



Guayepo Solar
El sol que genera energía

Estudio de Impacto Ambiental para la Modificación de Licencia Ambiental del Parque Solar fotovoltaico Guayepo 400 MW, su Línea de Evacuación 500 kV y Bahía de Conexión

Capítulo Resumen Ejecutivo

22 de febrero de 2023

Guayepo Solar
El sol que genera energía

DETALLES DEL DOCUMENTO	Los detalles ingresados a continuación se muestran automáticamente en la portada y en el pie de página de la página principal.
TÍTULO	Estudio de Impacto Ambiental para la Modificación de Licencia Ambiental del Parque Solar fotovoltaico Guayepo 400 MW, su Línea de Evacuación 500 kV y Bahía de Conexión
SUBTÍTULO	Capítulo Resumen Ejecutivo
NÚMERO DEL PROYECTO	0638755
FECHA	22 de febrero de 2023
VERSIÓN	4
AUTOR	Guayepo Solar S.A.S.
NOMBRE DEL CLIENTE	Guayepo Solar S.A.S.

CONTROL DE VERSIONES DEL DOCUMENTO						
VERSIÓN	REVISIÓN	AUTOR	REVISADO POR	APROBACIÓN PARA EMITIR		COMENTARIOS
				NOMBRE	FECHA	
Versión 1 (preliminar)	11/07/2022	JE	MH	DM	17/07/2022	
Versión 2	9/09/2022	JE	Guayepo Solar	Guayepo Solar	12/09/2022	
Versión 3	29/09/2022	JE	VPD ANLA	Guayepo Solar	06/10/2022	
Versión 4	21/02/2023	JE	VPD ANLA	Guayepo Solar	22/02/2023	

ÍNDICE GENERAL

0	RESUMEN EJECUTIVO	9
0.1	CAPÍTULO 1. OBJETIVO.....	9
0.1.1	OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO	9
0.1.2	OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL.....	9
0.1.2.1	Objetivos generales del EIA.....	9
0.1.2.2	Objetivos Específicos del EIA	10
0.2	CAPITULO 2. GENERALIDADES.....	12
0.2.1	Justificación	13
0.2.2	Antecedentes del proyecto.....	13
0.3	CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	14
0.4	CAPÍTULO 4. ÁREAS DE INFLUENCIA.....	15
0.4.1	Área de influencia del medio abiótico	15
0.4.1.1	Área de influencia definitiva medio abiótico	15
0.4.2	Área de influencia del medio biótico	17
0.4.2.1	Área de influencia definitiva del medio biótico	17
0.4.2.2	Área de influencia consolidada definitiva del medio biótico	18
0.4.3	Área de influencia definitiva del medio socioeconómico	19
0.4.3.1	Área de influencia definitiva consolidad para el medio socioeconómico	20
0.4.4	Área de influencia de Paisaje.....	20
0.4.4.1	Área de influencia definitiva de componente de Paisaje	20
0.5	CAPÍTULO 5.1 CARACTERIZACIÓN ABIÓTICA	22
0.5.1	Geología	22

0.5.2	Geomorfología	22
0.5.2.1	Unidades Geomorfológicas.....	23
0.5.2.2	Subunidades Geomorfológicas	24
0.5.2.3	Análisis multitemporal	25
0.5.3	Suelos y uso del suelo	26
0.5.4	Hidrología.....	29
0.5.5	Calidad de agua.....	30
0.5.5.1	Índices de calidad y contaminación del agua.....	32
0.5.6	Usos del agua	33
0.5.7	Hidrogeología.....	33
0.5.7.1	Contexto hidrogeológico regional.....	33
0.5.7.2	Unidades hidrogeológicas.....	34
0.5.7.3	Acuíferos presentes en el área de influencia	35
0.5.7.4	Caracterización hidrogeológica del área de influencia.....	35
0.5.7.5	Inventario puntos de agua subterránea	36
0.5.7.6	Prospección geo eléctrica	37
0.5.7.7	Dirección de flujo	38
0.5.7.8	Zonas de recarga y descarga	38
0.5.7.9	Evaluación y clasificación de la vulnerabilidad intrínseca de los acuíferos	40
0.5.8	Geotecnia.....	42
0.5.9	Atmósfera.....	43
0.5.9.1	Información meteorológica.....	44
0.5.9.2	Calidad del aire	44
0.5.9.3	Ruido.....	46

0.6	CAPÍTULO 5.2 CARACTERIZACIÓN BIÓTICO	48
0.6.1	Biomás y ecosistemas	48
0.6.1.1	Ecosistemas terrestres.....	49
0.6.1.2	Ecosistemas acuáticos.....	55
0.6.1.3	Ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas	62
0.7	CAPÍTULO 5.3 CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICO	63
0.7.1	Participación y socialización con las comunidades.....	63
0.7.2	Componente demográfico.....	65
0.7.3	Componente espacial	68
0.7.4	Componente económico	70
0.7.5	Componente cultural.....	72
0.7.6	Componente arqueológico.....	73
0.7.7	Componente político-organizativo.....	74
0.7.8	Tendencias del desarrollo	75
0.8	CAPÍTULO 5.4 CARACTERIZACIÓN DE PAISAJE	76
0.9	CAPÍTULO 5.5 CARACTERIZACIÓN SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	77
0.10	CAPÍTULO 6. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	79
0.11	CAPÍTULO 7 DEMANDA DE RECURSOS	80
0.11.1	Aguas superficiales y subterráneas	80
0.11.2	Vertimientos.....	80
0.11.3	Ocupaciones de cauce.....	81
0.11.4	Aprovechamiento forestal	82
0.11.5	Permiso de estudio para la recolección de especímenes de especies silvestres de la biodiversidad	83

0.11.6	Emisiones atmosféricas	83
0.12	CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL	84
0.12.1	Evaluación Económica.....	85
0.13	CAPÍTULO 9. ZONIFICACIÓN DE MANEJO.....	86
0.14	CAPÍTULO 10. PLANES Y PROGRAMAS.....	88
0.14.1	Plan de manejo ambiental.....	88
0.14.2	Plan de seguimiento y monitoreo.....	93
0.14.2.2	Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio.....	95
0.14.2.3	Plan de desmantelamiento y abandono	96
0.14.3	Plan para la Gestión del Riesgo de Desastre	106
0.14.4	Plan de compensación.....	109

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 0-1. Clasificación agrológica y uso potencial del suelo.....	27
Tabla 0-2. Usos del suelo.....	28
Tabla 0-3 Ubicación e información de puntos de monitoreo – Calidad de agua	31
Tabla 0-4. Categorías y valores de susceptibilidad para el análisis de las variables	42
Tabla 0-5. Fecha de monitoreo	45
Tabla 0-6 Ubicación geográfica de los puntos de muestreo.....	46
Tabla 0-7. Índice BMWP/Col por estación e ICOS	61
Tabla 0-8. Cobertura de servicios públicos en Sabanalarga y Ponedera – Año 2018....	68
Tabla 0-9 Sitios de ocupación de cauce a solicitar en la modificación	81
Tabla 0-10 Volumen total por cobertura a intervenir	82
Tabla 0-11 Síntesis de los costos y beneficios generados por la presente modificación de licencia	85
Tabla 0-12 Áreas de Zonificación de Manejo Ambiental para el Área de Influencia Físico – Biótica del Proyecto.....	87
Tabla 0-14. Zonificación Establecida por la ANLA en la Resolución N° 981 / 2021	88
Tabla 0-15. Programas de manejo ambiental.....	89
Tabla 0-16. Relación de medidas de manejo ambiental para los impactos identificados en el proyecto.....	90
Tabla 0-17. Programas de monitoreo y seguimiento	94
Tabla 0-18. Relación impactos, medidas de manejo a implementar en el PMA, indicador y valor esperado.....	98
Tabla 0-19 Riesgo ambiental y riesgo socioeconómico	108
Tabla 0-20 Cálculo de área de compensación para los ecosistemas naturales y seminaturales	110

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 0-1 Área de influencia definitiva consolidada para el medio Abiótico	17
Figura 0-2. Área de influencia definitiva para del medio biótico.	19
Figura 0-3. Área de Influencia Definitiva del medio socioeconómico.	20
Figura 0-4. Nueva infraestructura para incluir en la Modificación de la licencia de Guayepo, que se encuentra fuera del AI de paisaje definida en el EIA con el cual se obtuvo la licencia ambiental.	21
Figura 0-5. Esquema de jerarquización geomorfológica	23
Figura 0-6. Distribución de zonas de recarga en el área de influencia	40
Figura 0-7. Sitios de interés paisajístico identificados para el proyecto Guayepo	77
Figura 0-8. Zonificación de Manejo Ambiental del Proyecto para la Modificación de Licencia Ambiental	87
Figura 0-9. Riesgo ambiental	107
Figura 0-10. Riesgo socioeconómico	108

0 RESUMEN EJECUTIVO

0.1 CAPÍTULO 1. OBJETIVO

Dando alcance a los Términos de Referencia TdR-015 y TdR 017 para la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA de proyectos de uso de energía solar fotovoltaica y sistemas de transmisión de energía eléctrica respectivamente, se presentan los objetivos generales y específicos, referentes al Proyecto Parque Solar fotovoltaico Guayepo 400 MW, su Línea de Evacuación 500 kV y Bahía de Conexión, con los cuales se pretenden obtener la modificación de la Licencia Ambiental, además de la identificación y valoración de los posibles impactos ambientales que se puedan generar a partir de la ejecución del Proyecto, asimismo, se muestran las acciones y medidas que permitirán prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos derivados, así como las actualizaciones pertinentes a todos los artículos y programas.

0.1.1 OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto tiene como objetivo el desarrollo de las actividades de construcción y operación del Parque Solar fotovoltaico Guayepo 400 MW, su línea de evacuación 500kV y bahía de conexión; autorizadas mediante la Licencia Ambiental otorgada por la Resolución 981 de junio de 2021 expedida por la ANLA y la Resolución N° 1442 de 2021 por la cual se resuelve el recurso de reposición, además de las nuevas actividades objeto de la presente Modificación de la Licencia Ambiental.

0.1.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) PARA LA MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL

0.1.2.1 Objetivos generales del EIA

- Suministrar a las Autoridades Ambientales la información técnica, ambiental y social que soporte la evaluación de la viabilidad ambiental y social para la obtención de la respectiva Modificación de Licencia Ambiental de la Resolución 981 de 2021 para el desarrollo de las actividades de construcción, operación y

mantenimiento del “Parque solar fotovoltaico Guayepo 400 MW, su línea de evacuación 500kV y bahía de conexión. Dando estricto cumplimiento a los términos de referencia TdR-17 de 2018 de la línea de evacuación con su bahía de conexión, TdR-15 de 2017 para el parque solar, la metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales de 2018, y lo estipulado en el Decreto 1076 de 2015, y de este modo proceder con la solicitud de modificación ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) en concordancia con las políticas ambientales de Guayepo Solar SAS.

- Determinar las interacciones de las actividades asociadas con la construcción, operación y mantenimiento de las obras con el medio ambiental y social del área de influencia, para la identificación y valoración de impactos, que permitan establecer las medidas de manejo que deben ser adoptadas, para prevenir, mitigar, controlar y/o compensar los impactos derivados de la implementación de las obras a desarrollar.

0.1.2.2 Objetivos Específicos del EIA

- Describir las características técnicas y constructivas de la obras durante la fase de construcción, operación, mantenimiento y desmantelamiento, analizando las actividades potencialmente impactantes sobre el medio y las comunidades del área de influencia asociadas a las actividades necesarias a ser desarrolladas como parte de la presente modificación (objeto de la modificación de la licencia ambiental Resolución 981 de 2021 y la Resolución 1442 de 2021 por la cual se resuelve el recurso de reposición).
- Establecer las áreas de influencia para el medio abiótico, biótico y socioeconómico, considerando las actividades objeto de modificación y considerando lo establecido en la Resolución 981 de 2021 por medio de la cual se dio viabilidad ambiental al Proyecto y la Resolución 1442 de 2021 por la cual se resuelve el recurso de reposición interpuesto a la Resolución 981.
- Realizar la actualización ambiental y social de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, en las áreas de influencia asociadas a las actividades necesarias

a ser desarrolladas como parte de la presente modificación. Efectuar el proceso de participación con las comunidades identificadas como actores clave dentro del área de influencia definidos a partir de las actividades de la presente modificación.

- Actualizar la zonificación ambiental considerando las características ambientales y la actualización de las áreas de influencia y mediante un análisis integral, contemplando la fragilidad y sensibilidad ambiental del área de influencia. Realizar la estimación y análisis de la demanda de recursos naturales relacionados con las actividades que serán desarrolladas como parte de la presente modificación. Identificar y valorar los impactos socioambientales que se podrían generar como parte del desarrollo de las actividades de la presente modificación.
- Actualizar la Valoración Económica Ambiental (VEA) del proyecto la cual corresponderá al análisis realizado sobre los costos ambientales y sociales asociados a las actividades e impactos identificados en la presente modificación.
- Determinar la zonificación de manejo ambiental a partir del análisis conjunto entre la zonificación ambiental y la evaluación de impactos, partiendo de la caracterización de las áreas de influencia definidas para las actividades asociadas a la solicitud de modificación de licencia ambiental; para establecer áreas de exclusión, de intervención con restricciones y de intervención, en consideración al objetivo de las obras y del contexto en el cual se desarrollarán, y de los criterios aprobados y establecidos en la Resolución 981 de 2021. Realizar la actualización de los programas y los subprogramas del Plan de Manejo Ambiental (PMA) y Plan de Seguimiento y Monitoreo (PSyM), aprobados mediante la Resolución 981 de 2021, y la Resolución 01442 de 2021 por la cual se resuelve el recurso de reposición. Incluyendo la formulación de programas, proyectos y actividades enfocadas a prevenir, controlar, mitigar y/o compensar los impactos derivados de las actividades asociadas a la presente modificación.
- Actualizar el Plan de gestión del riesgo considerando las actividades consideradas en la presente modificación. Actualizar el Plan de Desmantelamiento y Abandono, para las áreas e infraestructura de la presente modificación (objeto de la

modificación de la licencia ambiental Resolución 981 de 2021 y la Resolución 1442 de 2021 por la cual se resuelve el recurso de reposición).

- Actualizar el Plan de Compensación ambiental del componente biótico de acuerdo con las nuevas actividades de la presente la presente modificación.

