reglamentos y Procedimientos para Autorizaciones Ambientales de la República Dominicana. Deroga la Resolución N° 09/2013;
- Resolución N° 0011/2018, que dispone sobre el reporte de informes de cumplimiento ambiental (ICA).

#### Procedimientos del MOPC:

El MOPC adopta toda la legislación dominicana y las directrices de salvaguardia del BID aplicables.

### 4. Responsabilidades

El responsable de este programa es el MOPC.

Algunas acciones que pueden extenderse a la fase de operación son de responsabilidad de los Contratistas, como la finalización de la recuperación de áreas degradadas por las obras.

### 5. Metodología de Implementación

Las siguientes medidas se detallarán como parte del Programa.

- Supervisión del cumplimiento de medidas de Planes y Programas que se extienden para la fase de operación
- Capacitación ambiental del equipo de mantenimiento
- Medidas de prevención de atropellamientos de fauna
- Inventario periódico y gestión / seguimiento de áreas de recuperación
- Gestión de residuos sólidos y efluentes
- Protección del derecho de vía
- Comunicación social durante la operación
- Plan de acción de emergencia para la fase de operación
- Monitoreo del ruido

## **6. Indicadores de Efectividad**

Se proponen los siguientes indicadores para el Programa:

- Frecuencia de eventos de capacitación del equipo de mantenimiento y número de participantes;
- Periodicidad de inspecciones a lo largo de las carreteras;
- Número de acciones de remediación / control realizadas, y tiempo transcurrido entre la identificación de los pasivos y la implementación de la medida de control;
- Evidencia de destino de residuos sólidos y efluentes;
- Ocurrencia de nuevas invasiones en el derecho de vía;
- Realización de las campañas de monitoreo de ruido en el período esperado;
- Número de consultas y reclamos recibidos por el Sistema de Manejo de Reclamos de la fase de operación, bajo el Plan de Relaciones y Participación con la Comunidad;
- Cumplimiento y tasa de respuesta dentro del plazo especificado de acuerdo con la complejidad del reclamo;
- Plan de acción de emergencia, revisado anualmente;
- Informes de seguimiento del Programa de Gestión Ambiental de la Fase de Operación, que se prepararán y enviarán anualmente al Ministerio de Medio Ambiente, o en otros intervalos que le órgano definirá.

## **7. Reportes y Documentación**

Los siguientes documentos / informes se deben preparar / archivar:

- Registros fotográficos y listas de presencia de eventos de capacitación aplicados al personal de mantenimiento;
- Inventario anual de pasivos y / o áreas recuperadas;
- Evidencia de destino de residuos sólidos y efluentes;
- Registros de consultas, sugerencias y reclamos recibidos por el MOPC durante la operación;
- Plan de acción de emergencia, revisado anualmente;
- Informes de seguimiento del Programa de Gestión Ambiental de la Fase de Operación, que se prepararán y enviarán anualmente al Ministerio de Medio Ambiente, o en otros intervalos que le órgano definirá.

## **8. Cronograma de Ejecución**

El Programa permanecerá activo durante la vida útil del proyecto.

## 8.0

### Conclusión

El análisis de la viabilidad ambiental de la rehabilitación y operación de la muestra representativa de carreteras de acceso al Puerto de Manzanillo (Componente 2) se basará en los siguientes aspectos principales:

- i. las condiciones socioambientales y el grado de preservación de las áreas de influencia del proyecto;
- ii. los impactos potenciales recurrentes de las obras y operación de las carreteras; y
- iii. las medidas que se deberán adoptar para prevenir, minimizar controlar y compensar los impactos generados por las diversas interferencias.

Los análisis ambientales conducidos para las áreas de influencia del conjunto de carreteras se presentarán en el Informe Final de la EAS, luego de evaluar el efecto del conjunto de medidas de prevención, mitigación, control y compensación propuestas en el PGAS sobre los potenciales impactos socioambientales identificados.

Se observó que los dos tramos viales estudiados en esta EAS interceptan áreas que se encuentran marcadamente antropizadas, ya que la monotonía del relieve, debido a sus características planas, no impide los usos antrópicos del suelo. Se observan extensas áreas ocupadas por agricultura (36% del AID), pastos (0.87%), áreas antropizadas sin uso definido (11.64%), áreas urbanas consolidadas, en expansión y pequeños aglomerados de población (29.65% en total), además de la presencia aislada de viviendas. Pero hay también algunos fragmentos de vegetación nativa. La cobertura vegetal nativa, que cubre solo el 18.64% del AID de las carreteras, está representada sobre todo por el Bosque Seco, preservado (5.69%) y antropizado (8.36%) y por el Matorral Seco, preservado (1.58%) y antropizado (2.46%). En seguida aparecen el humedal de agua dulce (0.51%) y el bosque latifoliado semihúmedo (0.04%).

Aunque las obras en las carreteras serán solo de rehabilitación, sus alrededores están ocupados, cruzando centros urbanos como Navarrete, Esperanza, Jicomé, Damajagua, Maizal, Cruce de Guayacanes, Laguna Salada, Jaibón, Hatillo Palma, Doña Antonia, Villa Elisa, Hato del Medio, Villa Sinda, Botoncillo, Villa Vásquez, El Vigiador, Laguna Verde y San Fernando de Monte Cristi, además de haber ocupaciones aisladas a lo largo de toda la ruta, principalmente de la Autopista Duarte. Por tanto, será necesario adoptar medidas de control para evitar el máximo el impacto en esta población.

La evaluación de los impactos ambientales y sociales para cada componente ambiental, a ser presentada en el Informe Final, debe demostrar que los planes y programas y respectivas medidas propuestos en el PGAS, tendrán el efecto de neutralizar parte significativa de los aspectos potencialmente negativos del proyecto y potenciar los beneficios de los impactos positivos, de manera que, en medio o a largo plazo, se reducirán efectivamente los impactos negativos sobre los componentes ambientales y sociales afectados.

Aunque la evaluación de impacto resultante solo está prevista para el Informe Final, ya ha sido posible identificar los impactos potenciales esperados para las obras de rehabilitación de las carreteras. Según la **Sección 6.1.3**, se espera un total de 22 impactos, siendo 5 para los

Carreteras de Acceso al Puerto de Manzanillo – Componente 2 del Programa de DR-L114		
Evaluación Ambiental y Social - EAS	Rev. 00 – Diciembre/2020	250

componentes del Medio Físico, 4 para los componentes del Medio Biótico y 13 para los componentes del Medio Socioeconómico. De estos impactos, 5 son positivos, 16 son negativos y 1 tiene un vector positivo y negativo (generación de expectativas en la población).

En la fase de evaluación, luego de verificar los efectos de las medidas sobre este conjunto de impactos, y calificarlos de acuerdo a los atributos definidos en la **Sección 6.1.1**, se podrá verificar, a partir del total de impactos, cuántos son de alta magnitud y alta importancia, cuántos son acumulativos y cuántos son sinérgicos. También se podrá verificar los impactos de corta duración, que cesan con el final de las obras, los que perduran y los que son irreversibles.

Entre los impactos identificados en las fases de planificación, construcción y operación de las carreteras, merecen destaque los del Medio Socioeconómico. Entre los positivos, se destacan la maximización de la atracción de cargas al Puerto de Manzanillo y la mejora en los estándares de seguridad vial, además de los impactos relacionados con la creación de empleos y adquisición de bienes y servicios en el mercado local en la etapa de obras.

Entre los negativos, vale la pena mencionar las interferencias con usos en el derecho de vía; las incomodidades por el ruido, polvo y vibraciones causados por las actividades de construcción; la afectación de las condiciones del tráfico en las carreteras locales y riesgo de accidentes; la generación de expectativas en la población; y los impactos adversos generados en la comunidad local por la presencia de los trabajadores.

Para las obras en las carreteras se establecieron medidas de control para todos los impactos identificados, incluidas en Planes y Programas Ambientales y Sociales que el MOPC deberá implementar. Entre los Planes y Programas está el Plan de Control Ambiental de la Construcción, que deberá ser implementado por los Contratistas, bajo la supervisión del MOPC.

El conjunto de Planes y Programas Ambientales previstos en el PGAS del Componente 2 es el siguiente:

**P.01 - Plan de Control Ambiental de la Construcción**

**P.02 - Programa de Gestión Ambiental**

**P.03 - Plan de Relaciones y Participación Comunitaria**

**P.04 - Plan de Reasentamiento, Compensaciones y Restauración de Medios de Vida**

**P.05 - Programa de Salud y Seguridad Laboral**

**P.06 - Plan de Respuesta a Emergencias**

**P.07 - Programa de Recalificación de las Travesías Urbanas**

**P.08 - Programa de Gestión Ambiental de la Fase de Operación**

Estos Planes y Programas y sus respectivas medidas se detallarán en el Informe Final.

Se concluye que, del punto de vista de la calidad ambiental, la implantación del Componente 2 del Programa DR-L1141 no contribuirá de manera material para la degradación ambiental del área de implantación, una vez que el Proyecto se inserirá, en grande parte, en ambientes ya antropizados, en mayor o menor grado. Además, solo se esperan obras de rehabilitación, lo que reduce en gran medida el riesgo de impactos en los Medios Físico y Biótico.

Aun así, considerando la densa ocupación alrededor de las vías, principalmente Autopista Duarte, y el cruce de varias áreas urbanas, con presencia de establecimientos comerciales, industriales, viviendas residenciales y otros usos contiguos a la vía, dentro del derecho de vía, las medidas de control durante las obras deben aplicarse con extremo rigor, además de la implementación de las medidas previstas en los Planes de Reasentamiento, Compensaciones y Restauración de Medios de Vida, de Relaciones y Participación Comunitaria y en el Programa de Recalificación de las Travesías Urbanas.

Las conclusiones se presentarán definitivamente en el informe final, pero ya se puede anticipar que no deben ser identificados aspectos que puedan dificultar, restringir o impedir la implantación del proyecto, si observadas las medidas preventivas, mitigadoras y de control recomendadas en el PGAS, y aplicadas las medidas compensatorias, cuando no sea posible mitigar el impacto.

## 9.0 Referencias Bibliográficas

### Medio Físico

ARDÉVOL, L. L. (2004): Informe Sedimentológico del Proyecto K de Cartografía Geotemática de la República Dominicana. Programa SYSMIN. Dirección General de Minería, Santo Domingo.

BOWIN, C. O. (1966): Geology of central Dominican Republic; a case history of part of an island arc; Caribbean geological investigations. Memoir - Geological Society of America, pp. 11-84.

BURKE, K. (1988): Tectonic evolution of the Caribbean. *Annual Review Earth and Planetary Sciences*, vol. 16, pp. 201-230.

BURKE, K.; FOX, P. J. y SENGOR, A. M. C., (1978): Bouyant ocean floor and the evolution of the Caribbean. *Journal of Geophysical Research*, vol. 83, pp. 3949-3954.

BYRNE, D. B.; SUAREZ, G. y MCCANN, W. R. (1985): Muertos trough subduction- Microplate tectonics in the northern Caribbean? *Nature*, Vol. 317, pp. 420-421.

CEPECK, P. y WEISS, W. (1991): List of rock samples and biostratigraphic age determinations from Dominican Republic 1984-1989. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe- Federal Institute for Geosciences and Natural Resources. Abril 1991, Inédito.

DOLAN, J. F. y MANN, P. eds. (1998): Active Strike-Slip and Collisional Tectonics of the Northern Caribbean Plate Boundary Zone. *Geological Society of America Special Paper* nº 326.