0.2 CAPITULO 2. GENERALIDADES

El Proyecto Parque solar fotovoltaico Guayepo 400 MW, su línea de evacuación 500kV y bahía de conexión obtuvo licencia ambiental para su construcción y operación en el año 2021, mediante la Resolución 981 expedida por la ANLA (modificada por la Resolución 1442 del 17 de agosto de 2021 resolviendo recurso de reposición). No obstante, de acuerdo a la Licencia Ambiental por medio de los Artículos Tercero, Cuarto y Sexto algunas infraestructuras y áreas necesarias para la construcción y operación del Proyecto no fueron autorizadas, como el caso de ZODMES, vías de acceso, torres del LTE, áreas de trabajo, ocupaciones de cauce y aprovechamiento forestal de más de 125 hectáreas, por lo que Guayepo Solar SAS considera para sanear lo anterior, realizar un plan de acción solicitando una Modificación de la Licencia Ambiental siguiendo los requisitos estipulados por el artículo 2.2.2.3.7.1 del Decreto 1076 de 2015 y el Artículo Vigésimo Primero de la Resolución 981 de 2021. De esta manera el objetivo de Modificación de la Licencia Ambiental es obtener la autorización para viabilizar los cambios necesarios asociados al Proyecto para el desarrollo actividades definitivas de construcción y operación de la infraestructura.

Por consiguiente, el presente documento muestra el Estudio de Impacto Ambiental (EIA), preparado como soporte para la solicitud de modificación de la licencia ambiental. Para la ejecución del EIA se consideró la normatividad ambiental vigente entre las que se resaltan el Decreto 1076 de 2015, que reglamenta los aspectos relacionados con licencias ambientales; la Resolución 75 de 2018 mediante la cual se acogen los términos de referencia TDR - 17 (Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA proyectos de sistemas de transmisión de energía eléctrica), la

Resolución 1670 de 2017 mediante la cual se acogen los términos de referencia TDR-015 (Términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA en proyectos de uso de energía solar fotovoltaica), la Resolución 2182 de 2016, mediante la cual se adopta el modelo de almacenamiento de datos – GDB y la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales del año 2018.

0.2.1 Justificación

Como se describió anteriormente, los Artículos Tercero, Cuarto y Sexto de la Resolución 981 de 2021 (Licencia Ambiental), establecen la no autorización de algunas obras, actividades e infraestructuras para el desarrollo del Proyecto Parque solar fotovoltaico Guayepo 400 MW, su línea de evacuación 500kV y bahía de conexión, por considerarse ambientalmente no viables. Debido a esto, Guayepo Solar SAS considera realizar como plan de acción la Modificación de Licencia Ambiental siguiendo con los requisitos estipulados por el artículo 2.2.2.3.7.1 del Decreto 1076 de 2015 y el Artículo Vigésimo Primero de la Resolución 981 de 2021.

0.2.2 Antecedentes del proyecto

La modificación tiene como objetivo, viabilizar las actividades e infraestructura que no fueron aprobadas por la Resolución 981 de 2021 (Licencia Ambiental) y que son necesarios para la construcción y operación en su completitud del Proyecto Parque solar fotovoltaico Guayepo 400 MW, su línea de evacuación 500kV y bahía de conexión. Para tal fin y como parte de la actualización de la información que se debe adelantar ante entidades del estado, La Compañía realizó la consulta de las condiciones legales actuales del territorio donde se desarrollará el Proyecto, mediante oficios radicados ante cada una de las entidades competentes tales como el Ministerio del Interior, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales – UAESPNN, la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la Corporación Autónoma Regional del Atlántico – CRA, la Oficina de Planeación de los

municipios de Ponedera y Sabanalarga y la Gobernación del Atlántico, tal como se reseña a continuación y cuyos oficios de respuesta se presentan en el Anexo 4. – Comunicaciones entidades.

0.3 CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto Parque Solar Fotovoltaico Guayepo 400MW, su Línea de Evacuación 500kV y Bahía de conexión es calificado como uno de los proyectos solares más grandes de Colombia, capaz de generar suficiente energía para abastecer la mitad de la Región Sur de Colombia en 2019, contribuyendo en un 3% a la diversificación de la matriz energética colombiana y aportando a esta transformación energética y a la seguridad del Sistema Energético Nacional.

Corresponde a un proyecto de generación de energía eléctrica limpia a partir de Energías Renovables No Convencionales (ERNC), por medio de la construcción de una central solar fotovoltaica de 400 MW que transmitirá la energía generada hacia la barra de 500kV de la existente Subestación Sabanalarga.

A nivel general, el proyecto autorizado consiste en el diseño, construcción, operación y mantenimiento de una planta solar compuesta por paneles fotovoltaicos con una potencia máxima para inyectar al sistema de 400 MW. Así mismo, el Proyecto incluye la construcción de una subestación eléctrica elevadora (estación de conexión dentro del parque), una línea eléctrica de 500 kV de 9,7 kilómetros de longitud y una bahía de conexión en la Subestación de interconexión de Sabanalarga.

La línea de transmisión esta soportada por estructuras de doble circuito con un solo circuito instalado; pasará por el Municipio de Sabanalarga y servirá para realizar la evacuación de potencia hacia la subestación de interconexión Sabanalarga (S/E Sabanalarga 500/220/110 kV), propiedad de Interconexión Eléctrica S.A. E.S.P./TRANSELCA S.A. E.S.P, la cual despacha su energía al Sistema de Interconexión Nacional (STN). Operado por ISA/INTERCOLOMBIA.

0.4 CAPÍTULO 4. ÁREAS DE INFLUENCIA

La definición y la delimitación del área de influencia-(AI) del proyecto, tiene en cuenta los términos de referencia TdR-15 y TdR-17 para la elaboración en proyectos de uso de energía solar fotovoltaica y proyectos de sistemas de transmisión de energía eléctrica, la metodología general para la presentación de estudios ambientales y la guía para la definición, identificación y delimitación del área de influencia.

Con relación a lo anterior, el proceso de la definición y delimitación del área de influencia definitiva se desarrolla en línea con lo establecido por Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA). (2018) en los TdR-17 donde señala:

“...como resultado de la caracterización y evaluación ambiental (que hace parte de la elaboración del EIA), se debe realizar un proceso iterativo, que permita ajustar las áreas de influencia preliminares, obteniendo así áreas de influencia definitivas por componente, grupo de componentes o medio, y finalmente, el área de influencia del proyecto”.

Para la definición del área de influencia definitiva se tuvieron en cuenta los siguientes procesos:

- Área de influencia preliminar
- Matriz de evaluación con proyecto
- Impactos significativos
- Zonificación de impactos

0.4.1 Área de influencia del medio abiótico

0.4.1.1 Área de influencia definitiva medio abiótico

El área de influencia definitiva del medio abiótico para la presente modificación se trabajó con base a las definiciones realizadas inicialmente para el EIA del proyecto elaborado por la empresa consultora EIA PROYECTO GUAYEPO SOLAR en el año 2020, así como

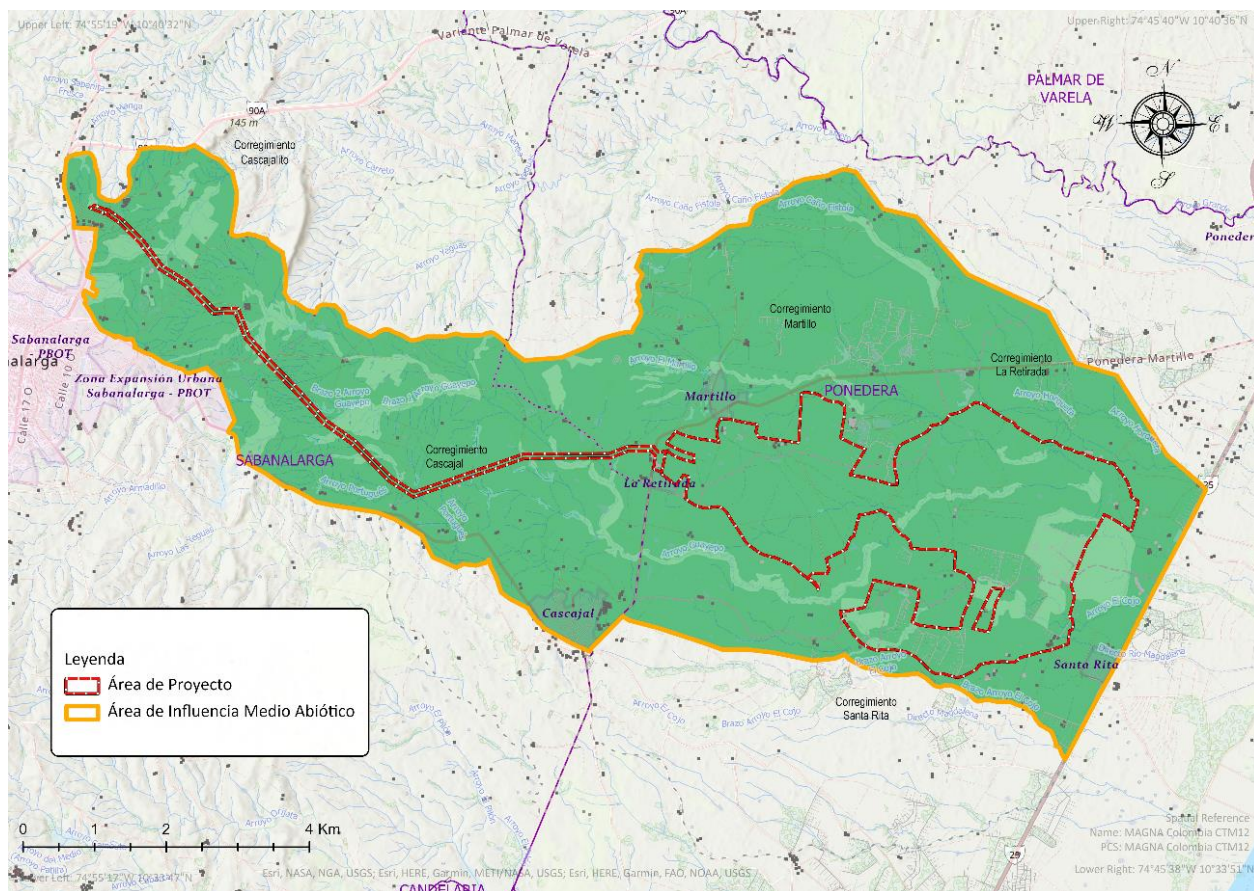
los considerandos expuestos por la ANLA en la Resolución 981 del 08 de junio de 2021, teniendo en cuenta las zonas donde se producen impactos negativos significativos y los sitios donde se realizarán las actividades asociadas a la modificación de la licencia del parque Solar fotovoltaico, la línea de evacuación y la bahía de interconexión.

De acuerdo con los resultados en la evaluación de impactos realizada para la modificación y a la espacialización de los mismos según la zonificación de impactos (Ver Capítulo 8- Evaluación Ambiental) se identificaron las áreas donde se producirían las afectaciones que se podrían generar durante las etapas de constructiva, operativa y posoperativa del proyecto. (Ver numeral 4.2.1.2 del Capítulo 4 – Área de influencia del medio abiótico).

Los componentes del medio abiótico que permitieron la definición y delimitación del área de influencia abiótica fueron: El componente de hidrología y el componente de atmósfera, con el subcomponente calidad de aire. El componente de hidrología se delimita a partir del trazado de las cuencas hidrográficas correspondientes a todos los cuerpos hídricos que intersecan con el proyecto que corresponden a ríos y arroyos intermitentes que discurren en sentido oeste-este por zonas de muy baja pendiente y que son afluentes directos del río Magdalena. Para el componente atmósfera, se delimitó con base a la máxima concentración de contaminantes, teniendo en cuenta el impacto modelado hacia las afueras del proyecto por el contaminante PM₁₀.

Con el resultado del análisis de estos criterios y la superposición de los componentes se generó el área de influencia abiótica final, la cual se presenta en la Figura 0-1.

Figura 0-1 Área de influencia definitiva consolidada para el medio Abiótico



Fuente: (GUAYEPO SOLAR, 2022)

0.4.2 Área de influencia del medio biótico

0.4.2.1 Área de influencia definitiva del medio biótico

Considerando los resultados de la evaluación de impactos para el componente biótico y la manifestación que estos tendrán sobre el área de influencia, se determinaron los criterios por los cuales se delimita el área de influencia definitiva del medio biótico, a continuación, se presentan los componentes definitivos para su delimitación:

- **Componente Flora**

El área de influencia definitiva del componente flora está determinada por la manifestación de los impactos (alteración las especies florísticas endémicas,

amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural, modificación de la conectividad de ecosistemas y modificación en las coberturas vegetales), severos y graves producidos por la remoción de la cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal sobre bosque de galería y/o ripario, bosque fragmentado con vegetación secundaria, vegetación secundaria baja, pastos arbolados y cultivos permanentes arbóreos

- **Componente Fauna**

Se realizó con el análisis de dos (2) criterios de espacialización relacionados con el proyecto y sus actividades, los cuales corresponden a: Área de intervención del proyecto, y Ahuyentamiento de Fauna. El impacto de mayor significancia ambiental corresponde a Cambio en la composición y estructura de la fauna silvestre, relacionado principalmente con las actividades de en su etapa de construcción, en donde los altos niveles de ruido generados tienen una afectación directa sobre los individuos, causando ahuyentamientos alrededor del área del proyecto

0.4.2.2 Área de influencia consolidada definitiva del medio biótico

De acuerdo con lo mencionado en el ítem anterior en los componentes de Flora y Fauna (ver en el numeral Área de influencia definitiva del medio biótico), el área de influencia definitiva del medio biótico corresponde a la unión de las áreas definitivas para los componentes de flora y fauna, la cual está conformada por **3638,8 hectáreas** y se espacializa como se muestra en **Figura 0-2Figura 0-2**.

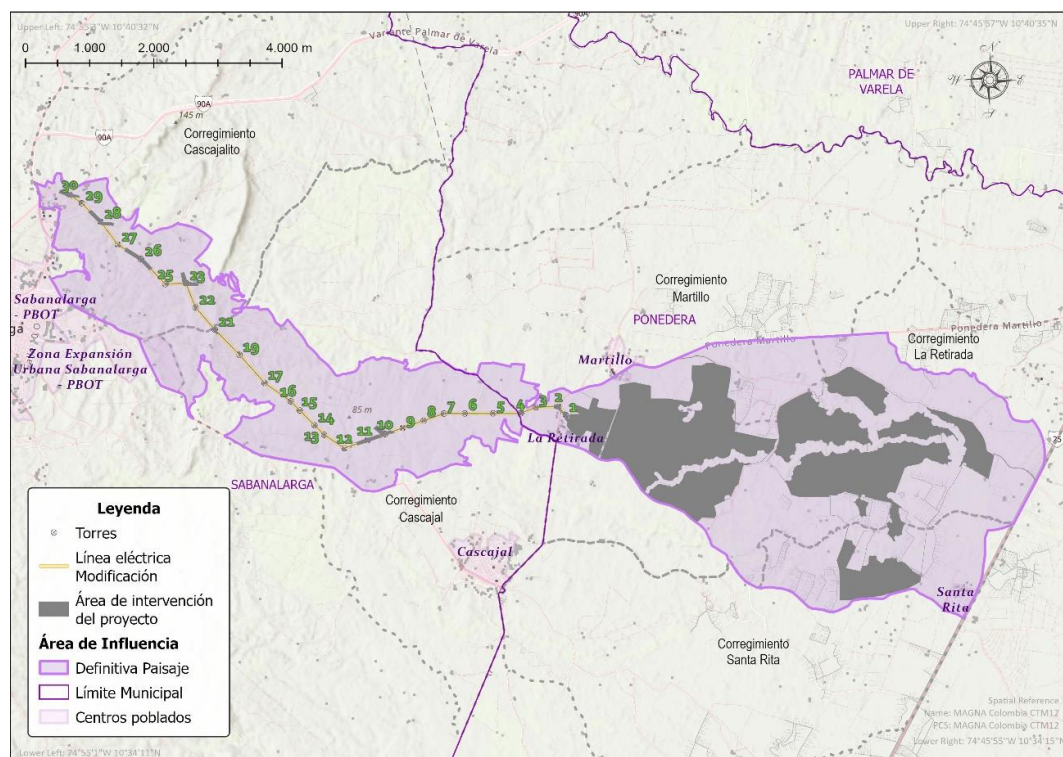
0.4.3 Área de influencia definitiva del medio socioeconómico

- 1: Verificación en campo de las unidades territoriales identificadas a partir de fuentes secundarias (IGAC, DANE).
- 2: Actividades del proyecto y su incidencia a nivel económico.
- 3: Unidades de análisis.

obligando a EGP a agregar cambios en su diseño para cumplir con la productividad proyectada. Desde esa perspectiva, se observa que las posibles alteraciones hacia el paisaje producto de las actividades contempladas en la Modificación, no difieren de las ya analizadas en el EIA previo con el cual se obtuvo la licencia ambiental, ya que las actividades constructivas y operacionales seguirán siendo las mismas, asimismo, las áreas adicionales se proyectan dentro de las zonas cercanas a las ya licenciadas, por estas razones no se realiza ningún tipo de ajuste al área de influencia de paisaje.

Lo que deja claro que para este componente se define como área de influencia, la misma establecida en el EIA con el cual se obtuvo la licencia ambiental, solo modificándola en aquellas zonas donde las actividades objeto de modificación, requieren su inclusión, como el caso de algunas vías de acceso nuevas y un patio de tendido asociados a la línea eléctrica (Figura 0-4).

Figura 0-4. Nueva infraestructura para incluir en la Modificación de la licencia de Guayepo, que se encuentra fuera del AI de paisaje definida en el EIA con el cual se obtuvo la licencia ambiental.



Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.

0.5 CAPÍTULO 5.1 CARACTERIZACIÓN ABIÓTICA

0.5.1 Geología

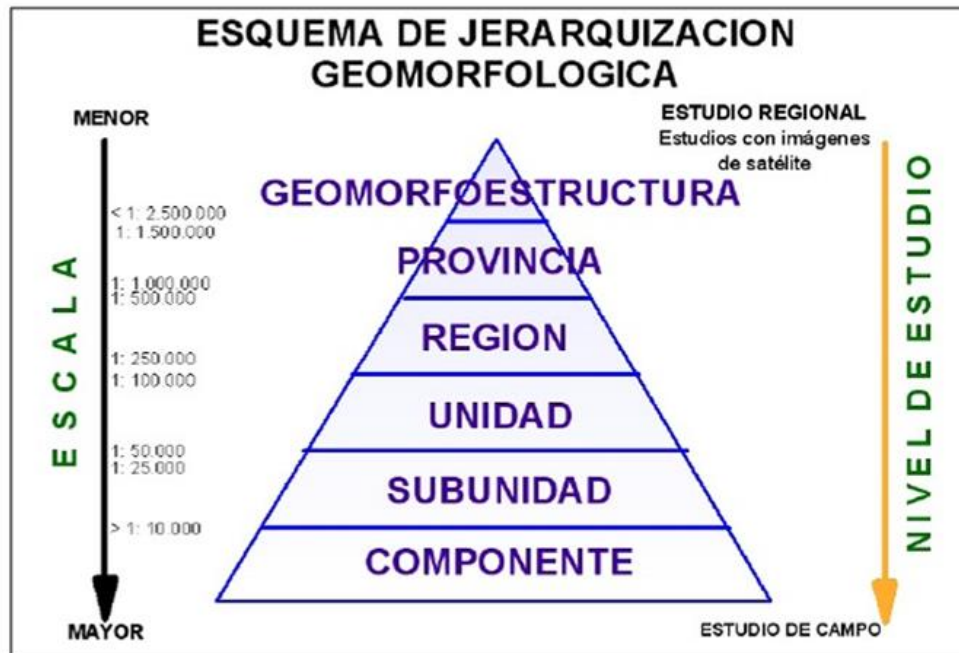
A nivel departamental, el área de influencia del medio abiótico del Proyecto se localiza en el Atlántico en los municipios de Sabanalarga y Ponedera. Geológicamente, el área de influencia objeto de la modificación se localiza en el sector norte del Cinturón de San Jacinto, el cual está compuesto por una serie de sedimentitas con edades que varían desde el Paleoceno hasta el Reciente, depositadas en ambientes marino profundo, litoral y continental, que han desarrollado una morfología de colinas denudativas y llanuras.

Por consiguiente, el modelo geológico presentado en el EIA resume la información contenida en el EIA del año 2020 elaborado por la empresa EIA PROYECTO GUAYEPO SOLAR, con las respectivas revisiones y actualizaciones asociadas a las actividades relacionadas a la modificación de la licencia solicitada. Así mismo, esta información se verificó con recorridos de campo, en donde se buscó corroborar los principales rasgos geológicos, geomorfológicos y estructurales de la zona del Proyecto, y así determinar las características actuales de las diferentes unidades presentes a lo largo del mismo.

0.5.2 Geomorfología

Para la caracterización y cartografía geomorfológica del área de influencia objeto de modificación del Proyecto, se empleó la metodología utilizada en el EIA del Proyecto Parque Solar Fotovoltaico Guayepo 400 Mw, su línea de Evacuación 500 kv y Bahía de Conexión, presentado para la licencia ambiental, otorgada mediante Resolución 981 de 2021, la cual a su vez se basa en la metodología del INGEOMINAS (2011) ahora (SGC), donde se propone una estructura piramidal para el establecimiento de las categorías geomorfológicas que pueden definir una región, relacionando la escala de trabajo con la subdivisión geomorfológica (geomorfoestructura, provincia geomorfológica, región geomorfológica y unidades/subunidades geomorfológicas), como se observa en la Figura 0-5.

Figura 0-5. Esquema de jerarquización geomorfológica



Fuente: Ingeominas, 2011

0.5.2.1 Unidades Geomorfológicas

0.5.2.1.1 Morfogénesis

Se define que el ambiente predominante dentro del proyecto es el fluvial, resultado de la sedimentación y depositación de material proveniente de la acción del río Magdalena, conformando geoformas con relieves planos con pendientes bajas a muy bajas, asociados a terrazas. Hacia el occidente del proyecto se ubican las unidades más antiguas asociadas con un ambiente denudacional, donde se suspende la depositación de material y ahora predomina la erosión, con geoformas de relieve moderado provocado por incisiones de los drenajes locales.

0.5.2.1.2 Morfografía

Hace referencia a las formas del relieve terrestre y su clasificación. El tipo de relieve presente en el área de influencia del Proyecto se encuentra en elevaciones menores a los 200 m, se asocia a Lomas para las zonas más altas y está dominado por Planicie y

Montículos. En cuanto al relieve relativo predominante es “muy bajo”, con diferencias de alturas menores a 29 m, y “bajo” con diferencias entre 30 y 74 m. Igualmente, se identifican pendientes ligeramente inclinada, moderadamente inclinada y fuertemente inclinada. La forma de las laderas es ligeramente convexa y de longitudes cortas a muy cortas con crestas redondeadas, con rangos predominantes de pendientes moderadamente inclinadas a fuertemente inclinada.

0.5.2.1.3 Morfodinámica

La morfodinámica es una rama de la geomorfología que estudia los procesos dinámicos activos o aquellos que pueden activarse en el futuro sobre la superficie del terreno, con procesos formadores del relieve que pueden ser agradacionales o denudaciones. De esta manera y con relación a características presentes en el área de influencia objeto de modificación, tales como: pendientes del terreno, litología y actividades antrópicas, se identificó la presencia de procesos degradacionales (procesos erosivos como erosión laminar, surcos y cárcavas) y procesos agradacionales (asociada a sedimentación lacustre en cuerpos de agua artificiales de la zona). Además, se destaca que dentro del área de influencia no se evidenciaron fenómenos de remoción en masa y que los procesos más relevantes se asocian la acción fluvial, y a la actividad de ganadería.

0.5.2.1.4 Morfoestructura

Se refiere a las condiciones que dan al ambiente morfogenético algunas estructuras geológicas como fallas, pliegues, estratificación, disolución, entre otras. En este marco geomorfológico la estructura geológica más cercana es el Sinclinal de Sabanalarga, localizado a menos de 1 km, al occidente del área de influencia del proyecto, el cual se encuentra cubierto por depósitos cuaternarios y no presenta rasgos neotectónicos identificables en superficie.

0.5.2.2 Subunidades Geomorfológicas

En este ítem se presentan las unidades geomorfológicas actuales en el área de influencia del medio abiótico.

0.5.2.2.1 Ambiente Denudacional

Dentro de este ambiente, en el área de influencia del Proyecto se encuentran las unidades de Lomas Residuales (Dlor), los Lomeríos poco Disectados (Dlpd) y, los Montículos y Ondulaciones Denudacionales (Dmo).

0.5.2.2.2 Ambiente Fluvial

En el área de influencia del medio abiótico objeto de la modificación, el Ambiente Fluvial está representado por las unidades de Plano anegadizo (Fpa) y Terraza de acumulación antigua (Ftan).

0.5.2.2.3 Ambiente Antropogénico

En el área, el Ambiente antropogénico se encuentra concentra principalmente hacia los centros urbanos y vías que los comunican, asociados a áreas antrópicas (Aa).

0.5.2.3 Análisis multitemporal

El análisis multitemporal para la modificación de la licencia se realiza por medio de la compilación de información disponibles imágenes satelitales y aerofotografías recolectadas durante la elaboración del EIA para la obtención de la licencia ambiental otorgada mediante Resolución 981 de junio de 2021 (EIA PROYECTO GUAYEPO SOLAR, 2020). Lo anterior, debido a que una vez revisados los vuelos de aerofotografías disponibles en el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), se encontró que, de una parte no hay escalas detalladas tipo 1:10.000 o mayor, y de otra, la disponibilidad de aerofotografías del área de influencia del medio abiótico son escasas, y de la zona solo existen para el área de influencia preliminar del medio abiótico escalas 1:50.000 a 1:24.000, cuya resolución no permite mapear con un mayor detalle los procesos existentes en el sector.

La interpretación visual consistió en la identificación y delimitación sobre las imágenes, de los procesos morfodinámicos, y de esta manera, posteriormente, establecer las variaciones espaciales de la evolución positiva o negativa de los procesos, acorde con la

disminución o intensificación de las áreas afectadas. (Ver en el ítem Análisis multitemporal la descripción de los procesos definidos en cada imagen y las conclusiones del análisis).

0.5.3 Suelos y uso del suelo

La caracterización de los suelos existentes que conforman el área de estudio tiene por objeto determinar su valor desde el punto de vista productivo y socio económico, con base en sus características físicas, sus propiedades químicas, y su grado de vulnerabilidad frente a las perturbaciones que se puedan originar a consecuencia de las diferentes actividades desarrolladas en el proyecto. Lo anterior, con el propósito de establecer los impactos tanto positivos como negativos y, en consecuencia, establecer las medidas de manejo necesarias para su prevención, protección, control, mitigación, restauración, recuperación y/o compensación.

Para la caracterización del suelo dentro del área de estudio, se realizaron cajuelas de verificación y calicatas de caracterización en las unidades de suelo identificadas, a fin de cumplir con la escala determinada por los términos de referencia 1:10.000. Cada calicata fue ubicada según los suelos encontrados en las cajuelas de verificación. En la calicata realizada se describieron en forma completa y detallada las características internas y externas de los suelos, excavando a profundidades de 100 cm. Las características que se evaluaron fueron: entorno o paisaje, propiedades físico-químicas y la morfología de cada uno de los horizontes y/o capas del suelo. Lo que resultó en la identificaron nueve (9) unidades de suelos ubicadas en el área de influencia del medio abiótico del Proyecto (ver descripción en la Tabla 5 14 y el ítem Descripción de unidades cartográficas).

0.5.3.1.1 Clasificación agrológica del suelo

La clasificación agrológica de mayor representatividad en el área de influencia es la clase 3s, donde el clima es la limitante de mayor incidencia, debido a la baja precipitación y alta evapotranspiración, esta clase tienen profundidad efectiva moderada a causa de presencia de horizontes duros y sales después de los 70 cm de profundidad y

encharcamientos durante el periodo de invierno de corta duración, seguido de clase 4s, la cual presenta profundidad efectiva superficial, horizontes de consistencia dura y drenaje natural imperfecto.

0.5.3.1.2 Clasificación agrológica del suelo

Esta clasificación asocia los suelos según el número y grado de limitaciones; está integrada por (8) ocho clases, en las cuales en la medida que aumentan las limitaciones, aumenta su valor numérico. En términos generales hay un (1) grupo de tierras con capacidad para ser utilizadas en agricultura y ganadería tecnificada (Clases 1 a 4); otro grupo de tierras que pueden ser utilizadas, en forma restringida, en actividades agrícolas, ganaderas, agroforestales y/o forestales (Clases 5-6-7) y el ultimo Tierras que deben ser utilizadas sólo en preservación, conservación y ecoturismo (Clase 8) (Tabla 0-1).

Tabla 0-1. Clasificación agrológica y uso potencial del suelo.

CLASES CAPACIDAD DE USO	Vida silvestre	Aumentan la intensidad de uso						
		Pastoreo o forestal			Cultivo			
		Limitado	Moderado	Intensivo	Limitado	Moderado	Intensivo	Muy intensivo
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								

Aumentan las limitaciones y riegos en sentido vertical y disminuye la adaptabilidad y la libertad para la elección para el uso en el mismo sentido.