DOLAN, J.; MANN, P.; ZOETEN, R. de; HEUBECK, C.; SHIROMA, J. y MONECHI, S. (1991): Sedimentologic, stratigraphic a tectonic synthesis of Eocene Miocene sedimentary basins, Hispaniola and Puerto Rico, en: Mann, P., Draper, G. y Lewis, J.F. eds., *Geologic and tectonic development of the North America- Caribbean plate boundary in Hispaniola*. Geological Society of America *Special Paper* nº 262, pp. 217-263.

DOLAN, J. F.; MULLINS, H. T. y WALD, D. J. (1998): Active tectonics of the north-central Caribbean: Oblique collision, strain partitioning, and opposing subducted slabs en Dolan, J.F. y Mann, P. eds. Active Strike-Slip and Collisional Tectonics of the Northern Caribbean Plate Boundary Zone. *Geological Society of America Special Paper* nº 326, pp. 1-61.

DRAPER G.; GUTIERREZ G. y LEWIS J. F. (1996): Thrust emplacement of the Hispaniola peridotite belt; orogenic expression of the Mid-Cretaceous Caribbean arc polarity reversal? *Geology*, vol. 24, pp. 1143-1146.

EBERLE, W y MOLLAT, H. (1991): Mapa geológico de la República Dominicana a escala 1: 250.000. Dirección General de la Minería. Santo Domingo, República Dominicana.

EDGAR, N.T. (1991): Structure and geologic development of the Cibao Valley, northern Hispaniola. pp. 281-299 en : Mann, P., Draper, G. y Lewis, J.F. eds., Geologic and tectonic development of the North America-Caribbean plate boundary in Hispaniola. Geological Society of America Special Paper 262.

EMPACA- Ecoturismo Mundial y Proyectos Ambientales, S.R.L. (2018). Estudio de línea base ambiental y modelajes condiciones oceanográfica para el diseño de un puerto en la Bahía de Manzanillo. Provincia Montecristi.

ERIKSON, J.P., PINDELL, J.L., KARNER, G.D., SONDER, L.J., FULLER, E. y DENT, L. (1998): Neogene Sedimentation and Tectonics in the Cibao Basin and Northern Hispaniola: An Example of Basin Evolution near a Strike-Slip-Dominated Plate Boundary. *Journal of Geology*, vol. 106, Nº 4, pp. 473-494.

INDRI-EPSA. 2004. PROGRAMA SYSMIN -Estudio Hidrogeológico Nacional de la República Dominicana Fase II. Unidad Hidrogeológica del Valle del Cibao, de noviembre de 2004.

LEWIS, J. F.; ESCUDER VIRUETE, J.; HERNAIZ HUERTA, P. P.; GUTIERREZ, DRAPER G. y PÉREZ-ESTAÚN, A. (2002): Subdivisión geoquímica del Arco Isla Circum - Caribeño, Cordillera Central Dominicana: Implicaciones para la formación, acreción y crecimiento cortical en un ambiente intraoceánico. Geochemical subdivision of the Circum-Caribbean Island Arc, Dominican Cordillera Central: Implications for crustal formation, accretion and growth within an intra-oceanic setting. *Acta Geológica Hispánica*, 37, p. 81-122.

LEWIS, J. F.; PERFIT, M.; HORAN, S. y DIAZ DE VILLALVILLA, L. (1995): Geochemistry and petrotectonic significance of early island arc bimodal volcanism in the Greater Antilles arc; Geological Society of America, 1995 annual meeting. *Abstracts with Programs -Geological Society of America*, 27, p. 227.

MANN, P.; DRAPER, G. y LEWIS, J. F. eds. (1991a): Geologic and tectonic development of the North America- Caribbean plate boundary in Hispaniola. *Geological Society of America Special Paper* nº 262.

MANN, P.; DRAPER, G. & LEWIS, J. F. (1991b): An overview of the geologic and tectonic development of Hispaniola. *Special Paper Geological Society of America*, 262, p. 1-28.

MANN, P.; PRENTICE, C. S.; BURR, G.; PEÑA, L. R. y TAYLOR, F.W., (1998): Tectonic geomorphology and paleoseismology of the Septentrional fault system, Dominican Republic. In: J.F. Dolan and P. Mann (Editors), Active Strike-Slip and Collisional Tectonics of the Northern Caribbean Plate Boundary Zone. *Special Papers. Geological Society of America*, Boulder, CO, p. 63-123.

MAPA GEOLÓGICO DE LA REPUBLICA DOMINICANA. 1:50.0000. Hoja de Montecristi (5875-I) Memoria República Dominicana Consorcio IGME-BRGM-INYPSA Cartografía Geotemática. Proyecto K Julio 2002/Octubre 2004.

MAPA GEOLÓGICO DE LA REPUBLICA DOMINICANA. 1:50.0000. Hoja de Pepilo Salcedo (5875-II) Memoria República Dominicana Consorcio IGME-BRGM-INYPSA Cartografía Geotemática. Proyecto K Julio 2002/Octubre 2004.

MAPA GEOLÓGICO DE LA REPUBLICA DOMINICANA. 1:50.0000. Hoja Mao (5974-I) Memoria República Dominicana Consorcio IGME-BRGM-INYPSA Cartografía Geotemática. Proyecto K Julio 2002/Octubre 2004.

MAPA GEOLÓGICO DE LA REPUBLICA DOMINICANA. 1:50.0000. Hoja de El Mamey (5975-II) Memoria República Dominicana Consorcio IGME-BRGM-INYPSA Cartografía Geotemática. Proyecto K Enero 2007/Diciembre 2010.

MAPA GEOLÓGICO DE LA REPUBLICA DOMINICANA. 1:50.0000. Hoja de Villa Vasquez (5975-III) Memoria Republica Dominicana Consorcio IGME-BRGM-INYPSA Cartografía Geotemática. Proyecto K Diciembre 2006/Diciembre 2010.

MAPA GEOLÓGICO DE LA REPUBLICA DOMINICANA. 1:50.0000. Hoja Esperanza (6074-IV) Memoria República Dominicana Consorcio IGME-BRGM-INYPSA Cartografía Geotemática. Proyecto K Enero 2007/Diciembre 2010.

MAPA GEOMORFOLOGICO DE LA REPUBLICA DOMINICANA. 1.250.000. Organizacion de los Estados Americanos-OEA. Robert R. Blesch. OEA, 1965.

MAPA GEOMORFOLOGICO DE LA REPUBLICA DOMINICANA. 1.100.000. Hoja Dajabón (5874). Servicio Geológico Nacional. Realizado por el Consorcio IGME-BRGM-INYPSA (2002-2004).

MAPA GEOMORFOLOGICO DE LA REPUBLICA DOMINICANA. 1.100.000. Hoja Monte Cristi (5875). Servicio Geológico Nacional. Realizado por el Consorcio IGME-BRGM-INYPSA (2002-2004).

MAPA GEOMORFOLOGICO DE LA REPUBLICA DOMINICANA. 1.100.000. Hoja Mao (5974). Servicio Geológico Nacional. Realizado por el Consorcio IGME-BRGM-INYPSA (2002-2004).

MAPA GEOMORFOLOGICO DE LA REPUBLICA DOMINICANA. 1.100.000. Hoja La Isabela (5975). Servicio Geológico Nacional. Realizado por el Consorcio IGME-BRGM-INYPSA (2007-2010).

MAPA GEOMORFOLOGICO DE LA REPUBLICA DOMINICANA. 1.100.000. Hoja Santiago (6074). Servicio Geológico Nacional. Realizado por el Consorcio IGME-BRGM-INYPSA (2007-2010).

MAPA GEOMORFOLOGICO DE LA REPUBLICA DOMINICANA. 1:100.000. Hoja Puerto Plata (6075). Servicio Geológico Nacional. Realizado por el Consorcio IGME-BRGM-INPSA (2007-2010).

MAPA HIDROGEOLOGICO DE LA REPUBLICA DOMINICANA. 1:250.000. INDRHI. Cartografía hidrogeológica 1: 250000, R.D., 2004.

MAPA DE PROCESOS ACTIVOS DE LA REPÚBLICA DOMINICANA. 1:100.00. Hoja Monte Cristi (5875). Servicio Geológico Nacional. Realizado por el Consorcio IGME-BRGM-INPSA (2002-2004).

MAPA DE PROCESOS ACTIVOS DE LA REPÚBLICA DOMINICANA. 1:100.00. Hoja Mao (5974). Servicio Geológico Nacional. Realizado por el Consorcio IGME-BRGM-INPSA (2002-2004).

MAPA DE PROCESOS ACTIVOS DE LA REPÚBLICA DOMINICANA. 1:100.00. Hoja La Isabela (5975). Servicio Geológico Nacional. Realizado por el Consorcio IGME-BRGM-INPSA (2007-2010).

MAPA DE PROCESOS ACTIVOS DE LA REPÚBLICA DOMINICANA. 1:100.000. Hoja Santiago (6074). Servicio Geológico Nacional. Realizado por el Consorcio IGME-BRGM-INPSA (2007-2010).

MASSON, D. G. y SCANLON, K. M. (1991): The neotectonic setting of Puerto Rico. *Geological Society of America Bulletin*, vol. 103, pp. 144-154.

MINISTERIO DE ECONOMÍA, PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO – MEPyD. **Contexto Actual del Agua en la Republica Dominicana**. Octavo Foro Mundial del Agua. 2018.

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.

PARDO, G. (1975): Geology of Cuba. en: Nairn, A.E.M. y Stehli, F.G. eds., *The Ocean basins and margins; vol. 3 The gulf of Mexico and the Caribbean*. Plenum Press. Nueva York. pp. 553-616.

PINDELL, J. L. (1994): Evolution of the Gulf of Mexico and the Caribbean. En: Donovan S. K. and Jackson T. eds. *Caribbean geology: An introduction*, University of the West Indies, Kingston, Jamaica. p. 13-39.

PINDELL, J. L. & BARRETT, S. F. (1990): Caribbean plate tectonic history. En: Dengo G. and Case J. E. eds. *The Caribbean region, Geological Society of America*, Boulder, CO, United States (USA), United States (USA).

PRETELL, O. F. y SOTO, G. **Asociaciones de Suelos de la Republica Dominicana**. Escala 1:250.000. Organización de los Estados Americanos – OEA. 1967.

SAUNDERS, J. B.; JUNG, P. y BIJU-DUVAL, B. 1986. Neogene paleontology in the northern Dominican Republic; 1, Field surveys, lithology, environment, and age. Bulletins of American Paleontology, vol.89, no.323, 79 pp. 89[323]. United States (USA), Paleontological Research Institution, Ithaca, NY, United States (USA). 1925.

**SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA. Características de los Suelos de la Republica Dominicana por URP y ASDS.** Santo Domingo. 1985.

ZOETEN, R. de (1988): Structure and stratigraphy of the central Cordillera Septentrional, Dominican Republic. *Tesis Inédita, Universidad de Texas, Austin*, 298 pp.

ZOETEN, R. de; DRAPER, G. y MANN, P. (1991): Geologic map of the Northern Dominican Republic. In: MANN, P., DRAPER, G. y LEWIS, J.F. eds., Geologic and tectonic development of the North America-Caribbean Plate boundary in Hispaniola. *Special Paper - Geological Society of America*, 262.

ZOETEN, R. de y MANN, P. (1999): Cenozoic El Mamey Group of Northern Hispaniola: A sedimentary record of subduction, collisional and strike-slip events within the North America-Caribbean Plate Boundary Zone. pp. 247- 286 en P. Mann ed. Caribbean Basins, Elsevier, Amsterdam.