0.5.3.1.3 Uso actual de los suelos

La determinación del uso actual de los suelos se sustenta en la agrupación o redefinición de las diferentes coberturas identificadas, con base en la funcionalidad de estas, lo cual se traduce en sectores que manifiestan los mismos patrones de explotación o prestación de servicios ambientales, desarrollos urbanos o simplemente comportamientos poblacionales. Los usos actuales del suelo fueron determinados con base a las coberturas de la tierra encontradas en el EIA Parque Solar Fotovoltaico Guayepo 400 Mw su Línea de Evacuación de 500 Kv y bahía de conexión de 2020, al no sufrir

modificaciones verificadas en el trabajo de campo. Asimismo, Las coberturas de la tierra utilizadas en el presente EIA para la modificación de la licencia ambiental fueron tomadas del EIA Parque Solar Fotovoltaico Guayepo 400 Mw su Línea de Evacuación de 500 Kv y bahía de conexión de 2020, al no sufrir modificaciones verificadas en el trabajo de campo. En la Tabla 0-2 se presenta el uso actual del suelo dentro del área de influencia.

Tabla 0-2. Usos del suelo

NOMENCLATURA	COBERTURA	USOS DEL SUELO
111	(Tuc) Tejido urbano continuo	Zona urbana (TAT)
112	(Tud) Tejido urbano discontinuo	Zona urbana (TAT)
211	(Oct) Otros cultivos transitorios	Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS)
231	(Pl) Pastos limpios	Pastoreo intensivo (PIN)
232	(Pa) Pastos arbolados	Pastoreo intensivo (PIN)
314	(Bgr) Bosque de galería y ripario	Sistemas forestales protectores (FPR)
512	(LI) Lagunas lagos y ciénagas naturales	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)
514	(Caa) Cuerpos de agua artificiales	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)
1211	(Zi) Zonas industriales	Industrial (TAT)
1221	(Rv) Red vial y territorios asociados	Transporte (TAT)
1422	(Ad) Áreas deportivas	Recreacional (Ad)
2213	(Plat) Plátano y Banano	Pastoreo intensivo (PIN)
2231	(Ocpb) Otros cultivos permanentes arbóreos	Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS)
2234	(Mng) Mango	Cultivos permanentes intensivos (CPI)
3132	(Bfvs) Bosque fragmentado con vegetación secundaria	Sistemas forestales protectores (FPR)
3152	(Plat) Plantación de latifoliadas	Sistema forestal productor (FPD)
3232	(Vsb) Vegetación Secundaria Baja	Sistemas forestales protectores (FPR)
4111	(Zpn) Zonas Pantanosas naturales	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)
4112	(Zpn) Zonas Pantanosas artificializadas	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)
5143	(Eac) Estanques para acuicultura continental	Piscicultura (Eac)

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022

0.5.3.1.4 Capacidad de uso del suelo

Las capacidades de uso de suelo encontradas en el área de influencia del Proyecto son los Cultivos transitorios semi-intensivos, Agricultura con cultivos adaptados a las condiciones medioambientales de la zona (CTS), Cuerpo de agua artificial (CAA), Cuerpo de agua natural (CA) y Territorios artificializados (TAT).

0.5.3.1.5 Conflictos de uso del suelo

La metodología de determinación de conflictos de uso del suelo establece una estructura compuesta por tres (3) clases de conflictos, dos (2) de ellas subdivididas en tres (3) intensidades de acuerdo con la mayor o menor discrepancia en el uso que presenten las combinaciones de pares (vocación actual de uso, uso actual) incluidas en la clase de conflicto. Las clases corresponden a evaluaciones que permiten establecer el uso adecuado (sin conflicto), conflicto por subutilización y conflicto por sobreutilización; cada uno calificado por su grado de intensidad: ligero, moderado, severo.

De acuerdo con el uso potencial y el tipo de uso actual del suelo, se calificaron las variables correspondientes a estos parámetros, dando como resultado tres (3) tipos de conflicto, que dependen principalmente del uso y manejo del suelo y del manejo adecuado de los recursos naturales renovables y no renovables, que permiten la concordancia y el equilibrio sistémico de la zona. A continuación se presentan las áreas y porcentajes de conflictos de uso del suelo correspondientes al área de estudio, mostrando que las zonas con conflicto por subutilización severa presentan mayor área de ocupación, con un 88,89%, seguido de conflicto por Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado con 10,48% y en menor proporción zonas con conflicto por subutilización ligera en un 0,53%.

0.5.4 Hidrología

La zona del proyecto Parque Solar Fotovoltaico Guayepo 400MW, su Línea de Evacuación 500kV y Bahía de conexión, se encuentra ubicada en la parte norte de Colombia, en la parte baja de la gran cuenca Magdalena-Cauca. Hidrográficamente, al norte limita con la cuenca del arroyo Grande, al oeste con las cuencas que drenan al embalse el Guájaro y al mar Caribe directamente, la sur con las cuencas de los ríos Guanabano, Pilón y Gallizano, y al este, con un sistema cenagoso donde se encuentran la ciénaga El Playón y Florentino y además el río Magdalena.

Dentro del polígono del proyecto se ubican las cuencas de los arroyos Caño Fistola y El Cojo, que drenan en sentido oeste-este hasta un sistema cenagoso, particularmente a las ciénagas El Playón. En cuanto a la línea de evacuación, esta es interceptada por el arroyo Carreto, que drena al arroyo Manga y posteriormente al arroyo Grande. Con respecto a las condiciones agua subterránea-superficial, se han identificado como principales mecanismos de recarga, la infiltración de agua de escorrentía, la precipitación para los acuíferos de edad Cuaternario y para las zonas donde afloran las unidades hidrogeológicas con mayor capacidad de almacenamiento. La descarga del agua subterránea es muy baja, puesto que durante la temporada de verano se presenta cauce seco, lo que indica el poco aporte de este recurso en el caudal base de los arroyos.

0.5.5 Calidad de agua

En la presente información se consolidan los resultados y análisis obtenidos a partir de las jornadas de monitoreo efectuadas los días 26 al 28 de abril de 2022 y los días 21 de enero al 7 de febrero del 2023. Donde se incluyen las mediciones en campo y los resultados de los ensayos fisicoquímicos y microbiológicos. Los resultados compilados y reportados por el laboratorio se presentan en el Anexo 5.1.5 Calidad de Agua, además se incluye la comparación de los resultados obtenidos con la normatividad vigente (Decreto 1076 de 2015 y Resolución 2115 de 2007) y se resaltan aquellos que no cumplieron con los criterios de calidad definidos.

La toma de muestras, registros *in situ* y análisis en laboratorio de las variables fisicoquímicas fueron realizados por el laboratorio ECOSAM S.A.S., acreditado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) bajo los lineamientos de la norma NTC-ISO/IEC 17025:2005 mediante Resolución 0590 del 23 de julio de 2020.

De las 28 estaciones a monitorear, en la temporada de lluvias 12 puntos fueron efectivos (seis (6) puntos de agua superficial y seis (6) puntos de agua subterránea), 14 puntos secos y dos (2) sin permiso de acceso.

Adicionalmente, se realizó el monitoreo durante la época de seca, en este se registraron nueve (9) puntos efectivos de agua superficial y seis (6) puntos efectivos de agua subterráneas.

La localización de las estaciones donde fue posible realizar las mediciones se muestra en la Figura 0-3

Tabla 0-3 Ubicación e información de puntos de monitoreo – Calidad de agua

Nombre ID_PUNTO_M	Tipo de cuerpo de agua	Estado Época Lluvias	Estado época seca	Código de laboratorio		Coordenadas		Cota (m)
				Ecosam	eQual	Este*	Norte*	
LOT_20	Superficial	Punto seco	Punto seco	NA	NA	4.802.223,11	2.731.358,15	29
LOT_21	Superficial	Punto seco	Punto seco	NA	NA	4.800.310,01	2.730.802,57	44
LOT_23	Superficial	Punto seco	Punto efectivo	NA	NA	4.804.570,41	2.732.225,12	23
LOT_24	Superficial	Punto seco	Punto seco	NA	NA	4.805.171,83	2.731.180,41	17
LOT_25	Superficial	Punto seco	Punto seco	NA	NA	4.805.014,82	2.730.935,01	17
LOT_26	Superficial	Punto seco	Punto seco	NA	NA	4.804.606,81	2.729.906,15	18
LOT_27	Superficial	Punto efectivo	Punto efectivo	146-22-11	EQ-3774	4.804.606,67	2.729.708,71	19
LOT_28	Superficial	Punto efectivo	Punto efectivo	146-22-12	EQ-3775	4.803.849,98	2.730.235,24	24
LOT_29	Superficial	Punto efectivo	Punto efectivo	146-22-10	EQ-3776	4.803.455,48	2.730.329,66	26
LOT_30	Superficial	Punto seco	Punto seco	NA	NA	4.802.386,46	2.731.100,51	31
LOT_31	Superficial	Sin permiso de acceso	Punto efectivo	NA	NA	4.797.064,54	2.732.143,31	59
LEN_24	Superficial	Punto seco	Punto seco	NA	NA	4.801.669,80	2.732.012,33	31
LEN_25	Superficial	Punto efectivo	Punto seco	146-22-08	EQ-3777	4.801.543,41	2.730.740,07	32
LEN_26	Superficial	Punto seco	Punto seco	NA	NA	4.803.733,94	2.732.687,76	23
LEN_27	Superficial	Punto seco	Punto seco	NA	NA	4.804.096,77	2.732.411,92	21
LEN_28	Superficial	Punto seco	Punto seco	NA	NA	4.804.262,81	2.732.302,54	21
LEN_29	Superficial	Punto seco	Punto efectivo	NA	NA	4.804.559,85	2.729.578,52	20
LEN_30	Superficial	Punto efectivo	Punto efectivo	146-22-01	EQ-3778	4.803.327,02	2.729.132,47	29
LEN_31	Superficial	Punto efectivo	Punto efectivo	146-22-09	EQ-3779	4.803.695,21	2.729.744,67	24
LEN_33	Superficial	-	Punto efectivo	030-23	P04	4.802.277,836	2.731.230,547	29
P01	Subterráneo	Pozo seco	Pozo seco	NA	NA	4.803.864,68	2.729.308,01	24
P02	Subterráneo	Pozo seco	Pozo seco	NA	NA	4.804.986,02	2.732.188,19	19
P03	Subterráneo	Sin permiso de acceso	Sin permiso de acceso	NA	NA	4.797.647,27	2.730.566,18	58

Nombre	Tipo de cuerpo de agua	Estado Época lluvias	Estado época seca	Código de laboratorio		Coordenadas		Cota (m)
ID_PUNTO_M				Ecosam	eQual	Este*	Norte*	
A01	Subterráneo	Punto efectivo	Punto efectivo	146-22-02	NA	4.804.524,02	2.729.534,99	20
A02	Subterráneo	Punto efectivo	Punto efectivo	146-22-03	NA	4.805.382,72	2.731.395,62	17
A03	Subterráneo	Punto efectivo	Punto efectivo	146-22-07	NA	4.797.592,88	2.730.489,87	58
A04	Subterráneo	Punto efectivo	Punto efectivo	146-22-06	NA	4.798.414,24	2.730.154,03	54
A05	Subterráneo	Punto efectivo	Punto efectivo	146-22-05	NA	4.798.427,42	2.730.181,59	54
A06	Subterráneo	Punto efectivo	Punto efectivo	146-22-04	NA	4.798.849,47	2.732.120,90	57

* Proyección cartográfica Origen Nacional (MAGNA_Colombia_CTM12)
Fuente: eQual consultoría y servicios ambientales SAS, 2022

0.5.5.1 Índices de calidad y contaminación del agua

De acuerdo con el Índice de Calidad de Agua – ICA e Índices de contaminación – ICOs, en general los cuerpos de aguas presentaron bajas y medios valores de contaminación por materia orgánica, además de una clasificación regular en general para las estaciones de monitoreo. Sin embargo, en la estación A06 se presentó una alta contaminación, asociada principalmente a los bajos valores de oxígeno disuelto presentes en este punto para este índice. Únicamente en los puntos LEN 25 y LEN 30 se obtuvo clasificación muy alta de contaminación según el índice ICOSUS (indicador de la presencia de sólidos suspendidos en el agua) en los cuales hay evidencia de turbiedad alta y por lo tanto presencia considerable de sólidos suspendidos, adicionalmente estos mismos puntos presentaron calidades de agua mala. Con relación a este índice en época seca se obtuvo un comportamiento inverso y la mayoría de puntos efectivos presentan un valor de Muy alta y alta, principalmente en los puntos de aguas subterráneas, dos puntos lénticos y un lóxico, este comportamiento es de esperarse dado el poco movimiento y bajo aporte de aguas, lo que ocasiona que se presente niveles altos de turbidez y por ende de sólidos suspendidos.

Por último, el ICOTRO o índice de contaminación trófico. A diferencia de los índices anteriores, en los cuales se determina un valor particular entre 0 y 1, la concentración del fósforo total define por sí misma una categoría discreta a saber: oligotrófico ($<0,01 \text{ g.m}^3$),

mesotrófico (0,01-0,02 g.m³), eutrófico (0,02-1 g.m³) e hipertrófico (>1 g.m³). Con relación a la época seca, tanto aguas superficiales como subterráneas se encuentran en estados de eutrofia con excepción de los puntos LOT 31, A02 y A05 que estuvieron por debajo del límite de detección < 0,075 g.m³

0.5.6 Usos del agua

Para el área de influencia predomina la obtención del recurso agua a través de acueducto. El servicio de acueducto es brindado por la Sociedad de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Barranquilla S.A –Triple A. El sistema de captación se realiza sobre el río Magdalena a través de la ETAP (Estación de Tratamiento de Agua Potable) ubicada en el municipio de Ponedera, desde la cual se abastecen el casco urbano de Ponedera y tres de sus corregimientos (El Martillo, La Retirada y Santa Rita), y el municipio de Sabanalarga (Alcaldía municipal de Ponedera).

Como parte del trabajo de caracterización in situ presentado en el EIA 2020, se realizaron 34 encuestas de usos y usuarios.

La información de captación dada por los usuarios del área de influencia, manifestaron en sus respuestas que el 43,33% hacen un uso doméstico al agua de captación, seguidos por uso pecuario con 30,00%, uso agrícola de 16,67%. En menores cantidades se reportaron usos para la agricultura con 8,33% y 1,67% registró un uso estético o recreativo.

0.5.7 Hidrogeología

0.5.7.1 Contexto hidrogeológico regional

Para la elaboración del componente hidrogeológico se partió de la evaluación y cartografía realizada en el EIA presentado para la licencia obtenida a través de la resolución 981 de junio de 2021 (EIA PROYECTO GUAYEPO SOLAR, 2020), la cual a su vez utilizó información secundaria de estudios hidrogeológicos locales y regionales

realizados tanto por entidades públicas como privadas. Así mismo, se realizó la evaluación hidrogeológica basada de la información geológica, geomorfológica a hidrológica, presentada a detalle en los respectivos apartes de este estudio.