### **Vegetación y Flora**

DAVIS, S. D. y HEYWOOD, V. (Eds.). **Centers of plant diversity: a guide and strategy for their conservation, V. 3: The Americas.** WWF/IUCN, IUCN Publications Unit, Cambridge. 1997.

DINERSTEIN, E. et al. **A Conservation Assessment of the Terrestrial Ecoregions of Latin America and the Caribbean.** World Wildlife Fund, Washington, D.C. 1995.

GARCÍA, R.; PEGUERO, B.; VELOZ, A.; CLASE, T. & JIMÉNEZ, F. 2016. Lista Roja de las Plantas Amenazadas en República Dominicana. Jardín Botánico Nacional de Santo Domingo Dr. Rafael M. Moscoso (JBN), Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (MESCyT) y Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARENA). Santo Domingo, República Dominicana. 763 pp.

HARTSHORN, G.; ANTONINI, G.; HECKADON, R. D.; NEWTON, H.; QUESADA, C.; SHORES, J. & STAPLES, A. 1981. La República Dominicana. Perfil Ambiental del País. Un estudio de campo. AID Contract No. AID/SOD/PDC-C 0247. JRB Associates. Virginia, USA. 134 pp.

Liogier, A. H. et al. 2000. Diccionario Botánico de Nombres Vulgares de La Española. Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael Ma. Moscoso. Santo Domingo, República Dominicana. 588 pp.

Matteucci, S. D. & Colma, A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Organización de Estados Americanos (OEA). Ser. Biol. 168 pp.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES DE LA REPÚBLICA DOMINICANA - MMA. **Estudio de uso y cobertura de suelo - 2012.** Santo Domingo, República Dominicana, 2012a.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES DE LA REPÚBLICA DOMINICANA - MMA. **Atlas de Biodiversidad y Recursos Naturales.** 2<sup>a</sup> edición. Santo Domingo, República Dominicana, 2012b.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES DE LA REPÚBLICA DOMINICANA - MMA. **Plan de Manejo Refugio de Vida Silvestre Laguna Saladilla: 2014-2019.** Dirección de Áreas Protegidas. Santo Domingo, República Dominicana. Septiembre, 2014a.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES DE LA REPÚBLICA DOMINICANA - MMA. **Resumen sobre biodiversidad de Laguna Saladilla.** Informe. Santo Domingo, República Dominicana, 2014b.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES DE LA REPÚBLICA DOMINICANA - MMA. **Plan De Manejo Parque Nacional Manglares Estero Balsa: 2015-2020.** Dirección de Áreas Protegidas. Santo Domingo, R. D. Febrero, 2015.

MITTERMEIER, R. A. *et al.* **Hotspots revisited: Eartesaníah's biologically richest and most endangered ecoregions.** CEMEX, ciudad del México, México. 2004.

PEGUERO, B.; JIMÉNEZ, F.; VELOZ, A.; CLASE, T. & GARCÍA, R. 2003. Plantas Amenazadas en la República Dominicana. Lista preparada para el Proyecto de Ley de Biodiversidad. Jardín Botánico Nacional. Santo Domingo, República Dominicana. 14 pp.

REYNOSO, B.; SANTANA, B. **Informe técnico de la flora y vegetación de zona costera de Montecristi.** Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Santo Domingo, R. D., 2012. 24 p.

TASAICO, H. 1967. Ecología (Zonas de vida de República Dominicana). En:Organización de los Estados Americanos (OEA). 1967. República Dominicana. Tomo I (mapas). Washington, DC., USA.

TOGNETTI, S. & BURDETTE, C. 2018. Caribbean Islands: Bahamas and the Turks and Caicos islands. <https://www.worldwildlife.org/ecoregions/nt1403> Accessed October 15, 2018.

TOLENTINO, L.; PEÑA, M. Inventario de la vegetación y uso de la tierra en la República Dominicana. **Moscosoa**, v. 10, p. 179-203, 1998.

WALTER, K. S. & GILLET, H. J. 1997. UICN Red List of Threatened Plants. The Conservation Union. Swizerland and Cambridge, UK. 862 pp.

#### **Fauna terrestre**

FERNÁNDEZ, L. B., MORENO, A. H., & PEGUERO, B., 2015. Situación actual de la biodiversidad de la República Dominicana. Informe semiestructurado (segunda entrega) Contrato 83205496/ Número de referencia 13.2036.5-002.00. Santo Domingo, República Dominicana.

Hedges, S. B. 1999. Distribution patterns of amphibians in the West Indies. Pp. 211-254. En: Duellman, W. E., Regional Patterns of Amphibian Distribution: A Global Perspective. Johns Hopkins University Press. 44 pp.

Carreteras de Acceso al Puerto de Manzanillo – Componente 2 del Programa de DR-L114		
Evaluación Ambiental y Social - EAS	Rev. 00 – Diciembre/2020	257

Hedges, S. B. 2015. CARIBHERP: West Indian amphibians and reptiles ([www.caribherp.org](http://www.caribherp.org)). Pennsylvania State University, University Park, Pennsylvania. <http://www.caribherp.org/>

Incháustegui, S. J., L.M. Díaz y C. Marte 2015. Dos especies nuevas de ranas del género *Eleutherodactylus* (Amphibia: Anura: Eleutherodactylidae) de La Hispaniola. SOLENODON 12: 136-149.

MMA – MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALRES, 2011. Lista de especies en peligro de extinción, amenazadas o protegidas de la República Dominicana, Lista Roja. Santo Domingo de Guzmán, República Dominicana.

MMA – MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALRES, 2012. Atlas de Biodiversidad y Recursos Naturales de la República Dominicana. Santo Domingo de Guzmán, República Dominicana.

MMA – MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALRES, 2014. Plan de Manejo Parque Nacional El Morro. Santo Domingo, Republica Dominicana.

MMA – MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALRES, 2017. Medio Ambiente em Cifras. República Dominicana 2012 – 2016. Santo Domingo, República Dominicana.

GBIF - Global Biodiversity Information Facility, 2020. Disponible en <<https://www.gbif.org/>>, accedido en diciembre de 2020.

NÚÑEZ-NOVAS, M. S., Guzmán-Pérez, R. & Contreras-Puigbó, A., 2019. Guía de identificación de los murciélagos de la Española y anotaciones sobre las familias y especies. Novitates Caribaea, 13: 39-63.

NÚÑEZ-NOVAS, M. S., Guzmán-Pérez, R. & Contreras-Puigbó, A., 2020. Murciélagos de La Hispaniola: Guía ilustrada. Serie educativa – Fauna de la Hispaniola, nº 2. Museo Nacional de Historia Natural “Prof. Eugenio de Jesús Marcano.

POWELL, R., OTTENWALDER, J.A. y S. J. INCHAUSTEGUI, 1999. The Hispaniolan herpetofauna: Diversity, endemism and historical perspectives, with comments on Navassa Island. En: Crother, B.I. (ed.), Caribbean Amphibians and Reptiles, pp. 93-168. Academic press, San Diego.

RODRÍGUEZ-DURÁN, A. & SANTIAGO-VALENTÍN, E., 2014. Una Historia de la Mastozoología en el Caribe insular. In: Ortega, J. Martínez, J.L Y Tiria, D. G., Historia de la Mastozoología en Latinoamérica, las Guayanas y el Caribe. Editorial Murciélagos Blanco y Asociación Ecuatoriana de Mastozoología. Quito y México, DF.

IUCN – Unión Internacional para conservación de la Naturaleza, 2020. Disponible en <<https://www.iucnredlist.org/>> accedido en diciembre de 2020.

## Áreas Protegidas

BIRDLIFE INTERNATIONAL. Important Bird Areas factsheet: Siete Hermanos Keys. 2020b. Disponible en <<http://www.birdlife.org>> en 12/03/2020.

Carreteras de Acceso al Puerto de Manzanillo – Componente 2 del Programa de DR-L114		
Evaluación Ambiental y Social - EAS	Rev. 00 – Diciembre/2020	258

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES DE LA REPÚBLICA DOMINICANA - MMA. **Plan de Manejo Refugio Parque Nacional Submarino Montecristi: 2014-2019.** Dirección de Áreas Protegidas. Santo Domingo, República Dominicana. Septiembre, 2014a.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES DE LA REPÚBLICA DOMINICANA - MMA. **Plan De Manejo Parque Nacional Manglares Esteros Balsa: 2015-2020.** Dirección de Áreas Protegidas. Santo Domingo, R. D. Febrero, 2015.

PUGIBET B. E.; RIVAS, V. & RAMÍREZ, H. (2012). Caracterización y documentación de los sitios potenciales de agregaciones reproductivas de peces arrecifales de la zona costero marina de Montecristi, República Dominicana. Universidad Autónoma de Santo Domingo. CIBIMA. Anuario de Investigaciones Científicas 2012: 17-33.

### **Socioeconomía**

ATILES & LOPEZ. El sitio arqueológico "la punta de Bayahibe" primeros agricultores tempranos de las antillas asentados en la costa sureste de la República Dominicana a mediados del segundo milenio antes de Cristo. Revista UCSD Vol. 5, núm. 12, pp. 27-45, 2007.

COWIE, L. Cocolos, emigración y narrativa dominicana. Cuadernos del Cilha. Nº 7/8, 2005-2006.

LÓPEZ BELANDO, A.; ATILES BIDÓ, G. Y VELOZ MAGGIOLO, M. El sitio arqueológico "la punta de Bayahibe" primeros agricultores tempranos de las antillas asentados en la costa sureste de la República Dominicana a mediados del segundo milenio antes de Cristo. Revista UCSD Vol. 5, núm. 12, pp. 27-45, 2007.

MALATESTA, E. H. Y HOFMAN, C. L. Indigenous Landscape Transformation on Northern Haytí: An Archaeological and Environmental Database of the Montecristi Coast. Journal of Open Archaeology, 2019.

TING, C.; NEYT, B.; HUNG, J.; HOFMAN, C. L. y DEGRYSE, P. The production of pre-Colonial ceramics in northwestern Hispaniola: A technological study of Meillacoid and Chicoid ceramics from La Luperona and El Flaco, Dominican Republic. Journal of Archaeological Science: Reports. 6. 376-385, 2016.

### Sitios web visitados:

INSTITUTO MONTECRISTENO DE ANTROPOLOGIA E HISTORIA. Disponible em: <http://imahrd.org/>. Acceso en: 02/03/2020.

La vida taina y la plaza astronómica de Chacuey. Disponible en: <https://diariodigital.com.do/2006/10/23/la-vida-taina-y-la-plaza-astronomica-de-chacuey.html>. Acceso en: 02/03/2020.

MUSEU DEL HOMBRE DOMINICANO. Disponible en: [https://www.ecured.cu/Museo\\_del\\_Hombre\\_Dominicano](https://www.ecured.cu/Museo_del_Hombre_Dominicano). Acceso en: 02/03/2020.

NUESTRO PATRIMONIO. MINISTERIO DE CULTURA.  
<http://nuestropatrimonio.gob.do/index.php/50-legislacion> Acceso en: 02/03/2020.

PATRIMONIO CULTURAL <https://www.oei.es/historico/cultura2/rdominicana/informe7.htm>  
Acceso en: 02/03/2020.

Sitios con arte rupestre en rupestre web. <http://www.rupestreweb.info/mapa.html>. Acceso en: 02/03/2020.

### Evaluación de Impactos

BEAUJEU-GARNIER, J. **Geografia de população**. Cia. Ed. Nacional. Tradução de Leônidas Gontijo de Carvalho. 1971.

CANTER, L. Environmental Impact Assessment. In.: Council on Environmental Quality. 1993. Environmental quality. Twenty-third Annual Report. January:151–172. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office.