En cuanto al contexto hidrológico, el territorio colombiano se encuentra dividido en provincias hidrogeológicas (ENA, 2010), las cuales corresponden a unidades definidas con base en unidades tectono-estratigráficas separadas entre sí por rasgos estructurales regionales, que coinciden con límites de cuencas geológicas mayores y que, desde el punto de vista hidrogeológico, corresponden a berreras impermeables representadas por fallas y altos estructurales. El área de influencia objeto de la modificación encuentra ubicada en la provincia hidrogeológica Costera – Sinú-San Jacinto – PC1 (Ideam, 2013).

La Provincia Hidrogeológica Sinú-San Jacinto está localizada en el noroccidente del territorio colombiano. Esta limita al sur con las estribaciones de las cordilleras Central y Occidental; al oriente limita por el sistema de fallas de Romeral; al suroccidente limita por el sistema de fallas del río Atrato y por último al norte por el literal Caribe. La zona donde se encuentra esta provincia está asociada a las estructuras de los anticlinales de San Jacinto, San Jerónimo y Luruaco, los cuales se caracterizan por ser una sucesión basal de pelagitas suprayacidas por turbiditas del Grupo Canzona. Se pueden identificar dos regiones relacionadas a la provincia, una región inestable, muy plegada sobre la corteza oceánica, y una región estable o de plataforma, no plegada, sobre la corteza continental.

0.5.7.2 Unidades hidrogeológicas

Las unidades hidrogeológicas identificadas en el área de influencia objeto de la modificación están relacionadas de manera regional con tres (3) Sistemas acuíferos denominados: Sistema acuífero Turbará hacia el occidente, Sistema acuífero Sabanalarga hacia el sur, y el Sistema acuífero Bajo Magdalena al oriente. Según la cartografía establecida en el ENA, a nivel local ninguno de estos sistemas se presenta dentro del área de influencia objeto de modificación.

0.5.7.3 Acuíferos presentes en el área de influencia

El área de influencia del medio abiótico objeto de modificación está representada en su mayoría (84,98%) por acuíferos de baja productividad, con capacidad específica entre 0,05 y 1,0 l/s/m (A4), que está conformada por sedimentos cuaternarios no consolidados, de ambiente fluvial, aluvial, que generalmente conforman acuíferos de tipo libre a semiconfinado y que almacena aguas que requiere tratamiento para algunos usos. Asociada a la línea de Evacuación a 500kV, se encuentran los dos sistemas hidrogeológicos tanto el A4 como el C1, este último relacionado sistemas acuíferos con muy baja productividad, capacidad específica promedio menor a 0,05 l/s/m, que se comportan como acuitardos (C1), conformados por rocas consolidadas de ambiente marino, generalmente de tipo confinado con aguas que requieren tratamientos previos para cualquier uso.

0.5.7.4 Caracterización hidrogeológica del área de influencia

Los diferentes acuíferos se clasifican por sus características de permeabilidad, porosidad, transmisividad, extensión y espesor. En general, en el área de influencia del medio abiótico objeto de modificación se presentan unidades acuíferas de los depósitos cuaternarios. Y rocas y sedimentos con limitados recursos subterráneos.

Sistemas acuíferos de baja productividad, capacidad específica entre 0.05 y 1.0 l/s/m (A4)

Corresponde a sistemas acuíferos discontinuos de extensión local a semiregional, conformados por sedimentos cuaternarios no consolidados, de ambiente fluvial, aluvial y fluviolacustre que generalmente conforman acuíferos de tipo libre a semiconfinado. Almacenan aguas que requiere tratamiento para algunos usos.

Dentro de este sistema acuífero y aflorando en el área de influencia del medio abiótico objeto de la modificación se encuentran los acuíferos conformados por sedimentos de depósitos cuaternarios de tipo Depósito de Llanura Aluvial (Qlal), Depósito Coluvio-Aluvial (Qcal), Depósito Fluvio-Lacustre (Qfl) y las Gravas de Rotinet (Qpr). Los acuíferos asociados principalmente a depósitos aluviales y de terrazas aluviales del Río Magdalena

y sus afluentes, son generalmente de extensión local, baja productividad, en capas individuales, discontinuas y con espesores que generalmente no superan los 30 m. Por sus características intrínsecas, la mayoría de estos acuíferos son susceptibles a la contaminación y en el Departamento del Atlántico, el acuífero es de moderada vulnerabilidad, dado que recibe cierto grado de protección por presentar material limoso en la zona vadosa.

Sistemas acuíferos con muy baja productividad, capacidad específica promedio menor a 0.05 l/s/m, que se comportan como acuitardos (C1).

Es un Complejo de rocas sedimentarias terciarias poco consolidadas de origen marino que forman acuíferos de tipo semiconfinados con recursos limitados o sin recursos. Actúan como acuitardos o contienen agua de mala calidad fisicoquímica.

Los materiales rocosos como en el caso de la Formación Hibácharo compuesta por limolitas y lodolitas (Ngh) actúan como acuitardo, conteniendo agua en su interior incluso hasta la saturación, pero transmitiéndola muy lentamente ó como el caso de Formación Tubará (Ngt), compuestos por niveles de lodolitas intercaladas con areniscas, que almacena agua de mala calidad.

0.5.7.5 Inventario puntos de agua subterránea

Para la presente evaluación se realizó un inventario de puntos de agua subterránea mediante visitas predio a predio en la región del área de influencia objeto de modificación. Los trabajos de campo se desarrollaron durante los días 05 de abril al 12 de abril de 2022, en periodo climático húmedo. Adicionalmente se actualizó la información de tres (3) puntos de agua subterránea inventariados previamente en la zona, durante el EIA elaborado para la licencia obtenida a través de la resolución 981 de junio de 2021 (EIA PROYECTO GUAYEPO SOLAR, 2020). En total se identificaron nueve (9) puntos de agua subterránea, contando aquellos provenientes del EIA previo, y los encontrados por primera vez en campo, de los cuales seis (6) de ellos corresponden a aljibes y tres (3) a pozos.

Aljibes: En cuanto al uso de estos, solo uno (1) se encuentra en reserva mientras que los cinco (5) restantes están abandonados, evidenciando un cambio con la información recolectada en el 2020, donde sí había puntos en condición productiva. El punto en reserva se ha usado en agricultura para regar cultivos de papaya, en épocas de verano. Cinco (5) aljibes presentan revestimiento en cemento, y uno (1) en ladrillo.

Pozos: En cuanto al uso, los tres (3) pozos encontrados presentan diferentes condiciones, siendo uno (1) productivo, uno (1) abandonado, y uno (1) en reserva. El uso principal que presentan estos pozos es pecuario, con método de explotación de Motobomba y Bombas sumergibles alimentados por energía eléctrica. Todos son en material de revestimiento PVC y presentan una profundidad máxima de 40m, informada por la comunidad.

0.5.7.6 Prospección geo eléctrica

Con el objeto de definir la información del subsuelo y conocer las condiciones geotécnicas del terreno para la instalación de infraestructura del proyecto, durante el EIA presentado en la obtención de la licencia otorgada a través de la resolución 981 de junio de 2021 (EIA PROYECTO GUAYEPO SOLAR, 2020), se realizó un estudio geotécnico el cual contó con ocho (8) Sondeos Eléctricos Verticales (SEV), a lo largo de la línea de transmisión y con 10 SEV en el área del parque solar fotovoltaico para un total de 18 SEV.

De los sondeos geoeléctricos registrados a lo largo de la línea de transmisión, se evidencia que los valores de resistividad se correlacionan en su mayoría a materiales finos como arcillas y limos, aunque se presentan algunos valores altos de resistividad a una profundidad de 1 a 2 m en los sondeos ER-LTG20-1, ER-LTG20-5 y ER-LTG20-57. De los SEV registrados en el área del parque solar fotovoltaico se observa que algunos sondeos (RE-G18-01, RE-G18-05, RE-G18-08 y RE-G18-10) muestran valores que se podrían considerar como indicativos de presencia de agua con resistividades entre 10 y 100 Ω/m a profundidades entre 5 y 20 m.

0.5.7.7 Dirección de flujo

Para la elaboración de este componente en el EIA presentado para la licencia obtenida a través de la resolución 981 de junio de 2021 (EIA PROYECTO GUAYEPO SOLAR, 2020), se compilaron y analizaron datos provenientes de un estudio geotécnico realizado para el proyecto por la empresa INGETEC en el año 2020, el cual contiene información de niveles freáticos obtenidos a través de geofísica (sondeos geoeléctricos), calicatas y barrenos manuales. Este análisis buscaba estimar la profundidad de la tabla de agua y evaluar las características litológicas de la zona no saturada, que se constituye como la primera defensa natural de los acuíferos a un potencial contaminante puesto en la superficie del terreno, e igualmente la naturaleza de los materiales más someros que juegan un papel fundamental dentro de la recarga de los acuíferos. La información detallada de los estudios geotécnicos se presenta en el Anexo 5.1.8. Geotecnia

En el análisis realizado para el EIA del año 2020 resultó que de las calicatas (74) y los barrenos manuales (10), se halló que, de todos ellos, solo hay presencia de nivel freático en una calicata (CA-GY20-05) y en barreno (SO-GY20-03) a 3,7 m y a 3,05 m de profundidad respectivamente. Por lo que se puede concluir que con las calicatas y los barrenos que en general la tabla de agua de la mayoría de las unidades incluyendo a la Llanura Aluvial, se encuentran a más de 4,0 m de profundidad promedio de realización de las excavaciones, debido a esto no es posible usar esta información en la realización de las direcciones de flujo someras. Además de acuerdo con la información obtenida de los (8) SEV realizados y correlacionados con la geología de la zona se interpreta que no se evidencia el nivel de la tabla de agua, ya que el nivel en general se encuentra por debajo de los 10 m de profundidad y relacionándolos con los niveles del inventario de puntos de agua subterránea, se observó que los niveles varían entre 4 y 18 m, por lo que se deduce que en la zona en general la tabla de agua no se halla somera.

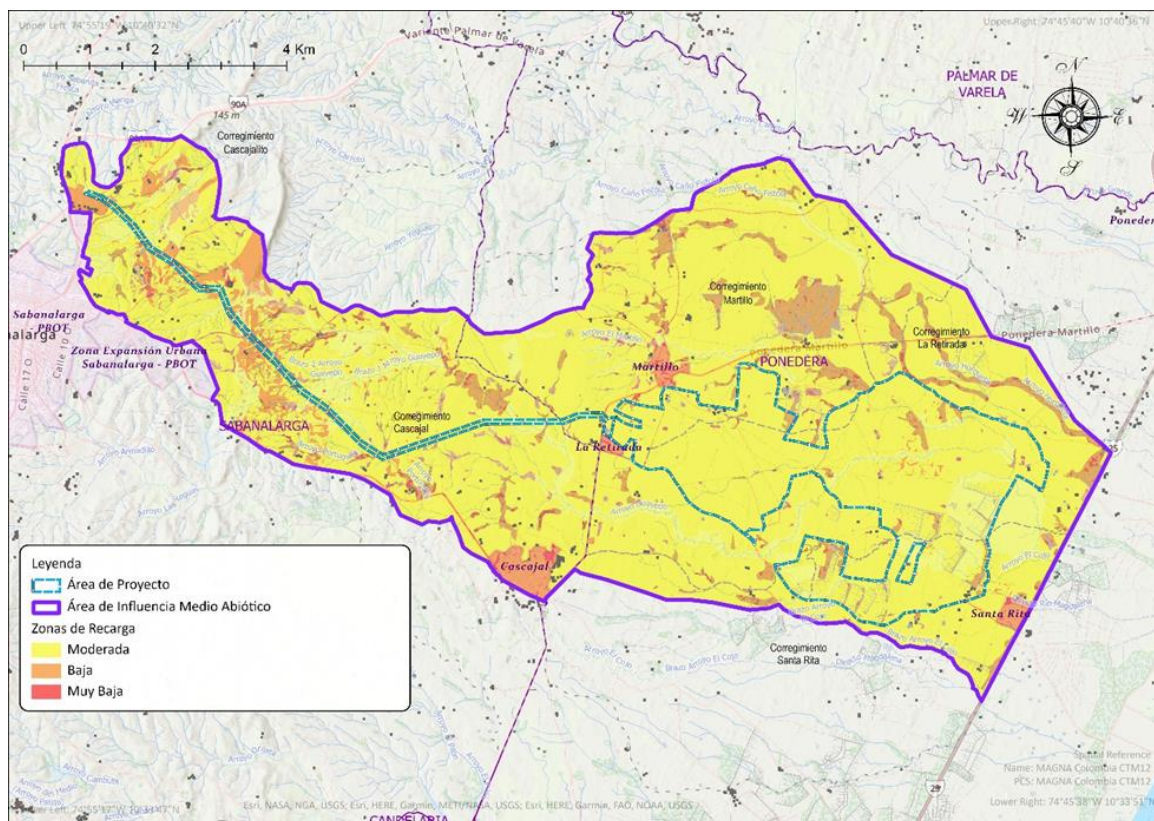
0.5.7.8 Zonas de recarga y descarga

En el área de estudio se identificó como principal mecanismo de recarga, la infiltración directa por la precipitación para los acuíferos de edad Cuaternario y para las zonas donde

afloran las unidades Terciarias con presencia de materiales arenosos. En cuanto a la descarga del agua subterránea ocurre por medio del flujo de base en los principales cauces en este caso hacia el Arroyo Grande y posiblemente en flujos más profundos hacia el río Magdalena al este. Igualmente se presenta descarga artificial de los niveles acuíferos a través de los pozos y aljibes.

Como resultado final se obtuvo una escala entre 1 y 5 con valores de posibilidad de recarga desde Muy baja hasta Moderada. Para el área de influencia del medio abiótico objeto de la modificación el mayor porcentaje del área (85,78% correspondiente a 5.740,59 Ha) corresponde a zonas de recarga Moderada, la clasificación que le sigue son las zonas de recarga Baja con un 12,81% (857,44 Ha) y la zona de recarga Muy Baja con un 1,41% (94,07 Ha), lo cual es consistente con las características de los suelos, uso del suelo, cobertura vegetal, tipo de suelo, pendiente y tipo de roca, teniendo en cuenta que se trata de una cuenca sedimentaria con depósitos aluviales. En la Figura 0-6 se observan las zonas de recarga potencial para el área de influencia del medio abiótico, objeto de modificación.