CARPENTER, S.; WALKER, B.; ANDERIES, J. M. Y ABEL, N. et al. 2001. From Metaphor to Measurement: Resilience of What to What? *Ecosystems* 4: 765-781.

CEAA – Canadian Environmental Assessment Act. A reference guide. Determining whether a Project is likely to cause significant adverse environmental effects. Federal Environmental Review Office. 1994.

CEAA – Canadian Environmental Assessment Act. A reference guide. Adressing cumulative environmental effects. Federal Environmental Review Office. 1994.

EPA – Environmental Protection Agency. Consideration Of Cumulative Impacts In EPA Review of NEPA Documents U.S. Environmental Protection Agency, Office of Federal Activities (2252A) EPA 315-R-99-002/May 1999.

GARVER, G. y PODHORA, A. Transboundary environmental impact assessment as part of the North American Agreement on Environmental Cooperation. **Impact Assessment and Project Appraisal** December 2008.

HJORTH, P. y BAGHERI, A. Navigating towards sustainable development: A system dynamics approach. *Futures*, 2006.

IAIA – International Association of Impact Assessement. Multilingual Glossary. Disponible: <http://web2.concordia.ca/iaia/index.php?start=10>.

I.C.J. **Reports. Pulp Mills on the River Uruguay** (Argentina v. Uruguay), Judgment, 2010, p. 14).

LEOPOLD, L. B.; CLARKE, F. E.; HANSHAW, B. B. Y BALSLEY, J. E. A procedure for evaluating environmental impact. U.S. Geological Survey Circular 645, Washington, D.C. 1971.

MORGAN, R. K. Book review: Social Impact Analysis: An Applied Anthropology Manual. Laurence R. Goldman (ed). *Asia Pacific Viewpoint*, 43: 115-117, 2002.

MORRIS, P. y THERIVEL, R., (eds), 1995: Methods of environmental impact assessment, UCL press, London.

OLSSON, P.; FOLKE, C. y HAHN, T. 2004. Social-ecological transformation for ecosystem management: the development of adaptive co-management of a wetland landscape in southern Sweden. *Ecology and Society*. 9(4): 2.

PORTER, A. y FITTIPALDI, J. (eds) Environmental Methods Review: Retooling Impact Assessment for the New Century, pp. 127-134. The Press Club, Fargo, USA.

SÁNCHEZ, L. E. (2006). Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. Editora Oficina de textos.

SNH - Scottish Natural Heritage. A handbook on environmental impact assessment Guidance for Competent Authorities, Consultees and others involved in the Environmental Impact Assessment Process in Scotland. SNH, 4<sup>a</sup> Ed. 2013.

SORENSEN, J. (1971) A Framework for Identification and Control of Resource Degradation and Conflict in the Multiple Use of the Coastal Zone, Masters Thesis, University of California at Berkeley, Berkeley.

TURNBULL, R. G. H. (1992). Environmental and health assessment of Development, WHO Regional office, London.

UNITED NATIONS. **Revised Guidelines on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context for Central Asian Countries.** 2019.

WARNER, M. L. y PRESTON, E. H. (1973) Review of environmental impact assessment methodologies. Battelle Columbus Labs., Columbus, Ohio.

WOOD, C. M. (1995) Environmental Impact Assessment: A Comparative Review, Longman Higher Education, Harlow, UK.

WORLD BANK (1991) Environmental Assessment Sourcebook (three volumes). Technical Papers Nos. 139, 140 and 154, World Bank, Washington D.C.

## 10.0

### Equipo Técnico

#### Directores Responsables

Juan Piazza  
Ana Maria Iversson

<b>Equipo JGP Consultoria e Participações Ltda.</b>	
<b>Profesional</b>	<b>Formación</b>
<b>Coordinación General</b>	
Renata Cristina Moretti	Ingeniera Civil
<b>Medio Físico</b>	
Alessandro Farinaccio	Geólogo
Guilherme Poli	Geógrafo / Maestro en Clima
<b>Coordinación de Medio Biótico - Vegetación</b>	
Juliana Peixoto	Bióloga
<b>Coordinación de Medio Biótico - Fauna</b>	
Adriana Akemi Kuiny	Bióloga
<b>Coordinación de Medio Socioeconómico</b>	
Márcia Eliana Chaves	Socióloga
<b>Coordinación Geoprocessamento</b>	
José Carlos de Lima Pereira	Ingeniero Civil
<b>Equipo</b>	
<b>Medio Físico</b>	
Alessandro Farinaccio	Geólogo / Doctor en Oceanografía Química y Geológica
Bruno Michelotto	Geógrafo
Guilherme Poli	Geógrafo / Maestro en Clima
<b>Medio Biótico – Vegetación y Hábitats Críticos</b>	
Denise Sasaki	Bióloga
Juliana Peixoto	Bióloga
<b>Medio Biótico – Fauna Terrestre</b>	
Adriana Akemi Kuiny	Bióloga
Harley Sebastião	Biólogo
<b>Medio Socioeconómico</b>	
Márcia Eliana Chaves	Socióloga
Renata Cristina Moretti	Ingeniera Civil
<b>Geoprocесamiento y Mapeos</b>	
José Carlos de Lima Pereira	Ingeniero Civil
Richard Milton Rosa	Ingeniero Cartógrafo
Edson Alves	Geógrafo
<b>Soporte Técnico</b>	
Renata Evangelista da Silva	Soporte Técnico
Ronivaldo Silva Sena	Soporte Técnico

<b>Equipo PCA, SRL</b>	
<b>Profesional</b>	<b>Formación</b>
<b>Coordinación General</b>	
Eva González	Metrología y Normalización / Tecnología Ambiental
<b>Medio Biótico – Vegetación</b>	
Teodoro Clase	Biólogo
<b>Medio Socioeconómico</b>	
Saiurys Bonnet – empresa Una Vaina Verde	Socióloga
Nicole Checo – empresa Una Vaina Verde	
Ryan Bowen – empresa Una Vaina Verde	

---

**ANEXOS**

---

---

**Anexo 1 – Información de los Entrevistados para la Línea Base Social**

---

## Anexo 1: Entrevistados Carretera Duarte (Navarrete - Montecristi)

No.	Localidad	Perfil	Nombre organización / Empresa	Nombre responsable	Posición/ Función	Teléfono	Correo electrónico	Descripción de la actividad	Principales expectativas
1	Navarrete	Comerciante	Frutera de Julio (Autopista Joaquín Balaguer, en el cruce de Navarrete en dirección a Santiago)	Julio Aneudys Guzmán Genao	Propietario	18298547693	N/A	Vende todos tipos de frutas (lechosa, mandarina, mango, chinola, piña, sandia melón, entre otros)	Reducción del tráfico; en caso de reubicación de los vendedores, ser ubicados donde la gente transite; y hacer acuerdos escritos para tener garantía
		Comerciante	Asociación de Pequeños Comerciantes, dirigida por 4 miembros	René Olivo	Secretario de la asociación	18094251992	Coordinar toda la parte administrativa	Venta al por mayo y detalle de productos alimenticios de higiene en general	Bueno si es la misma, pero si es por otro lado que bota Navarrete, se complica.
		Autoridad	Alcaldía de Navarrete	Leonardo Bueno	Alcalde	18095191256	Leonardo.bueno@gmail.com	Administrar las fondos de la localidad y garantizar su utilización para el bien colectivo	Mejor interconexión entre las 4 provincias
		Autoridad	Supervisoría Zonal Navarrete - Policía Nacional	Coronel Juan Columna	Comandante del Área	18092225081	N/A	Garantizar la seguridad civil de la zona	Que puedan pasar los vehículos con fluidez, menos peligro en el transito durante huelga.
2	Cruce de Esperanza	Comerciante	Fritura	José Taveras	Propietario	No tiene, el de su sobrina Massiel es 18293455059	N/A		Que todo quede bien, sin hoyos para que no se mate nadie.
3	Maizal	Comerciante	Puesto de venta en la entrada del Barrio Domingo Cabrera	Edilio Fernández	Propietario	8297930782	N/A	Venta de plátanos, guineo, rulos, naranja, aguacates cuando parece	Disminuir los accidentes, en el cruce al lado de su negocio chocan mucho.
4	Cruce de Guayacanes	Comerciante	Comercial Cruz	Elido Cruz Rojas	Propietario	18095859708	N/A	Vehículos, muebles, electrodomésticos	Ampliación de la carretera a 4 carriles.
5	Laguna Salada	Autoridad	Sistema 911	Velis Beato	Licenciada en enfermería de la provincia Valverde, Enfermera del equipo No.1, son cuatro equipos	8294589982	N/A	Asistencia ante emergencias	Una carretera con menos accidentes de tránsito y más espacio para los vehículos (ampliación de carriles)
			Sistema 911	Adolfo Estrella	Técnico en Transporte Sanitario (TTS), chófer .	8299755209		Asistencia ante emergencias	Que dejen los policías acostados para que reducir accidentes de motores (el 80% de accidentes es en motores)
		Comerciante	Laguna Taxi (margaritas)	Manuel Peña	Propietario de la parada y regidor	18299892932	N/A	Transporte en margaritas (motores cerrados)	Mejora del transito y ampliación ya que es muy congestionado.
6	Jaibón	Comerciante	Fritura frente al Sandra	Gerardo Álvarez Rojas y Lourdes Silverio (la jefa)	Propietarios fritura	8295128916	N/A	Venta de frituras	Que quede mejor para que venga gente de todo el pais.
7	Hatillo Palma	Comerciante	Colmado Yesenia	Pedro Abreu	Propietario	8097691991	N/A	vende de todo al detalle	Que mejore todo económicamente y que haya mas transito.
8	Villa Elisa	Residente	Estación Shell	Héctor Chávez, estuvo presente Christopher Chávez, hermano que tiene mas información	Operador líder rotativo	8299633148	Hectorchavez3011@gmail.com	Suplente del administrador plan B cuando falte uno	Reducción de accidentes, que el pueblo se vea mejor. Que arreglen punta Rusia
		Residente	Hospital de Villa Vásquez, que ha sido reducido a UNAP	Gabriela Iluminada Sosa Peña	Médico general	8299948460	dragisp86@gmail.com	Médico de atención primaria.	Mayor empleo, mejor comunicación provincial con las zonas turistas.

## Anexo 1: Entrevistados Carretera Duarte (Navarrete - Montecristi)

No.	Localidad	Perfil	Nombre organización / Empresa	Nombre responsable	Posición/ Función	Teléfono	Correo electrónico	Descripción de la actividad	Principales expectativas
9	Villa Vásquez	Autoridad	Distrito Escolar 13-03 de Villa Vásquez	Olis Tatis	Analista de Recursos Humanos	8494041804	Olistatism@gmail.com	Todóloga. Supervisar que todo el personal este haciendo lo que le toca, en los 36 centros educativos, 150 maestros	Mejorar la vía
				Iván Torres	Técnico Distrital.	8095206356	Ivantorres080185@gmail.com	Supervisión de los centros educativos, infraestructura v.	Activación del turismo en la provincia y con eso la economía. Mas empleos para
10	El Vigia dor	Comerciante	Supermercado Fermín	Osvaldo Rodríguez empleado, el dueño Denny Fermín estuvo presente en la primera parte pero se tuvo que retirar de improviso.	Empleado	8094279818	or28985@gmail.com	Venta de comida y bebidas	Más desarrollo y arreglar los hoyos
11	Palo Verde	Autoridad	Alcaldía de Palo Verde	José Enrique Valdez	Supervisor general de la alcaldía	8098917966	Joseenriquevaldez08@gmail.com	Es la mano derecha del alcalde, además es productor de banano y arroz y tiene 10 vacas.	Que se incluya en la rehabilitación el tramo de Palo Verde debido a que la gente se enferma mucho por el exceso de polvo. Ampliar la vía.
		Comerciante	Molino de Arroz José Jiménez Martínez	José Juan Jiménez Martínez	Propietario	8293894839	N/A	Producción, procesamiento y comercialización de arroz.	Mejora de la autopista, que dure el trabajo y que dejen los policías acostados que son necesarios para evitar accidentes a la juventud.
12	Laguna Verde	Comerciante	Colmado Doble V	Auriel Villalona	Hijo del dueño colmado	8294616960	aurielvillalona5@hotmail.com	Colmado venta al detalle	Menos accidentes. A un Primero lo mataron porque un vehículo iba a evitar un hoyo y para esquivar lo atropello. Venía del duro para el 9, entre el duro y el 13.
			Carly y Rey	Carlos Cabrera	Dueño de finca de arroz y propietario de un comedor	8292802175	N/A	Vende comida cocinada y tiene finca de arroz	Que disminuyan los accidentes y que amplíen la carretera.
		Autoridad	Pedanía y Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales	José Andrés Sánchez	Alcalde pedáneo e inspector de Medio Ambiente	18093914499	No tiene, el numero extra de su hija Yaira Sánchez es 8299522300	Gobierno local, llamar a los dueños de animales para que los recojan, verificar temas de delincuencia	Menos accidentes, desarrollo de la zona, empleos para los jóvenes
		Comerciante	Frank Empanadas	Francisco Gabriel Fortuna	Propietario	18295777402		Venta de empanadas de pollo, queso, huevo, jamón y queso y jugos naturales	Que el pueblo cambie, avance, crecimiento para el pueblo. Que venda más el negocio por mayor flujo de personas
		Residente	Prestamista independiente Parada de Motores Los Pinos	July Vargas	Prestamista de				Activación del Puerto de Manzanillo, el progreso de la provincia y la aplicación de la Ley 28-01 en la zona.
			Parada de Motores Los Pinos	Wilson Lora Guzmán	Presidente			Motoconchos	Mas movimiento para la zona
		Autoridad	Gobernación provincial de Montecristi	Nelsy Cruz	Gobernadora	8097797147	nelsicruzmartinez@hotmail.com	Ser la extensión del ejecutivo en la provincia	Remover todos los policías acostados ya que retrasa mucho el tiempo, genera mayor consumo de combustible y deterioro del vehículo. Nos comentó que los policías acostados fueron con colocados por sindicado que hizo esta instalación de manera ilegal. Sindicado que puso policías.

## Anexo 1: Entrevistados Carretera Duarte (Navarrete - Montecristi)

No.	Localidad	Perfil	Nombre organización / Empresa	Nombre responsable	Posición/ Función	Teléfono	Correo electrónico	Descripción de la actividad	Principales expectativas
13	<b>Montecristi</b>	Autoridad	Alcaldía municipal de Montecristi	Leidy Almonte	Encargada de planeamiento urbano	84925647139	Leidy631@gmail.com		Reactivación de la parte turística, el transporte de materia prima (pesca, ganadería, cultivos de la zona) e incentivo de la comunidad. Añadir un valor comercial a la carretera como en Hatillo Palma donde se vende chivo fresco en puestos en la carretera. Eliminar los policías acostados y ampliar la carretera al menos a 4 vías. Es increíble que de Montecristi a Santiago sea más cerca, pero que se llegue mas rápido de Santiago a SDQ.
				Adán Almonte	Secretario del concejo municipal	18299088240	Adan24803@gmail.com		