Figura 0-6. Distribución de zonas de recarga en el área de influencia



Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022

0.5.7.9 Evaluación y clasificación de la vulnerabilidad intrínseca de los acuíferos

Para realizar la evaluación de la vulnerabilidad de los acuíferos, se tomó como base la metodología e información recopilada en el EIA presentado para la licencia obtenida a través de la resolución 0981 de junio de 2021 (EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020), donde se valoró cuantitativamente cada uno de los siguientes parámetros: naturaleza litológica de la zona no saturada, condición de confinamiento y profundidad de la tabla de agua y, calificación basada en el sistema de indexación GOD, propuesto por (Foster, 1987).

Con respecto a los resultados de la vulnerabilidad intrínseca de los acuíferos a la contaminación por el método GOD, se observa que los acuíferos con mayor susceptibilidad son los compuestos por los depósitos cuaternarios, con una vulnerabilidad

intrínseca moderada. En cuanto a las Formaciones Tubará e Hibácharo con limitados recursos de agua subterránea y con agua de mala calidad fisicoquímica pero con vulnerabilidad baja.

En cuanto a las áreas y porcentajes de vulnerabilidad para los sistemas acuíferos presentes en el área de influencia, objeto de la modificación, muestra que la distribución de esta vulnerabilidad, predominan la vulnerabilidad moderada en el 82,6% del área de influencia del medio físico relacionada a los acuíferos de edad Cuaternaria perteneciente a los sistemas Acuíferos de baja productividad con capacidad específica entre 0,05 y 1,0 l/s/m (A4). Por otro lado la vulnerabilidad baja se presenta en el 17,4% del área de influencia del medio físico relacionada a los acuíferos de edad Terciaria pertenecientes a los Acuíferos con muy baja productividad, capacidad específica promedio menor a 0,05 l/s/m (C1).

Regionalmente, el área de influencia del medio abiótico, objeto de modificación, se localiza en un sector muy próximo al cauce del río Magdalena, en el costado más oriental del Cinturón de San Jacinto, el cual corresponde a una cuenca sedimentaria de antepaís, donde el desarrollo estructural está conectado a la deformación transpresional generada por el desplazamiento de la placa Caribe. Dicha cuenca se compone de una serie de sedimentitas con edades que varían desde el Paleoceno hasta el Reciente, depositadas en ambientes marino profundo, litoral y continental, en la superficie hacia el parque Fotovoltaico los acuíferos asociados a los depósitos de Llanura Aluvial (Qlal), depósito Coluvio-Aluvial (Qcal) y depósitos Fluvio-Lacustre (Qfl), los cuales almacenan aguas que requieren tratamiento para algunos usos.

El mapa y el corte hidrogeológico del área de influencia a escala (1:10.000) realizado para el EIA del año 2020, en donde se representa las zonas de recarga, tránsito y descarga, tipos de acuífero, direcciones de flujo, de acuerdo con el estándar para mapa hidrogeológicos (IAH, 1995). La elaboración del perfil se basó en la información a través del inventario de puntos de agua realizado para el EIA en el año 2020 y la información

correspondiente a barrenos, calicatas y las direcciones de flujo identificadas para el área de influencia.

Con relación a lo obtenido se observa que las unidades del neógeno asociadas la formación Tubará y la formación Hibácharo se convierten en una barrera para el tránsito libre del agua subterránea, convirtiéndose en un límite hidrogeológico hacia el occidente del sistema acuífero local. También se considera un límite hidrogeológico en el este del sector al río Magdalena.

0.5.8 Geotecnia

Acorde a la metodología establecida, el resultado obtenido de la sumatoria realizada se clasifica por intervalos de evaluación y de acuerdo con la incidencia, sensibilidad y preponderancia de cada una de las variables analizadas dentro de la zonificación se establecieron cinco (5) categorías de susceptibilidad a partir de la asignación de pesos a cada unidad de parámetro. Las categorías asignadas para la evaluación son la que se observan en la [Tabla 0-4](#).

Tabla 0-4. Categorías y valores de susceptibilidad para el análisis de las variables

CATEGORÍA DE SUSCEPTIBILIDAD	PESO	ESTABILIDAD GEOTÉCNICA
Muy baja	1	Muy Alta
Baja	2	Alta
Moderada	3	Media
Alta	4	Baja
Muy alta	5	Muy Baja

La evaluación realizada consideró la asignación de mayores pesos a aquellos depósitos cuaternarios de composición heterogénea o con menor grado de consolidación, así como las unidades de roca que presentan un mayor grado de fracturamiento o meteorización, los cuales se caracterizan por presentar una menor resistencia.

De acuerdo con lo anterior se tiene que la parte occidental del área de influencia del medio abiótico objeto de la modificación se encuentra localizada sobre los suelos residuales de las Formaciones Tubará e Hibácharo, que poseen materiales de areniscas y lodolitas físis, de riesgo medio ante procesos de remoción en masa. Además al

occidente del Proyecto se observa la presencia de depósitos de origen fluvial denominados como Gravas de Rotinet, en cercanías a la subestación existente, de estabilidad alta. Igualmente se obtiene un bajo riesgo en procesos de remoción en masa de influencia de las Formaciones Gravas de Rotinet y los Depósitos de Llanura Aluvial y se obtiene un riesgo alto de remoción en masas en aquellas zonas del Proyecto que se encuentran hacia Depósitos Coluvio-Aluviales, ya que la condición de sedimentación y consolidación del depósito lo hace susceptible a desencadenar procesos de inestabilidad local.

En cuanto a la susceptibilidad en procesos de remoción en masa, para el área de influencia del Proyecto se evidencia un proceso de baja susceptibilidad en las áreas a presentar procesos de remoción en masa, debido a los bajos rangos de pendientes, los valores de densidad en drenaje, la morfología suave y a nivel general las condiciones estables. En el suroriente del área de influencia se observa un área con susceptibilidad muy baja y por último, se presenta una zona de susceptibilidad media hacía el terreno por dónde va el trazado de la línea de transmisión, asociado principalmente a las pendientes mayores y a su morfología más acentuada.

Respecto a los factores detonantes en área del Proyecto, estos se evaluaron según las metodologías establecidas. De acuerdo con el análisis del factor sismicidad, para el área del Proyecto se tiene que se concentra localizada en una zona de amenaza baja, cuya aceleración pico efectiva no excede los 0.10 g por lo tanto, para evaluación de esta variable se asignó un peso de dos (2), donde el 55% del territorio colombiano se encuentra incluido en esta zona de amenaza. En cuanto a la precipitación el área de influencia del medio abiótico objeto de modificación se encuentra localizada en una zona caracterizada por una precipitación de 1100 mm/año, evaluada con un peso de tres (3), donde alrededor del 22% del territorio se encuentra en esa zona de amenaza.

0.5.9 Atmósfera

Dando cumplimiento a los términos de referencia TdR-015 y TdR-17, que establecen los lineamientos asociados a proyectos de uso de energía solar fotovoltaica y de proyectos

de sistemas de transmisión de energía eléctrica respectivamente, a continuación, se expone la información caracterizada del componente atmosférico, basada en el análisis realizado para la elaboración del EIA presentado para la obtención de la licencia adquirida a través de la resolución 981 de junio de 2021 (EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020).

0.5.9.1 Información meteorológica

El clima es un aspecto determinante para el desarrollo de los ecosistemas, constituyendo un conjunto de variables que determinan el tiempo atmosférico tanto a nivel espacial como en el tiempo y su interacción, las cuales definen a su vez la cobertura vegetal, la fauna, el desarrollo económico de una región, entre muchos otros aspectos.

Se analizaron los siguientes factores del clima:

- Temperatura (espacial y temporal) media, máxima y mínima mensual y anual
- Precipitación (espacial y temporal) media mensual y anual
- Presión atmosférica
- Humedad Relativa media, máximos y mínimos mensuales y anuales
- Viento: Dirección y velocidades
- Radiación solar
- Nubosidad

0.5.9.2 Calidad del aire

Para la evaluación de la calidad del aire del área de influencia del medio abiótico se realizó un monitoreo en cuatro (4) puntos representativos, en los que se ubicaron equipos para medir los niveles de material particulado inhalable expresado como PM10, material particulado fino expresado como PM2.5, gases como dióxido de nitrógeno NO₂, y dióxido de azufre SO₂. Las actividades se desarrollaron entre el 6 de abril al 12 de mayo de 2022 en época húmeda. En la Tabla 0-5 se presenta la ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad del aire.

Tabla 0-5. Fecha de monitoreo

Estación	Fecha		Coordenadas geográficas (GCS_WGS_1984)		Coordenadas Planas Origen Nacional (CTM12)	
	Inicial	Final	Norte	Oeste	Norte	Este
E1: PT CA 1	2022/04/06	2022/05/12	10°36'44.98"	74°48'32.88"	2'731.289	4'802.158
E2: PT CA 2	2022/04/06	2022/05/12	10°37'48.43"	74°48'13.15"	2'733.234	4'802.769
E3: PT CA 3	2022/04/06	2022/05/12	10°37'24.85"	74°50'05.24"	2'732.530	4'799.359
E4: PT CA 4	2022/04/06	2022/05/12	10°38'24.70"	74°54'44.29"	2'734.419	4'790.891

Fuente: SIAM Ingeniería, 2022.

Como resultado del análisis de calidad del aire realizado, se concluye lo siguiente:

La máxima concentración diaria de PM10 con un valor de 59,48 µg/m³ se presentó el día 6 de abril de 2022, dicho valor cumple con el límite máximo permisible establecido en la Resolución 2254 de 2017 del MADS para un tiempo de exposición de 24 horas de 75 µg/m³.

La máxima concentración diaria de PM2.5 se presentó el día 14 de abril de 2022 con un valor de 21,64 µg/m³ y cumple con el límite máximo permisible establecido en la Resolución 2254 de 2017 del MADS para un tiempo de exposición de 24 horas con un valor de 37 µg/m³.

La concentración de NO2 presentó un máximo de 57,83 µg/m³ el día 6 de mayo de 2022, y en general los valores para este parámetro no superan los límites permisibles establecidos en la Resolución 2254 de 2017 del MADS para un tiempo de exposición horario con un valor de 200 µg/m³.

La concentración de SO2 presentó valores inferiores a la norma diaria para SO2 de 50 µg/m³ establecida por la Resolución 2254 del 2017 del ahora MADS. Es importante resaltar que las estaciones de monitoreo en su totalidad presentaron concentraciones inferiores al límite de cuantificación del método del laboratorio, el cual es de 7,20 µg SO2/m³.

Los índices de la calidad del aire (ICA) de acuerdo con lo establecido en la tabla No. 06 de la Resolución 2254 de 2017 del MADS, para los parámetros PM10, PM2.5 y NO2, presenta un estado de la calidad del aire que se describe como Bueno en el 59,7% de

las ocasiones y el 40,3% restante se describe como Aceptable, demostrándose que el área evaluada presenta un riesgo bajo en el estado de salud hacia personal expuesto y población del área de influencia.

0.5.9.3 Ruido

Para la caracterización del componente ruido, en el área de influencia del medio abiótico se realizó monitoreo de ruido en 12 puntos de medición en horario diurno y nocturno, para días hábiles y festivos, siguiendo el marco legal que regula actualmente en Colombia los procedimientos de medida y evaluación de la contaminación acústica ambiental, se estipulan en la Resolución 627 del 2006 emitida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), sobre evaluación y gestión del ruido ambiental. El monitoreo de ruido ambiental fue desarrollado por el laboratorio SIAM INGENIERÍA S.A.S, acreditado mediante la Resolución de acreditación No.1742 del 30 de julio de 2018 y la Resolución de extensión No. 0195 del 09 de marzo de 2021. Dichos monitoreos se llevaron a cabo entre los meses abril y mayo del 2022.

La ubicación de los puntos de monitoreo se muestra en la Tabla 0-6

Tabla 0-6 Ubicación geográfica de los puntos de muestreo

Tipo de medición	Código	Nombre del punto de medición	Coordenadas geográficas (GCS_WGS_1984)		Coordenadas planas origen nacional (CTM12)		Altura (msnm)
			Norte	Oeste	Norte	Este	
Ruido ambiental	RA-1	RA-1	10°35'38.94"	74°46'58.80"	2'729.244	4'805.005	16
	RA-2	RA-2	10°37'29.02"	74°48'03.98"	2'732.636	4'803.044	25
	RA-3	RA-3	10°37'33.03"	74°49'32.62"	2'732.775	4'800.352	49
	RA-4	RA-4	10°37'15.04"	74°50'25.51"	2'732.232	4'798.741	54
	RA-5	RA-5	10°36'42.87"	74°52'20.06"	2'731.265	4'795.254	70
	RA-6	RA-6	10°38'50.59"	74°54'30.53"	2'735.212	4'791.314	102
	RA-7	RA-7	10°38'01.75"	74°54'19.37"	2'733.710	4'791.644	111
	RA-8	RA-8	10°38'22.25"	74°54'44.26"	2'734.344	4'790.891	111
	RA-9	RA-9	10°38'59.58"	74°54'32.45"	2'735.489	4'791.257	104
	RA-10	RA-10	10°35'53.67"	74°50'37.91"	2'729.735	4'798.349	50

RA-11	RA-11	10°37'04.17"	74°50'20.09"	2'731.897	4'798.904	51
RA-12	RA-12	10°38'30.04"	74°53'54.43"	2'734.574	4'792.407	101

Fuente: SIAM Ingeniería, 2022.

Como resultados de los análisis de ruido ambiental realizado para el área de influencia del medio abiótico del proyecto se concluye que:

Mediante el análisis de los resultados se determinó el estado de los niveles de presión sonora respecto a los límites permisibles según la Resolución 627 de 2006. Las mediciones de ruido se realizaron entre los meses de abril y mayo del 2022.

Todas las mediciones se tomaron en tercios de octavas, con ponderaciones frecuenciales A y ponderaciones temporales S (Slow); en lo que respecta a los ajustes, las mediciones se corrigieron por tono (KT) y por impulso (KI) por lo que se realizaron ajustes de 0 a 6 dB (en su mayoría de 6 dB por tonos) en las diferentes mediciones.

Para comparar los resultados obtenidos con la norma de la Resolución 627 de 2006 del MAVDT, se consideró como sectores representativos de la zona monitoreada el Sector C. Ruido intermedio restringido y el Sector D. Zona suburbana o rural de tranquilidad y ruido moderado. Junto con el análisis de los resultados se determinó el estado de las mediciones respecto a los límites permisibles según la Resolución 627 de 2006.

Durante la medición diurna en la jornada ordinaria y dominical los puntos clasificados en el Sector D en su totalidad superan el límite máximo permisible de 55 dB (A), por su parte para el Sector C todos los puntos cumplen con el límite máximo permisible de 75 dB (A) (puntos RA-1 y RA-11) y 80 dB (A) (puntos RA-7, RA-9 y RA-10).