Realizado por Saiurys Bonnet, 18293245526, saiuyss@unavainaverde.com

---

**Anexo 2 – Información Recopilada en las Entrevistas**

---

## **Ejercicio 2: Respuestas de entrevistados Carretera - Duarte (Navarrete - Montecristi)**

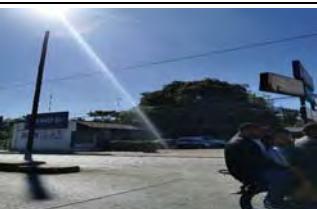
Guia Entrevista	Comerciante 1	Comerciante 2	Autoridad 1	Autoridad 2	Residente	Residente	Residente	Autoridad	Residente	Residente	Residente	Residente	Autoridad	Residente	Autoridad	Residente	Residente	Autoridad	Residente 1	Residente 2	Autoridad 2	Autoridad 1		
	Navarrete		Cruce de Esperanza		Maizal		Cruce de Guayacanes		Laguna Salada		Jalbón		Hatiño Palma		Villa Elisa		Villa Vásquez		El Vigilador		Palo Verde - A + R		La Laguna Verde	
Nombre del entrevistado	Julio Aneudys Guzmán Genao	René Olivo	Leonardo Bueno	Coronel Juan Columna	José Taveras	Edilio Fernández	Edilio Cruz Rojas	Velis Beato y Adolfo Estrella	Manuel Peña	Gerardo Álvarez Rojas y Lourdes Silverio (la jefa)	Pedro Abreu	Héctor Chávez, estuvo presente Christopher Chávez, hermano que tiene mas información	Gabriela Iluminada Sosa Peña	Olís Tatis Iván Torres	Oswaldo Rodríguez, empleado el nuevo alcalde Fermín estuvo presente en la primera parte pero se tuvo que retirar de improviso.	José Enrique Valdez	José Juan Jiménez Martínez	Auriel Villalba y Carlos Cabrera	José Andrés Sánchez	Francisco Gabriel Fortuna	July Vargas y Wilson Lora Guzmán	Nelsy Cruz	Leidy Almonte y Adrián Almonte	
Cargo o Función	Frutería de Julio (Autopista Joaquín Balaguer, en el cruce de Navarrete en dirección a Santiago)	Asociación de Pequeños Comerciantes, dirigida por 4 miembros	Alcaldía de Navarrete	Supervisión Zonal Navarrete + Policía Nacional	Fritura	Puesto de venta en la entrada del Barrio Domingo Cabrera	Comercial Cruz	Sistema 911	Laguna Taxi (margaritas)	Fritura frente al Sandra	Colmado Yesenia	Estación Shell	Hospital de Villa Vásquez, que ha sido reducido a UNAP	Distrito Escolar 13-03 de Villa Vásquez	Supermercado Fermín	Alcaldía de Palo Verde	Molino de Arroz José Jiménez	Colmado Doble V y Carly y Rey	Pedenza y Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales	Frank Empanadas	Parada de Motores Los Pinos	Gobernación provincial de Montecristi	Alcaldía municipal de Montecristi	
Número de habitantes	100mil	Pasa de los 70mil con las zonas aledañas	Pasan de 70mil		103 en el barrio que hizo el gobierno.	Alrededor de 7mil entre el Distrito municipal, Damagua, Bejucal, Maizal			8mil que votan y 11mil en general	Como 11mil		No sabe, lo que si sabe es que el pueblo ha crecido mucho			3mil y pico	5mil y pico	10.500	270 personas	Desde el km 9 al km 12,	110ml en la provincia y 23,600 en el municipio de San Fernando 23,600 según el ultimo censo, dio el dato Jonathan Tatis que estaba presente	Como 70ml (95mil dice Francis Araujo que estuvo presente)	Ultima censo 128ml y algo, pero debe andar por 140ml con la tasa crecimiento.	Como municipio 21-22ml personas	
Cantidad de hogares	No sabe	No sabe	No sabe	No sabe	No sabe	No sabe	No sabe	No sabe	No sabe	No sabe	No sabe	No sabe	No sabe	No sabe	No sabe	600 hogares	260 casas	600 familias (casas)	No sabe	No sabe	No sabe	No sabe	No sabe	
Principales fuentes / actividades económicas	Zona franca, apicultura, agricultura, agricultura	Zona franca, agricultura, tienda y ferreterías	Agricultura y manufactura	Agricultura y zona franca	negocios de bebida, pero con la pandemia todo está cerrado.	Agricultura, ganadería	Agricultura	Agricultura, construcción, motocochos	Agricultura	Agricultura	No hay casi, estación de combustible, motocochos, ganadería de orden, alبانilería y fincas	Remesas, negocios de banca, actividades agrícolas	Agricultura	Agricultura, poca ganadería	Agricultura y ganadería	Agricultura	Sal, agricultura, construcción, empleados del gobierno.	Sal, pesca, ley 28-01 zona frontera y turismo porque tienen la mayor cantidad de playas, desde Manzanillo hasta Punta Rusia.	Pesca, agricultura, ganadería, sal, sector público (más de 2mil del sector privado gracias a la ley, 28-01 de Zonas Francas).					
Principales cultivos agrícolas	Banana, yuca, arroz, plátano	Tabaco, arroz	Tabaco, arroz y la zona montañosa café y cacao	Arroz y banano	Arroz, yuca, plátano, guineo, plátano. Mucho arroz	Arroz, tabaco, guineo, plátano. Mucho arroz	Banano y arroz	Arroz y guineo	Banano, yuca, plátano, yuca, batata.	Banano, arroz, varios	Cebolla, arroz, guineo, hay una cosa de ajíes morrones	Banano y arroz	Arroz, banano	Arroz 99%	Arroz, banano, yuca y otros rubros menores	Arroz y banano	arroz y guineo. Mejor las fiestas en el río Yaque, se reúnen los agricultores cuando hay sequías para juntarse.	Arroz, plátano, Manzanillo, guineo, es zona de exportación.	cultivo de arroz y banano y ganadero	Arroz, plátano, tomate, ajíes, plátano, cebolla.				
Principales animales de ganadería		No ha mucha, La parte aledaña si tiene vacas	Vacas	Vaca	Vaca, chivos, cerdos	Ganado de leche, mucho puerco		Poco. Vaca, cerdo, pollo pocos	Vaca para leche , pocos cerdos.	Vaca, chivos, cerdos	Chivos es lo que predomina, vacas y cerdos	Si, vacuno, chivos, ovejas		No abundancia	Leche, vaca, cerdo, chivo 6 cerdo	Vacas para leche y los bocazos para carne , además de chivo para vinta	Chivos y vacas	Es muy difícil , en Villa Vásquez, Castañuelas y Palo Verde si, pero aquí no.	Vacas, cerdos		Chivo, ovejas y vacas			
Principales empleadores locales	En Viamar SA, Emilio Reyes, Zona Franca de Roca, La Linda	Dueños de finca	Factoría Bisón (ampliación de José Sánchez Linda (pasta de tomates, granos, cuchu), manufactura del tabaco y Emimar.	Linda, Bisonó, y fincas	Zona de Franca de Esperanza, Ferretería San Pedro			Supermercado Multicentro Durán, Dueños de finca de banano.	Los Durán (multicentro), auto-repuesto Lucilo Domínguez, Factoría de Arroz Satumino Campos, Coopasano	El sindico (equivalentes) y los dueños de finca de guineo que contratan muchos haitianos.	Azuara (bananeros), dueños de finca y negocios	Shell, compañía Yellow de clavo, zinc y cosas así	3 fincas bananeras (Villa Copea, Botoncito y Quelisa), Bancas grandes, Fondesta, 3 supermercados (Tessera, La Gorda y Ode), Calla la Linda y Vásquez, Tercera Tercera Cooperativa Momon Bueno, Banco Agrícola , finca banderas (Haitiano) agricultura, Dos bancos (BHD y reservas), antigua Jajá agroindustrial, la sachichas, Yellow Corporation de hacer acero en la entrada de Guayubí, Henry food (es el apodo, pero se recuerda el nombre), arrocería	Crisanto Mayán y Bernardo Alemán (Calla la Linda y Vásquez), tienen fincas agricultoras y tienen fincas, Local chinos tienen 2 tiendas. Local (supermercado, comida rápida), Supermercados Olé (100 % pico de empleados) el propietario es Christopher Hernández	Proyecto la Cruz de Manzanillo (del Estado) banano, La Bananera Aseban, Factoría de Arroz Sánchez Espinal tiene muchos empleados	Dueño de finca us arroz y empresa de banano (Calla la Linda y Vásquez), Juan Carlos Pipo, La Zona Franca de finca que tiene 42 empleados de los kilómetros 9, rincón, 11,12,13,14,17, Villa Vásquez.	Proyecto la Cruz de Manzanillo (del Estado) banano, La Bananera Aseban, Factoría de Arroz Sánchez Espinal tiene muchos empleados	Finca La Bonita (guineo), Riego. También una zona de agricultores (los que tienen parcelas) pagan días por trabajos de nivelación	Gobierno y negocios privados.	Fabrica de puertas y ventanas EverLast door. El dueño es Anibal de Santiago.	Supermercados Lilo, Richetti, Fabrica de puertas EverLast door. Es como una zona franca.			
Actividades informales	Camiones		Vendedores de frutas y verduras	Vendedores ambulantes	Pulpería, colmado	Todo cerrado por pandemia	Colmados	Venta de comida, motocochos	Ventorrillo, colmado, fruterías	Comida, carnicería, motocochos	Fritura, ropa	Pica pollo, comida, prestamistas	Vendedores frutas y vegetales en la calle	Empanadas, agua de coco, pica pollo	Motocochos, vendedores ambulantes, pollo	Verduras, cerevezas, jugos, empanadas .					Venta de frutas, ropa de pañas, comedores, colmados, motocochos. El gobierno a través del MICM hizo grandes inversiones, Promipyme organizó los préstamo y todo se formalizaron, por eso hay menos.			
Reclamos sobre la carretera	Que le van a votar (dejar fuera) se quedarán estaciones como Villa Altigracia.	El tránsito de la vía que siempre está congestionando.	Canalización de cañadas, asfaltado de muchas calles, aunque hicieron 40km de contenes en la gestión pasada	Hoyos y rebases temerario	Accidentes en el cruce	Los hoyos y accidentes		Tapones en Navarrete.	No reclaman nada	La carretera no está mal	Asfalto de la carretera completa	Arreglar los hoyos	Muchos so hoyos, no tienes señalización	Que arreglen la avenida, asfaltado.	La carretera esta buena	Acera y contenes	Nada	Hoyos, muchos accidente. Con 5 hombres busco el cemento y taparon los hoyos para evitar los accidentes.	Asfalto de la carretera	Deficiencia de iluminación, de señalización .	74 policías acostaba. Limita el turismo, un vehículo bajito se mata. Carretera muy estrecha y falta de iluminación y señalización. Es una carretera del siglo pasado.			
Principal reclamo de la comunidad en general	Faltan escuelas y liceos	Aqueducto, mucha carencia de agua en los barrios	Empleo, negocio, tienda. Porque la gente está paralizada	No hay ni hospital, ni parque aunque es municipio. La gente se muere de camino a Santiago. En esperanza que viene hoy de noche. Clínica si hay o hay una policlínica que no sirve. Un curado se le murió, no hay ni tierra	Que el arroz no quiere subir de precio y que el banano se pierde por la sequía. No hay agua suficiente para el riego	Calle internas (vecinales)	Hospital.	Asfalto de los callejones	Falta de dinero en la calle y la carretera hacia punta Rusa.	Hospital, calles, caminos vecinales y arreglo de las cincas que fue lo que daño las calles. Cuando estaban uniendo el acueducto quebró el viejo. Han hecho las calles varias veces y vuelve a lo mismo	El hospital no tiene hospital. Se quito para hacerlo y nunca se hizo. Las cincas están trabajando, eso ha deteriorado las calles.	Completa las calles de los barrios	El mayor problema es la carretera y la luz 24 horas. Las han dejado, porque hicieron muchas huelgas. 3km de las cincas internas	Calle, acera y contenes, 24 horas de luz	Policlinica.	Cuartel de policía, UNAP	Acera y contener en los barrios.	Empleos para que la juventud no migre, cloacas, agua potable en algunos sectores.	Salud deficiencia, funerarias, clubes, seguridad, robos	Mejora de calles, cloacas, agua potable en algunos sectores. Equipamientos en hospital y especialmente en traumatología. Universidad (extensión) de la salud y en educación superior) turismo y e incentivo para el deporte				
Proyecto municipal para mejorar la carretera	Diseño de la rotonda es el compromiso del alcalde	No sabe	Acondicionar parte central.	No sabe	No sabe	No sabe	No sabe	No sabe	Ha arreglado algunos hoyos	No sabe	Van a reparar la avenida, lo vi en FB. Renovaran la entrada de Villa Vásquez. Hospital prometido para el año que viene	El ayuntamiento está limpiando, remodelando el parque, porque la basura se va porque la basura muy lejos, en el 17, El Vigilador	No sabe	No, el presupuesto es insignificante, solo con el combustible de la basura se va porque la basura muy lejos, en el 17, El Vigilador	No sabe	No sabe	Estaban reparando lo que entra al Batey Bisonó, Palo Verde, Castañuelas. Cuando hay animales se buscan los animales para llamar a que venga y lo recoge	No, el gobierno fue que anuncio una reconstrucción de 3 carreteras. De Manzanillo hasta Navarrete	Badeños, la obra de entrada del pueblo, arreglo de parques	La carretera le toca a MOPC, local se limitan a las vías acceso. Sectores, badeños, contenes, no hay presupuesto para asfaltar, hacen baches y arreglos de aceras.				
Relación carretera - ciudad	Muy alto, es la principal	Para todo se utiliza	Es la principal	Mucho	Claro, porque es la avenida principal	Esa la principal, hay que utilizarla obligado	Si, es la principal. Cruza el centro de país	Si, esa es la Duante del país. Todos	La usan mucho.	Si, Es la principal	Esa s la principal	Todo el mundo	Mucho. Monteclaro, Castañuelas, Guayubí, Santiago, lo comienza con todo. Parada de Caribe Express, Expreso Líbero.	Es la principal	Si, Esa es la vía de transporte	Claro. Esa es la que comunica la ciudad.	Claro. Esa es la principal.	Para vehículos	Manejando con el muñel, será recuperado. El batey Bisonó un trén de camino a fincas de arroz	Es la principal de Santiago a la Capital	Mucho. Es la comunicación con otros pueblos. Sto polo turístico del país. Patrimonio de la humanidad. Mayor cantidad casas victorianas, telo de Eiffel.			
Trafico en el dia	Se transita mucho, conecta 4-5 provincias. Puerto Plata, Mao y Santiago Rodriguez, Dajabón, Montecristi	Caos, demasoidos vehículos hasta la paralela está complicada	Denso, una avenida por la que pasan vehículos de 4 provincias	Una locura	Mucho tráfico	El dia entero	Bastante, líneas de guagua desde Higüete hasta Dajabón	A las 12 y horas pico.	Bastante	Mucho	Mucho	Si, comunica Dajabón - Montecristi - Santiago, muchas patanias	Si, es la única autopista que conecta con Montecristi a Dajabón	Si	Mucho	Mucho	Mucho	Mucho	No tanto.	Todo el tiempo .	Muchísimo. Comercio con Haití, la única vía de Haití con las grandes ciudades, el muñel de manzanillo.			
Trafico en la noche	Mucho también	Mucho también	No tanto	Menos que de dia, pero muchos pesados	Hasta las 8, porque el toque de queda.	Baja un poco, pero hay mucho tránsito.	Baja un poco	Vehículos pesados, contenedores	Por el toque de queda menos, pero si.	Mucho	A todas horas, esa es la blanca, la paralela del país	Patanias, no carros	Mucho tráfico. Ahora menos por la pandemia	De noche menos	Merma un poco. Los camiones que van al muñel transitan	Después de toque de queda, menos	Por la pandemia menos	Mucho	Menos, solo guaguas de noche.	De noche menos		Vehículos pesados (muchos) de forma más constante		
Accidentes	No tanto	Muchos accidentes, vehículos y motos sobre todo. El motor hace que el vehículo choque	No es escandaloso para la cantidad de vehículos que transitan	Menos que antes	Es peligroso. Han matado 3 en el mismo cruce, no hay policía acostada.	Después de unos cuantos muertos, hay menos.	Sí	Después de los policías acostados no hay tantos	Sí	Ahora mismo menos que antes. Con los policías hay menos	Semanal, depende	Muchos accidentes	Antes había mucho pero el sindico puso lámparas, con el gobierno pasado hubo muchos policías para los motores, así que chocaban más motores, aunque lo redujo en los vehículos de 4 ruedas	Antes si, ahora no por los policías acostados	Hay muchos porque la carretera es muy estrecha. Recientemente están trabajando algo en el congreso, para eliminar los policías acostados, 74 policias de Navarrete a Dajabón es una locura	Hay mucho.	Siempre, hace un mes hubo uno (Lore). Km 11 y en el Rincón.	Pasán por animales que se sueltan y no son de aquí	Casi no hay accidentes. En motores pero sin muertos. Muy difícil que mueran	No. En las afueras de la ciudad si	Si, en las Matas de Santa Cruz, domingo en la noche y jueves en la noche muchos porque hay mas tráfico para el mercancía del otro día.	Muchachos jóvenes en motocicletas. Carreras en las rectas. Por eso hay muchos accidentes, es normal. Los policías probaron por la falta de mantenimiento del vehículo. El tiempo, antes en 1.5 horas llegaban a Santiago, ahora más de 2 horas. Cambiando bandas del vehículo seguidas, después de 5 viajes al Rincón.		
Puntos criticos de atropellamiento	Despues de la policía, después de la planta de gas, en esa recta, a veces en el cruce pasan	Los cruces,	Zona urbana, antes habían puntos críticos, la colocación es un fracaso en la zona	No hay	Al lado del local, a cada rato.	El batey de los Haitianos, esperanza. Antes de llegar a esperanza en el punto. En esa curva hay muchos accidentes.															Mazal, Guayaquil, para entrar a Mao, el Cruce de Esperanza, el kilómetro 17 en Montecristi. Cuando pasa Mazal y cruce de esperanza (más de 7 personas en una sola noche). Kilómetro 9 de Mazal.			
Actividades extractivas	Más de 15 granceras, van a tumbar todas las montañas. Día y noche sacando material	Renglones fuertes de arena, descontrolado. Preocupación por acabar con la naturaleza.	Si, algunas granceras	Batey, sacan arena.	Una grancera en Maizal.	No hay	Si, arena. Cerca de el Carril	Se le dan permisos temporales.	Si, por donde esta el acueducto de Jajabón, Arena y piedra	Si, material de llenado. Maleízón es la que saca eso.	Sacan arena, cascado el materia de llenado	No									Extracción de sal, secado natural. Arena y grava, a nivel provincial			
Transporte municipal	Unatrasen, transporte de Navarrete, ruta de carrito de Navarrete - Puerto Plata	Rutas hacia Santiago, pero las que pasan no pueden parar	Rutas entre provincias	Hay que despertarse a las 3am para coger la ruta de la A, carro de Mao.	Para los estudiantes para ir a la universidad en Mao, pero no se está utilizando	La linea, Jalbón - Mao.	Laguna taxi, cruce Jalbón - Mao ruta de guagua (no es de ellos)	Guagua de Santiago a Dajabón y Montecristi	Hay una de la universidad (un año que no la ve).	Montecristi y Santiago, Caribe express Expreso Líbero	Transporte de Villa Vásquez a las Canas, Villa Vásquez - Montecristi, Villa Vásquez - Montecristi y Santiago, Caribe express Expreso Líbero	Si, los carros Villa Vásquez - Montecristi	El escolar y se usa poco. Los otros de otros lugares.	De otras provincias	No, los de Montecristi	De Villa Vásquez a Montecristi	Santiago a Dajabón y al revés, todos los días de Villa Vásquez aquí y de aquí a Villa Vásquez - Montecristi	Motopincho. Carros y guaguas para D						

---

**Anexo 3 – Levantamiento de Establecimientos a lo Largo de las Carreteras**

---

**Anexo 3: Establecimientos Carretera Duarte (Navarrete - Montecristi)**

No.	ID GPS	Lado Carretera		Coordenadas UTM		Tipo	Descripción	Fotografía
		IZQ	DER	19 Q	UTM			
1	DSC00768	X		0304573	2163453	Industria	Navarrete Industrial	
2	DSC00769		X	0303568	2163931	Combustible	Texaco	En el GPS
3	DSC00770	X		0303458	2163970	Antena	Antena de Claro	En el GPS
4	DSC00771	X		0303450	2163972	Comercio	Banco Popular	
5	DSC00773	X		0303386	2163994	Educación	Colegio Platón	En el GPS
6	DSC00774		X	0303343	2164014	Otros	Parque Rosa Duarte	En el GPS
7	DSC00775	X		0303263	2164030	Comercio	Plaza Don Julio	En el GPS
8	DSC00776		X	0303261	2164036	Estado	Destacamento	
9	DSC00777	X		0303161	2164050	Industria	Tabacos del campo	
10	DSC00780	X		0303126	2164056	Transporte	Caribe Express	
11	DSC00781	X		0303035	2164077	Comercio	Banco, Asociación Cibao	En el GPS
12	DSC00782	X		0302974	2164096	Transporte	Entrada y salida de camiones	En el GPS
13	DSC00783	X		0302761	2164194	Comercio	Plaza (Banco Ademi, Wind, EPS)	
14	DSC00784		X	0302597	2164267	Industria	Emimar, S.A	

**Anexo 3: Establecimientos Carretera Duarte (Navarrete - Montecristi)**

No.	ID GPS	Lado Carretera		Coordenadas UTM		Tipo	Descripción	Fotografía
		IZQ	DER	19 Q	UTM			
15	DSC00785	X		0302393	2164280	Industria	Cierra Nueva (Arroz Campo Verde)	
16	DSC00787		X	0302224	2164231	Industria	Arroz Bisonó	
17	DSC00788	X		0302008	2164225	Otros	Iglesia	En el GPS
18	DSC00789		X	0301974	2164230	Combustible	Total	
19	DSC00792	X		0301968	2164224	Repuestos	Centro gomas y servicios Aguilera	
20	DSC00793	X		0301763	2164236	Educación	Centro Educativo	
21	DSC00794	X		0301167	2164407	Comercio	Puertas y Ventanas	En el GPS
22	DSC00795		X	0301158	2164423	Otros	Cementerio	
23	DSC00796	X		0301158	2164423	Comercio	Ferretería Serrata	
24	DSC00797	X		0301049	2164552	Educación	Escuela Básica Pontón	

**Anexo 3: Establecimientos Carretera Duarte (Navarrete - Montecristi)**

No.	ID GPS	Lado Carretera		Coordenadas UTM		Tipo	Descripción	Fotografía
		IZQ	DER	19 Q	UTM			
25	DSC00798	X		0300384	2165102	Combustible	Envasadora de Gas La Gloria	
26	DSC00799	X		0299762	2165549	Otros	Propiedad en construcción (residencial)	
27	DSC00800	X		0299570	2165725	Otros	Cementerio	
28	DSC00801		X	0299438	2165848	Comercio	Roca Universal (Importadora de Mármol)	
29	DSC00802	X		0299031	2166217	Combustible	Eco petróleo	
30	DSC00803	X		0298585	2166619	Comercio	Super Juana (supermercado)	En el GPS
31	DSC00804	X		0298402	2166785	Antena	Antena de Claro	
32	DSC00805	X		0297602	2167473	Educación	Escuela Peñuela Afuera KM7	
33	DSC00806		X	0297429	2167558	Comercio	Los Tesoros, Pura Vida Sport Bar	

**Anexo 3: Establecimientos Carretera Duarte (Navarrete - Montecristi)**

No.	ID GPS	Lado Carretera		Coordenadas UTM		Tipo	Descripción	Fotografía
		IZQ	DER	19 Q	UTM			
34	DSC00807	X		0297429	2167558	Comercio	Colmado Francis	
35	DSC00808	X		0297056	2167746	Comercio	Agro veterinaria Peñalba	
36	DSC00809	X		0296709	2167916	Industria	Peñalba Agroindustrial	
37	DSC00810	X		0296411	2168062	Estado	Ministerio de Defensa Jicomé	
38	DSC00811	X		0296307	2168115	Combustible	Terra Gas (Entrada de Peñuela)	
39	78KM de Montecristi							
40	DSC00812	X		0293976	2168868	Industria	Factoría de Arroz Kelisa	
41	DSC00814	X		0293763	2168905	Industria	Vivero de Cocos Enanos (Hacienda Tavares)	
42	DSC00815	X		0293561	2168943	Transporte	Parada de Camiones, Esperanza	

**Anexo 3: Establecimientos Carretera Duarte (Navarrete - Montecristi)**

No.	ID GPS	Lado Carretera		Coordenadas UTM		Tipo	Descripción	Fotografía
		IZQ	DER	19 Q	UTM			
43	DSC00816	X		0293277	2168994	Combustible	Global	
44	Esperanza (Puerta de la Línea Noroeste)							
45	DSC00817	X		0292831	2169078	Comercio	Parador Don Víctor	
46	DSC00818			0292796	2169083	Educación	Escuela Básica Cruce de Esperanza	
47	DSC00819			0292546	2169139	Combustible	Shell (Cruce de Esperanza)	
48	DSC00820	X		0292445	2169084	Comercio	José Taveras (Entrevista Cruce de Esperanza)	
49	DSC00821		X	0292512	2169148	Estado	Destacamento Policía Nacional Cruce de Esperanza	
50	DSC00822	X		0292461	2169235	Industria	Agrosano Industrial (alimentos balanceados)	
51	DSC00823	X		0292424	2169314	Industria	Centro Herrero Acero Esperanza	

**Anexo 3: Establecimientos Carretera Duarte (Navarrete - Montecristi)**

No.	ID GPS	Lado Carretera		Coordenadas UTM		Tipo	Descripción	Fotografía
		IZQ	DER	19 Q	UTM			
52	DSC00824	X		0292404	2169356	Industria	Noax Industrial (productos químicos)	
53	DSC00825	X		0292385	2169392	Industria	Inpuvent (Industria puertas y ventanas)	
54	DSC00826	X		0292375	2169410	Repuestos	Centro de gomas Cabrera	
55	DSC00827		X	0292139	2169935	Combustible	Montesino Gas	
56	DSC00828		X	0291963	2170307	Otros	Obra en Construcción (Ingeniería Paneldom)	
57	DSC00829	X		0291685	2170901	Educación	Centro Educativo Batey Libertad	
58	DSC00830		X	0291617	2171052	Industria	Factoría Liniera (Batey Libertad)	
59	DSC00831	X		0291574	2171133	Comercio	Deposito Pinocho (accesorios de sistema de riego)	

**Anexo 3: Establecimientos Carretera Duarte (Navarrete - Montecristi)**

No.	ID GPS	Lado Carretera		Coordenadas UTM		Tipo	Descripción	Fotografía
		IZQ	DER	19 Q	UTM			
60	DSC00832	X		0291255	2171384	Industria	Ibadom 01	
61	DSC00833	X		0290528	2171627	Industria	Industria (equipos de arado)	
62	DSC00834	X		0290127	2171760	Combustible	Propa-gas	En el GPS
63		Maizal						
64	DSC00835		X	0288701	2172241	Comercio	Puesto de víveres, entrevista Maizal	
65	DSC00836		X	0287949	2172496	Combustible	Vial gas	
66	DSC00837	X		0287556	2172621	Estado	Destacamento Maizal	
67	DSC00838		X	0287388	2172680	Antena	Muchas antenas (al lado de farmacia)	
68	DSC00839	X		GPS no marcó ubicación		Educación	Liceo de Maizal	
69	DSC00840	X		GPS no marcó ubicación		Combustible	Estación de combustible	

**Anexo 3: Establecimientos Carretera Duarte (Navarrete - Montecristi)**

No.	ID GPS	Lado Carretera		Coordenadas UTM		Tipo	Descripción	Fotografía
		IZQ	DER	19 Q	UTM			
70	DSC00841		X	GPS no marcó ubicación		Comercio	Parador Rojas (puesto de frutas y semáforo)	
71	DSC00842		X	GPS no marcó ubicación		Combustible	Weni Gas	
72	DSC00843	X		0284765	2173459	Comercio	Cooperativa Agropecuaria Bananeros Dom (COOPBANDO)	
73	DSC00844		X	0284060	2173553	Repuestos	Auto Repuestos Lucilio Domínguez	
74	DSC00846		X	0283960	2173564	Educación	Centro educativo Meliton Sánchez	
75	72 KM de Montecristi							
76	DSC00847		X	0283840	2173586	Combustible	Eco petróleo	
77	DSC00848		X	0283803	2173592	Comercio	Comercial Cruz (entrevista cruce de Guayacanes)	
78	DSC00849	X		0283802	2173591	Comercio	Plaza Valverde (cruce de Guayacanes)	

**Anexo 3: Establecimientos Carretera Duarte (Navarrete - Montecristi)**

No.	ID GPS	Lado Carretera		Coordenadas UTM		Tipo	Descripción	Fotografía
		IZQ	DER	19 Q	UTM			
79	DSC00850		X	0283571	2173619	Industria	Abodom	
80	DSC00851		X	0283480	2173633	Salud	Clínica Rural Cruce de Guayacanes	
81	DSC00852	X		0283008	2173656	Industria	Corral Auyamo (Cría de ganado)	
82	DSC00853		X	0282999	2173657	Industria	Corral Auyamo (Cargamentos de paja)	
83	DSC00854		X	0282912	2173658	Combustible	Envasadora de gas Antillana	
84	Laguna Salada							
85	DSC00855	X		0282329	2173652	Comercio	Aly Gua	
86	DSC00856	X		0282281	2173653	Combustible	Shell	
87	DSC00857		X	0280458	2174017	Salud	Clínica Dental Laguna Salada	

**Anexo 3: Establecimientos Carretera Duarte (Navarrete - Montecristi)**

No.	ID GPS	Lado Carretera		Coordenadas UTM		Tipo	Descripción	Fotografía
		IZQ	DER	19 Q	UTM			
88	DSC00858	X		0280461	2174015	Repuestos	Autoservicio AyP (cambio de aceite y gomero)	
89	DSC00859		X	0280079	2174021	Comercio	Plaza MC Duran (Supermercado, ferretería, lavandería), mejor opción para comer en la ruta	
90	DSC00860	X		0280056	2174015	Combustible	Esso	
91	DSC00861		X	0279737	2174017	Salud	Laboratorio Clínico	
92	DSC00862	X		0279615	2174015	Comercio	Coopsano	
93	DSC00863	X		0279575	2174016	Antena	Antena	
94	DSC00864		X	0279548	2174015	Educación	Letrero Liceo Antonio Guzmán F.	
95	DSC00865		X	0279354	2174015	Estado	Supervisoria PN Laguna Salada (entrevista ambulancia 911)	