Respecto a la medición nocturna ordinaria y dominical los puntos clasificados en el sector D se ubican por encima del límite máximo permisible de 45 dB (A), por su parte para el sector C todos los puntos cumplen con el límite máximo de 70 dB (A), a excepción del punto RA-10 que excede este límite en la jornada ordinaria.

Dentro de los factores que pudieron influir en el aumento de los niveles de presión sonora se destacan:

-Ruido de la zona habitada (viviendas aledañas a los puntos de medición).

-Señales sonoras y paso de vehículos sobre las vías aledañas a los puntos de medición (flujo vehicular moderado-alto).

-Ruido natural de la zona (sonidos emitidos por la fauna local, compuesta por aves, ganado bovino, insectos (grillos y cigarras) y animales domésticos).

0.6 CAPÍTULO 5.2 CARACTERIZACIÓN BIÓTICO

0.6.1 Biomas y ecosistemas

De acuerdo con la actualización del Mapa Nacional de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos, elaborada por el IDEAM et al. 2017; el área de influencia del Proyecto, debido a sus condiciones climáticas pertenece casi en su totalidad (95,13%) al Gran Bioma del Zonobioma Alternohigrico Tropical, así como al Bioma Zonobioma alternohigrico tropical Cartagena y Delta del Magdalena.

Este Granbioma se caracteriza por tener áreas por debajo de los 800 m con largos periodos de sequía, durante los cuales la vegetación pierde su follaje, el cual es recuperado en la temporada de lluvia, el área de influencia biótica de este bioma corresponde a las coberturas terrestres que no tienen influencia por cuerpos de agua.

El Pedobioma del zonobioma húmedo tropical, presente en un 4,87% del área de influencia biótica (Helobioma 3,37% y Hidrobioma 1,5%), corresponde a regiones específicas donde las condiciones de humedad y suelo determinan el tipo de vegetación y fauna presente.

En cuanto a coberturas de la tierra, se encuentran 18 unidades de cobertura de la tierra, destacándose por su representación en área de extensión, los pastos arbolados, con un área de 2617,50 ha (71,93%), vegetación secundaria baja, con 245,53 ha (6,75%) y bosque fragmentado con vegetación secundaria con 220,05 ha (6,05%).

Así mismo en el área de influencia biótica se identificaron coberturas terrestres asociadas a las actividades agrícolas típicas de la región, como cultivos permanentes y transitorios, los cuales ocupan en conjunto 1,60 %. Las áreas de bosques y áreas seminaturales

(plantación de latifoliadas, vegetación secundaria Baja, bosque fragmentado con vegetación secundaria y bosque de galería y ripario), representan el 16,32%, lo que demuestra el alto grado de intervención en el área de influencia biótica del Proyecto.

0.6.1.1 Ecosistemas terrestres

0.6.1.1.1 Flora

A continuación se presenta la caracterización florística para las coberturas en el área de influencia biótica, conforme a las parcelas de caracterización realizadas y la descripción florística para el área de influencia biótica, basada en el censo forestal realizado.

0.6.1.1.1.1 Caracterización florística de los ecosistemas naturales del área de influencia biótica

Se determinó la composición florística y estructural de los ecosistemas naturales y seminaturales, mediante un análisis horizontal, vertical y total, en donde se evaluó la relación de la especies e individuos y su importancia ecológica. Para la caracterización de estos ecosistemas se levantaron 36 parcelas de 0,1 hectáreas para bosques y pastos arbolados y de 0,01 hectáreas para vegetación secundaria baja.

A continuación se presenta la caracterización florística:

Los bosque fragmentado con vegetación secundaria caracterizado en el área de influencia cuenta con una representación de 220,05 ha, representadas en un 6,05%, por encontrarse en áreas cercanas a vías, pastos arbolados y pastos limpios, presentan una alta intervención principalmente debido a prácticas ganaderas existentes en la zona.

Teniendo en cuenta el muestreo realizado en esta cobertura, se registró un total de 141 individuos, representados en 24 especies, 22 géneros y 11 familias. Los géneros más diversos encontrados corresponden a los géneros: *Cordia*, *Albizia*, *Lonchocarpus* y *Pithecellobium*. Las familias más diversas fueron Leguminosae, Bignoniaceae y Boraginácea.

Al interior del área de influencia biótica, la cobertura de bosque de galería y ripario comprende territorios cubiertos por bosques muy intervenidos, que protege las márgenes de los distintos cursos de agua permanentes o temporales; estos se localizan en forma de fajas en algunos sectores aledaños a estos cuerpos de agua. Estos han sido objeto de explotación para la extracción maderera o también con el objetivo de ampliar la frontera agrícola. En el área de influencia se presenta una extensión de 119,63 ha que corresponden al 3,29%.

La caracterización del bosque de galería y ripario arrojó de manera general un total de 291 individuos representados en 35 especies, 33 géneros y 15 familias. En términos de género, dos de ellos presentan dos especies cada uno, *Spondias* y *Senegalia*, con las especies *Spondias mombin*, *Spondias purpurea* y *Senegalia polyphylla*, *Senegalia riparia*. Las familias más diversas fueron Leguminosae con 15 especies y 84 individuos y Malvaceae con 2 especies y 51 individuos, por su parte Bignoniaceae con 4 especies y 48 individuos, respectivamente.

La zonas del área de influencia cuenta con una extensión de vegetación secundaria baja de 245,53 ha (6,75 %), la cual constituye una de las unidades de cobertura de importancia ambiental, teniendo en cuenta que corresponden a los primeros estadios de desarrollo de la sucesión natural y lo cual es un paso primordial para el objetivo de convertirse en bosque.

En la caracterización de la vegetación secundaria baja, registró un total de 9 individuos representados en 4 especies, 4 géneros y 2 familias. Por sus características este ecosistema está dominado por especies pioneras de rápido crecimiento, como lo son *Prosopis juliflora* y *Pithecellobium hymenaeifolium*. Asimismo, los índices de diversidad determinan que este ecosistema presenta una baja diversidad en los fustales y un mejor comportamiento en los individuos de la regeneración, por lo que se encuentre con la dominancia de las especies antes mencionada. Los individuos que conforman la regeneración natural de la vegetación secundaria baja se encuentran agrupados en 5 familias, 10 géneros y 10 especies, y se observa que la familia Leguminosae, es la que más contribuye a la regeneración natural del ecosistema.

Los pastos arbolados en área de influencia del Proyecto presentan la mayor extensión con 2617,50 ha (71,93%), estos se encuentran transformado, intervenido y destinado para la ganadería extensiva, además es posible encontrar individuos vegetales introducidos. En la caracterización de los pastos arbolados, registró un total de 152 individuos representados en 33 especies, 32 géneros y 14 familias. Donde se observa que las familias más diversas fueron Leguminosae con 12 especies y 57 individuos y Bignoniaceae con 3 especies y 53 individuos. La riqueza de especie en los pastos arbolados es alta, con una composición heterogénea. Cabe resaltar que este ecosistema de naturaleza antrópica es el abasto de la actividad ganadera en el área de influencia, siendo la fuente forrajera para el ganado vacuno, y proveyendo de sombra y refugio a estos, *Crescentia cujete*, es la especie de flora que define este ecosistema.

0.6.1.1.2 Especies endémicas, en categoría de amenaza, o de importancia ecológica, económica y cultural

En el área de influencia biótica se realizó la verificación de la composición florística general, con las categorías establecidas en las listas contenidas: en los Apéndices I, II y III de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre; las listas rojas de la International Union for Conservation of Nature; la colección de Libros rojos de plantas fanerógamas de Colombia del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt; los Libros rojos de plantas de Colombia Especies Maderables Amenazadas del Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI (Volumen 1 , 2 , 4 y 5), la Resolución 1912 del 15 de septiembre de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y los artículos Centros de Endemismo de Colombia, con base en la clasificación de taxones elaborada por UICN.

En el área de influencia se identificaron cuatro especies en estado de amenaza, de las cuales, dos de ellas se encuentran reportadas bajo la categoría vulnerable (VU), de la lista roja (Red List) de la UICN, una se encuentra en estado en peligro (EN), bajo la resolución 1912 de 2017 y finalmente una especie se caracteriza como endémica de la

región. Con respecto a lo anterior se observa que, *Handroanthus coralibe* (coralibe o polvillo) especie endémica, se encuentra distribuida en todos los ecosistemas naturales y seminaturales caracterizados, las demás (*Pterocarpus acapulcensis*, *Pachira quinata*, *Bulnesia arbórea* y *Lecythis minor*) se registraron únicamente en el ecosistema de pastos arbolados.

0.6.1.1.2 Fauna silvestre

Mediante el levantamiento de información primaria del componente de fauna silvestre para el AIB del el EIA de la modificación de licencia ambiental del parque solar fotovoltaico Guayepo, se registró una diversidad de 190 especies de fauna silvestre, en donde el 8% son Anfibios (16 spp), el 15% Reptiles (29 spp), el 60% Aves (114 spp) y el 17% Mamíferos (31 spp). La mayoría de las especies son comunes a nivel local y regional dada las características del AIB, ya que más el 90% del área corresponde a coberturas transformadas, los cuales han sido ocupados por especies con mayor adaptabilidad a los cambios, con solo algunos parches de coberturas naturales pequeños fragmentados e intervenidos que ofrecen a especies más sensibles sitios de refugio en la zona.

0.6.1.1.2.1 Anfibios

En los muestreos realizados para el AIB del EIA, se obtuvieron registros de 289 individuos, distribuidas en 16 especies agrupadas en el orden Anura (sapos y ranas), distribuidas en 11 géneros y cinco (5) familias, representado así para el área de influencia del Proyecto el 18% (16spp) de las especies que potencialmente se distribuyen en la zona.

Respecto a especies de mayor interés dentro de los sitios de muestreo en el AIB del EIA, fueron registradas tres (3) que se encuentran consideradas con distribución restringida (casi endémicas), las cuales fueron: el sapo cachón (*Ceratophrys calcarata*), el sapito minero (*Elachistocleis panamensis*) y el sapito (*Pseudopaludicola pusilla*).

De las coberturas de la tierra muestreadas en el AIB, las coberturas Bosque de galería y/o ripario y Vegetación secundaria baja registraron la mayor diversidad con 11 especies

de anuros, seguida de seguida de los Cuerpos de agua artificiales (9 spp.); con contribuciones menores se encuentran las coberturas de Pastos arbolados y Bosque fragmentado con vegetación secundaria con ocho (8) y siete (7) especies respectivamente.

0.6.1.1.2.2 Reptiles

En el AIB del proyecto fotovoltaico, se registraron 728 individuos, distribuidas en 29 especies, 28 género y 15 familias incluidas en tres (3) ordenes: Squamata, Testudines y Crocodylia, representando el 41,7% de las especies potenciales, siendo el orden Squamata el más diverso dentro del clase (Reptilia) con 26 especies, 25 géneros distribuidos en 12 familias, seguido de Testudines con dos (2) especies, dos (2) géneros y dos (2) familias y por ultimo Crocodylia con solo un representante (*Caiman crocodilus*) de la familia Alligatoridae.

Respecto a especies de mayor interés para la conservación, a nivel nacional, se reporta a *Trachemys venusta callirostris* como Vulnerable (VU) según el Libro Rojo de los Reptiles de Colombia (Morales-Betancourt et al., 2015) y la Resolución 1912 de 2017 (MADS, 2017), así como la presencia de dos (2) especie endémica de serpiente *Thamnodynastes gambotensis* (sabanera) y *Helicops danieli* (mapana de agua).

En el AIB, las coberturas que presentaron la mayor diversidad de especies de reptiles fueron la Vegetación secundaria baja y el Bosque fragmentado con vegetación secundaria registraron con 19 y 17 especies respectivamente, en orden de representatividad le sigue los Pastos arbolados con 15 especies especies, los Bosque de galería y/o ripario 13 y por último los Cuerpos de agua artificiales con siete (7) especies.

0.6.1.1.2.3 Aves

La caracterización de avifauna para el área de estudio según la metodología de búsqueda intensiva reporta un total de 396 registros representados por 36 familias, 93 géneros y 108 especies de aves. Utilizando la metodología de redes de niebla se realizaron 63 capturas representadas por 13 familias, 24 géneros y 24 especies. Finalmente se obtuvo

un conglomerado total de 459 registros correspondientes a 114 especies de aves que corresponde a 36 familias y 104 géneros, Esta cantidad de especies representa el 5.83% de las especies reportadas para Colombia, el 31,23% de las especies reportadas para el departamento del Atlántico y el 32,47% de las especies potenciales en el área de influencia del Proyecto. La lista de especies sigue el arreglo taxonómico propuesto por la South American Classification Committee American Ornithologists' Union – SACC (Remsen et al., 2021).

Con relación a especies de interés para la conservación se registran un total de 31, de estas dos (2) son de rango restringido por ser consideradas como endémicas o casi endémicas para Colombia (Chaparro-H, Echeverry-G, & Sua-B., 2013), diez (10) se encuentran dentro algún apéndice de la Convención Internacional de Comercio de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES, 2022), 19 llevan a cabo algún tipo de migración en el territorio nacional (Naranjo, Amaya, & Cifuentes-S, 2012) y con respecto a especies amenazadas no se cuenta con registro de especies bajo estas categorías.

Para las coberturas vegetales consideradas en la zona de estudio en términos de riqueza, quien presenta la mayor cantidad de taxas asociadas es la cobertura Vegetación secundaria con especies 71, seguido del Bosque fragmentado con vegetación secundaria y el Bosque de galería y/o ripario con 26 y 48 especies respectivamente. Los pastos arbolados tuvieron 46 especies, mientras que los Pastos limpios presentaron 36 especies. Finalmente, las coberturas con menor riqueza fueron las Zonas pantanosas naturales (Zpnn) con 32 especies y los Cuerpos de agua artificiales con 21 especies.

0.6.1.1.2.4 Mamíferos

A partir de los métodos aplicados y el esfuerzo realizado en el área de estudio se obtuvieron 257 registros distribuidos en 27 especies de mamíferos, 17 familias y siete órdenes. Con las encuestas semiestructuradas realizadas se reportaron cuatro especies adicionales a las reportadas en el inventario, para un total de 31 especies; sin embargo, estas no fueron tenidas en cuenta para los análisis ecológicos. Esta cantidad de especies

representa el 5.21% de las especies reportadas para Colombia (Ramirez – Chavez et al., 2021), el 29,35% de las especies reportadas para el departamento del Atlántico (Avendaño- Maldonado et al., 2021) y el 50.94% de las especies esperadas en el área de influencia del proyecto.

Respecto a especies de interés para la conservación, se reporta una especie en la categoría de vulnerable (VU) a nivel global según la IUCN y según el libro rojo de los mamíferos de Colombia y Resolución 1912 del 2017 a nivel nacional, que correspondió a la *Myrmecophaga tridactyla*. Asimismo, se registraron cuatro (4) especies en la lista de la CITES y una especie endémica *Pattonomys semivillosus*.