**Anexo 3: Establecimientos Carretera Duarte (Navarrete - Montecristi)**

No.	ID GPS	Lado Carretera		Coordenadas UTM		Tipo	Descripción	Fotografía
		IZQ	DER	19 Q	UTM			
96	DSC00866	X		0278800	2174019	Salud	Centro Medico CEMEDOR	
97	DSC00867		X	0278192	2174252	Combustible	Transpesa Gas	
98	DSC00868		X	0276496	2175008	Combustible	Bomba Shell	
99	DSC00869		X	0276397	2175062	Antena	Antena	
100	DSC00870	X		0276321	2175105	Estado	Defensa Civil Estación 35	
101	DSC00872		X	0276279	2175127	Repuestos	Centro de gomas Paulino	
102	La Coya 6km							
103	DSC00873	X		0275497	2175523	Educación	Escuela Básica Jaibón	
104	DSC00874	X		0275439	2175538	Estado	Policía municipal, centro comunal y junta distrital de Jaibón	

**Anexo 3: Establecimientos Carretera Duarte (Navarrete - Montecristi)**

No.	ID GPS	Lado Carretera		Coordenadas UTM		Tipo	Descripción	Fotografía
		IZQ	DER	19 Q	UTM			
105	DSC00875		X	0275204	2175589	Comercio	Bonche (Bar y Club)	
106	DSC00876	X		0275195	2175593	Estado	Destacamento de Jaibón	
107	DSC00878	X		0273875	2175885	Salud	Clínica Dental (al lado del lavadero de camiones)	
108	DSC00879	X		0273022	2176080	Transporte	Parada de minibús Mao-Jaibón	
109	DSC00880	X		0272936	2176099	Educación	Biblioteca Pública Hatillo Palma	
110	DSC00881	X		0272847	2176107	Educación	Centro Educativo La divisoria	
111	DSC00882	X		0272836	2176109	Educación	Orfanato Cristiano Emmanuel	
112	DSC00883		X	0271968	2175972	Combustible	Propa-gas	

**Anexo 3: Establecimientos Carretera Duarte (Navarrete - Montecristi)**

No.	ID GPS	Lado Carretera		Coordenadas UTM		Tipo	Descripción	Fotografía
		IZQ	DER	19 Q	UTM			
113	DSC00884	X		0271967	2175968	Estado	Destacamento Hatillo Palma	
114	DSC00885	X		0270534	2175523	Comercio	Moto Plaza Fondeur (detrás queda repuestos Elvis)	
115	DSC00886		X	0270252	2175493	Comercio	COOPALREAL	
116	DSC00887		X	0269699	2175682	Industria	Cartones del Caribe	
117	DSC00888	X		0269659	2175693	Estado	Dotación Policial Hatillo Palma	
118	DSC00889	X		0269349	2175797	Comercio	Colmado Yesenia, entrevista Hatillo Palma	
119	DSC00890	X		0269284	2175817	Combustible	Shell	
120	DSC00891		X	0268963	2175930	Salud	Promese cal (farmacia del pueblo) Primer Nivel de Atención Primaria	

**Anexo 3: Establecimientos Carretera Duarte (Navarrete - Montecristi)**

No.	ID GPS	Lado Carretera		Coordenadas UTM		Tipo	Descripción	Fotografía
		IZQ	DER	19 Q	UTM			
121	DSC00892		X	0267923	2176281	Estado	Obras Publicas (MOPC)	
122	50km de Montecristi							
123	DSC00893	X		0267248	2176503	Educación	Escuela Doña Antonia	
124	DSC00894		X	0267178	2176528	Otros	Centro de Madres Guayubín	
125	DSC00895		X	0262964	2177969	Combustible	Propa-gas	
126	DSC00896		X	0262243	2178211	Salud	Entrada consultorio Medico La Caridad	
127	Villa Elisa							
128	DSC00897	X		0262160	2178252	Salud	Promese cal	
129	DSC00898	X		0262154	2178255	Estado	Correos	
130	DSC00899	X		0262088	2178264	Combustible	Shell (entrevista Villa Elisa), al lado de repuesto	

**Anexo 3: Establecimientos Carretera Duarte (Navarrete - Montecristi)**

No.	ID GPS	Lado Carretera		Coordenadas UTM		Tipo	Descripción	Fotografía
		IZQ	DER	19 Q	UTM			
131	DSC00900	X		0261866	2178316	Comercio	Ferretería Grullón , venta de agregados al lado	
132	DSC00901		X	0260516	2178779	Comercio	Pacas Internacionales	
133	DSC00902	X		0259214	2179266	Educación	Escuela Primaria de Villa Labos Abajo	
134	DSC00903		X	0258892	2179380	Transporte	El Barrio (punto de atropellamiento informado por los chicos de los cocos)	
135	DSC00904		X	0257377	2179347	Electricidad	Entrada a Parqueo Eólico Pecasa	
136	DSC00905	X		0256770	2179323	Comercio	EL Oasis del Viajero, parador	
137	DSC00906	X		0256456	2179285	Salud	Centro de Atención Primaria Hato del Medio	
138	DSC00907		X	0255917	2179546	Industria	Factoría MUKAI (Arroz)	

**Anexo 3: Establecimientos Carretera Duarte (Navarrete - Montecristi)**

No.	ID GPS	Lado Carretera		Coordenadas UTM		Tipo	Descripción	Fotografía
		IZQ	DER	19 Q	UTM			
139	DSC00908	X		0253936	2180270	Estado	Consejo de Desarrollo Fronterizo Ley 28-01	
140	DSC00910	X		0253903	2180282	Industria	Yellow Days, dentro del Consejo de Desarrollo Fronterizo	
141	DSC00911	X		0253891	2180285	Estado	Puesto de FRD La Solitaria	
142							Guayubín	
143							Villa Sinda	
144	DSC00912		X	0249252	2182111	Combustible	Orte-gas	
145	DSC00913	X		0249223	2182122	Estado	Puesto MOCP (tráiler)	
146	DSC00914	X		0248695	2182333	Educación	Escuela Básica Villa Sinda	
147	DSC00915		X	0248229	2182597	Estado	Policía Nacional Puesto Villa Sinda	
148	DSC00916	X		0246197	2183862	Estado	Destacamento, chequeo El Botoncillo	

**Anexo 3: Establecimientos Carretera Duarte (Navarrete - Montecristi)**

No.	ID GPS	Lado Carretera		Coordenadas UTM		Tipo	Descripción	Fotografía
		IZQ	DER	19 Q	UTM			
149	DSC00917		X	0246134	2183874	Educación	Centro Educativo Activo 20-30	
150	DSC00918	X		0246115	2183876	Estado	Destacamento Botoncillo	
151	DSC00919	X		0245892	2183919	Combustible	Propa-gas	
152	DSC00920		X	0244338	2183870	Estado	Instituto Nacional de Recursos Hídricos Horacio Vásquez	
153	DSC00921		X	0243934	2184117	Combustible	Texaco	
154	Villa Vásquez							
155	DSC00922	X		0243679	2184222	Combustible	Petronan (al lado de parada Caribe Express)	
156	DSC00924	X		0243492	2184283	Transporte	Expreso Liniero (transporte regional)	
157	DSC00925	X		0243277	2184360	Educación	Centro Educativo Villa Vásquez (al lado de antena de Claro)	

### Anexo 3: Establecimientos Carretera Duarte (Navarrete - Montecristi)

**Anexo 3: Establecimientos Carretera Duarte (Navarrete - Montecristi)**

No.	ID GPS	Lado Carretera		Coordenadas UTM		Tipo	Descripción	Fotografía
		IZQ	DER	19 Q	UTM			
168	DSC00934		X	0233336	2191010	Deportivo	Cancha Deportiva	
169	DSC00935	X		0233214	2191136	Deportivo	Play de Baseball	
170	DSC00936		X	0233150	2191203	Educación	Centro Básico Carlos Navarro	
171	DSC00937	X		0232139	2191778	Industria	Arroz y equipos agrícolas Méndez Reyes	
172	DSC00940		X	0232039	2191825	Antena	Antena	
173	DSC00941	X		0231626	2191998	Educación	Centro Educativo Barrio Nuevo (en ampliación)	
174	10 KM de Montecristi							
175	DSC00942	X		0229976	2192711	Deportivo	Play de Baseball Juan Marichal Laguna Verde	
176	DSC00943	X		0229843	2192760	Educación	Escuela Básica Carmen Martínez	
177	DSC00944	X		0229823	2192766	Deportivo	Cancha (al lado de la escuela)	

**Anexo 3: Establecimientos Carretera Duarte (Navarrete - Montecristi)**

No.	ID GPS	Lado Carretera		Coordenadas UTM		Tipo	Descripción	Fotografía
		IZQ	DER	19 Q	UTM			
178	DSC00945	X		0229687	2192783	Comercio	Colmado Doble V, entrevista Laguna Verde	
179	DSC00946		X	0229583	2192791	Estado	Casa del Alcalde Pedáneo Laguna Verde (entrevista autoridad)	
180	DSC00947		X	0229021	2192980	Industria	Sal del Noroeste CxA (bajo la Ley 28-01)	
181	DSC00948	X		0225960	2194379	Educación	Centro Educativo El Rincón KM5	
182	DSC00949		X	0225736	2194790	Industria	Diapers Worldwide (zona especial desarrollo fronterizo)	
183	DSC00950		X	0225631	2194986	Combustible	Transpesa gas	
184	DSC00952	X		0225140	2195626	Combustible	Estación de combustible	
185	DSC00953	X		0225032	2195799	Industria	EverLast doors, Zona Franca Montecristi	

**Anexo 3: Establecimientos Carretera Duarte (Navarrete - Montecristi)**

No.	ID GPS	Lado Carretera		Coordenadas UTM		Tipo	Descripción	Fotografía
		IZQ	DER	19 Q	UTM			
186	DSC00954	X		0224735	2196217	Electricidad	Subestación eléctrica (justo antes de la entrada de Montecristi)	
187	DSC00955	X		0224612	2196371	Educación	Aparenta centro educativo patrocinado por Edenorte	
188	DSC00956		X	0224581	2196408	Industria	Equipos pesados (plantas eléctricas, etc.)	
189	DSC00957		X	0224553	2196443	Industria	Desconocido, tiene letrero de INAPA (letrero de alcantarillado)	
190	DSC00958		X	0224508	2196499	Transporte	Sindicato de camioneros Montecristi - Manzanillo	
191	DSC00959	X		0224384	2196644	Combustible	Shell	
192	DSC00960	X		0223963	2196922	Estado	Palacio de Justicia, tiene parque en remodelación y puente al frente	
193	DSC00961	X		0223864	2196919	Estado	Dirección General de Desarrollo Fronterizo	
194							Montecristi	

**Anexo 3: Establecimientos Carretera Duarte (Navarrete - Montecristi)**

No.	ID GPS	Lado Carretera		Coordenadas UTM		Tipo	Descripción	Fotografía
		IZQ	DER	19 Q	UTM			
195	DSC00962		X	0223746	2196929	Estado	INESPRE	
196	DSC00964		X	0223634	2196932	Educación	Liceo José Martí	
197	DSC00965	X		0223377	2196936	Estado	Policía Nacional	
198	DSC00966	X		0223152	2196964	Transporte	Expreso Liniero (transporte regional)	
199	DSC00967	X		0223081	2196960	Combustible	Total	
200	DSC00968	X		0223038	2196949	Combustible	Esso	

Letreros en el margen derecho

Realizado por Saiurys Bonnet, 18293245526,  
 saiurys@unavainaverde.com