En términos de riqueza, la cobertura con mayor cantidad de registros fue el Bosque de galería y ripario con el 33,85% (N: 87; S: 20), seguido de la Vegetación secundaria baja 31,52% (N: 81, S: 11), el Bosque fragmentado con vegetación secundaria 25,29% (N: 65, S: 9), los Pastos arbolados 8,17% (N: 21, S: 9) y las Zonas pantanosas (N:3, S:2).

0.6.1.2 Ecosistemas acuáticos

0.6.1.2.1 Macroinvertebrados acuáticos

La comunidad bentónica presente durante la temporada de lluvias en las seis estaciones dentro del área de influencia estuvo representada por cuatro Phylum; Anellida, Mollusca, Nematoda y Arthropoda dentro de las cuales se ubicaron seis clases, 14 órdenes, 30 familias y 66 taxa, cabe resaltar que, de estas, una está a nivel de Phylum (Nematoda) y tres a orden (Sarcoptiformes, Trombidiformes y Diptera). Por su parte durante la época seca se registraron tres phylum: Anellida, Arthropoda y Mollusca, contemplando 10 clases, 18 órdenes, 41 familias y 73 taxa.

0.6.1.2.2 Macroinvertebrados del néuston

La comunidad del neuston durante la temporada de lluvias solo estuvo presente en tres de las seis estaciones monitoreadas, encontrándose los órdenes Araneae y Collembolla dentro de los cuales se ubicaron tres familias y tres taxones. De acuerdo con la

composición hallada, el orden Araneae fue el más diversificado con dos taxa. El taxón más abundante fue un arácnido de la familia Lycosidae registrados en la estación LEN31 con una abundancia de tres, los representantes de esta familia se caracterizan por comportamiento errante, desplazándose entre el ecosistema terrestre y acuático, siendo frecuente encontrarla en lugares de alta precipitación, humedad, o cercanas a cuerpos de agua (Churchill, 1998). Se registró otro representante del orden Araneae de la familia Pisauridae en la estación LEN29, En la época seca, se registraron en siete de las diez estaciones monitoreadas, encontrándose los órdenes Hemiptera y Araneae dentro de los cuales se ubicaron cuatro familias y ocho taxones. De acuerdo con la composición hallada, el orden Hemiptera fue el más diversificado con siete taxa

0.6.1.2.3 Perifiton

La comunidad perifítica durante la época de lluvias estuvo compuesta por los phylum Bacillariophyta, Charophyta, Chlorophyta, Cyanobacteria y Euglenozoa, dentro de los cuales se ubicaron seis clases, 13 órdenes, 19 familias y 39 taxa. De acuerdo con la composición hallada, la clase Bacillariophyceae fue la más diversificada con 15 taxa, seguido de Euglenophyceae con ocho y Zygnematophyceae con siete, la clase con menos riqueza fue Zygnematophyceae con una especie. El punto de muestreo que registro la mayor densidad fue LOT27, seguida de LEN31 con un valor de 608.154,01 cel/cm² y 368022,17 cel/cm². Las estaciones que presentaron una baja densidad fueron LOT29 que presento una densidad de 4.620, 91 cel/cm² seguido de LOT28 con un valor de 57,19 cel/cm², LEN25 y LEN30 con 115,21 y 414,95 cel/cm². Para la época seca se registraron los phylum Bacillariophyta, Chlorophyceae, Cyanophyceae, Euglenophyceae y Zygnematophyceae dentro de los cuales se ubicaron seis clases, 13 órdenes, 31 familias y 99 taxa. El punto de muestreo que registro la mayor densidad fue LEN31, seguida de LEN30 con un valor de 220981,54 cel/cm² y 1302 cel/cm² respectivamente.

0.6.1.2.4 Fitoplancton

La comunidad fitoplanctónica para las seis estaciones monitoreadas durante la temporada de lluvias, estuvo compuesta por cinco phylum (Bacillariophyta, Charophyta, Chlorophyta, Cyanobacteria y Euglenozoa), dentro de los cuales se ubicaron cinco clases, 15 órdenes y 20 familias y 51 taxa. De acuerdo con la composición hallada en total, la clase Euglenozoa fue la más diversificada con 18 especies, mientras que Chlorophyta presentó tres. En cuanto a la riqueza de especies, la estación LEN30 presentó la más alta con 28 especies, seguido de las estaciones LEN25 y LEN31 que registraron 20, a diferencia de las estaciones LOT 27, LOT28, y LOT29 que presentaron la riqueza más baja con ocho, ocho y nueve especies respectivamente. durante la temporada seca, se registraron seis phylum, uno adicional a los encontrados durante la temporada de lluvias (Bacillariophyta, Charophyta, Chlorophyta, Cryptophyta, Cyanobacteria y Euglenozoa), contemplando seis clases, 15 órdenes, 20 familias y 43 taxa, siendo Bacillariophyta la que presentó el mayor número de especies con un total de 19, seguido por Euglenophycceae con 12 y por último Cryptophyta con tan solo un representante (*Cryptomonas* sp1).

0.6.1.2.5 Zooplancton

La comunidad zooplanctónica para las estaciones monitoreadas durante las dos temporadas de monitoeos (temporada de lluvias y temporada seca), estuvo compuesta por tres phylum (Arthropoda, Protozoa y Rotifera) dentro de los cuales se ubicaron seis clases, seis órdenes, diez familias y 18 taxones. Cabe resaltar de los 28 taxa, cuatro de ellos fueron determinados a nivel de clase. De acuerdo con la composición hallada en total, la clase Lobosa fue la más diversificada con siete especies, mientras que Ostracoda y Filosia presentaron una especie. Las morfoespecies que se registraron en cinco estaciones de monitoreo fueron *Euglypha* sp. 1, *Arcella* sp. 1 y *Diffugia* sp. 1 presentando una densidad total de 69,15, 58,05 y 68,13 ind/l respectivamente, seguidos *Centropyxis* sp. 1 que se registró en cuatro estaciones con 50,15 ind/l. las especies que se registraron en una estación de muestreo fueron *Macrothrix* sp. 1, *Calanoida* sp. 1, *Ostracoda* sp. 1,

Arcella sp. 2, *Centropyxis sp. 2*, *Diffugia sp. 2*, *Platyias sp. 1* y *Lecane sp. 1*, estuvieron en una sola estación con las siguientes densidades 0,44, 0,59, 2,80, 5,28, 30,80, 22,22, 0,44 y 3,96 ind/l respectivamente. En cuanto a la riqueza por estaciones; LEN30 presentó la mayor con 11 especies, seguida de LEN31 con nueve, LEN25 tuvo siete y las estaciones que presentaron la menor riqueza fueron los cuerpos de agua lóticos LOT27, LOT28 y LOT29 con seis, cinco y cuatro respectivamente. Los valores obtenidos para los índices en temporada seca, evidencian en general una estructura de comunidad uniforme con una distribución equitativa de individuos entre todas las especies presentes, sin predominio de un taxa específico sobre los demás.

0.6.1.2.6 Macrófitas acuáticas

Durante los monitoreos en temporada de lluvias, se registraron una total nueve morfoespecies pertenecientes a seis órdenes y ocho familias. La comunidad estuvo presente en un punto lótico LOT27 y en los tres puntos lénticos LEN25, LEN30 y LEN31. La comunidad estuvo compuesta por morfoespecies de las clases Magnoliopsida, Polypodiosida y Liliopsida, siendo esta última la de mayor riqueza de especies. En cuanto a la riqueza de especies LEN30 fue la de mayor número con cinco, encontrando diversidad de formas de vida como macrófitas acuáticas emergentes enraizadas y flotantes e incluso sumergidas dando cuenta de una comunidad compleja. La estación LEN25 la siguió en riqueza con cuatro. Las dos estaciones restantes LOT27 y LEN31 tuvieron cada una dos morfoespecies. Para la temporada seca la mayor riqueza por órdenes corresponde a las estaciones LEN 31 y LEN 30 con cinco y cuatro respectivamente, en tanto las otras dos estaciones, cada una con morfoespecies de dos órdenes. Commelinales y Alismatales presentaron dos morfoespecies, y las cuatro estaciones restantes solo una especie.

0.6.1.2.7 Fauna íctica

Para la comunidad de peces se registraron un total de seis morfoespecies, durante la temporada de lluvias, pertenecientes a tres órdenes y cinco familias. Hubo una baja tasa

de captura con abundancias entre tres y un individuo por estación. En LOT28 se registraron tres individuos de dos especies diferentes. LOT29 sólo presentó un individuo de la morfoespecie de la familia Characidae. Para LOT 27 se registraron dos especies cada una con un individuo y en LOT30 los dos individuos pertenecen a la misma especie; *Poecilia caucana*.). Por su parte en la época seca se capturaron seis especies pertenecientes a cuatro órdenes y cinco familias, siendo *Poecilia sp*, la especie más abundante con un total de 28 ejemplares capturados (20 individuos en LOT28 y 8 individuos en LOT31)

Las especies registradas fueron las siguientes: *Poecilia caucana*, *Rhamdia guatemalensis*, *Ctenolucius hujeta*, *Astyanax sp.*, *Hoplosternum magdalenae*, *Characidae sp.* Ninguna de ellas está en categoría de amenaza a nivel nacional, sin embargo, la UICN reporta a *Ctenolucius hujeta*, *Hoplosternum magdalenae* y *Rhamdia guatemalensis* como especies en baja preocupación (LC).

Ctenolucius hujeta, también conocido como barracuda de agua dulce, es un pez del orden de los Characiformes y familia Ctenoluciidae, se puede encontrar en lagunas y ríos. Se encuentra distribuido en América del sur y central, son peces carnívoros depredadores con un comportamiento rapaz. Tiene un cuerpo alargado y levemente comprimido de color plateado mientras que las aletas son transparentes. La cola tiene un punto negro en la base del pedúnculo caudal, presenta una boca alargada y delgada

Rhamdia guatemalensis conocido comúnmente como el juil, boox o bagre de cenote de la familia Heptapteridae. Esta especie, de cuerpo grisáceo a negruzco, carece de escamas. Suele nadar con las aletas pectorales muy tiesas, a la manera de un pequeño tiburón, y en dichas aletas tiene una espina, fuerte, aguda y aserrada.

Hoplosternum magdalenae es un Siluriforme de la familia Callichthyidae, el cuerpo de estas especies presenta dos filas longitudinales de placas óseas superpuestas, a ambos lados; la vejiga natatoria se encuentra dentro de un compartimento óseo. La boca es pequeña y en posición ventral, alrededor de la cual se disponen uno o dos pares de

bigotes bien desarrollados; las aletas dorsales y pectorales presentan una espina fuerte, al igual que la aleta adiposa cercana al borde delantero.

0.6.1.2.8 Bioindicación y diagnóstico de la calidad biótica

Con respecto a los análisis que se realizaron en cada una de las estaciones se encontró lo siguiente:

El índice BMWP/Col para las estaciones de muestreo LEN30 y LEN31 evidencia que la calidad del agua es buena con valores de 106,5 y 123,54 respectivamente, indicando que los cuerpos de agua tienen aguas limpias. La estación LEN25 presentó calidad aceptable con aguas ligeramente contaminadas con valores de 68,5, LOT28 y LOT29 presentaron calidad de agua dudosa o moderadamente contaminadas con un valor de 42,3 y 42,9 respectivamente, por último, la estación que presentó una calidad de agua crítica o muy contaminada fue LOT27 con un valor de 21.

El diagnóstico con el índice de ASPT muestra aguas de calidad dudosa para todas las estaciones. A pesar de esto se destaca la gran riqueza de especies en la comunidad de macroinvertebrados y la presencia en todas las estaciones de organismos de familias con los puntajes más altos de bioindicación como es el caso de Ampullariidae, Dytiscidae, Hydraenidae, Gomphidae y Lampyridae.

Comparación de análisis fisicoquímicos e hidrobiológicos

De acuerdo con los análisis de los resultados los fisicoquímicos e hidrobiológicos se pudo obtener lo siguiente:

La estación LEN25 la calidad biótica según el índice BMWP es aceptable, y para las estaciones LEN30 y LEN31 fue buena, estas estaciones tuvieron baja y media contaminación según el índice ICOMI relacionado con los parámetros de conductividad, dureza y alcalinidad del agua. A su vez la contaminación de origen orgánico también es baja y media, y al encontrar gran variedad y algunas familias con puntajes altos de bioindicación se presenta un diagnóstico de aguas de buena y aceptable calidad.

Para el índice ICOSUS en las estaciones LEN25 y LEN30 la contaminación fue muy alta con evidencia de alta turbidez, sin embargo, esto no afecta la presencia y diversidad en la comunidad de macroinvertebrados que fue diversa en estas dos estaciones.

La estación LOT27 tuvo la calidad más deficiente desde el punto de vista biótico con un diagnóstico crítico, y ICOMI muestra contaminación alta de origen mineral, al igual que en las estaciones LOT28 y LOT29. El ICOMO fue medio, sin embargo, la presencia de materia orgánica hasta cierto punto puede favorecer la abundancia y riqueza de especies en la comunidad de macroinvertebrados y el ICOSUS relacionado con la presencia de sólidos suspendidos evidencia un bajo aporte de estos en las estaciones por lo tanto no tiene influencia sobre el resultado de calidad biótica.

Se puede observar además, la diferencia de los grados de sensibilidad obtenidos por el índice BMWP/Bol y ASPT, dado posiblemente por perturbaciones bajas de actividades antrópicas, ya que en época seca la concentración de macroinvertebrados con mayores grados de fragilidad es mayor y por lo tanto el aumento de fragilidad se traduce en un mayor grado de sensibilidad, asociado a la disminución en los caudales de los cuerpos de agua en esta época del año que hace que se generen estas concentraciones de individuos,

Ver la relación de los análisis en la [Tabla 0-7](#) ~~Tabla 0-7~~.

Tabla 0-7. Índice BMWP/Col por estación e ICOS

BMWP	BMWP Lluvia	Diagnostic o	BMWP Seca	Diagnostic o	ASTP	ASTP Lluvia	Diagnostic o	ASTP Seca	Diagnostic o
LEN 25	68,5	Aceptable	NA	NA	LEN 25	5,7	Dudosa	NA	NA
LEN 29	NA	NA	16	Crítica	LEN 29	NA	NA	1,6	Muy crítica
LOT 27	21	Crítica	25	Crítica	LOT 27	4,2	Dudosa	1,5625	Muy crítica
LEN 30	106,5	Buena	42	Dudosa	LEN 30	5,6	Dudosa	1,02439	Muy crítica
LEN3 3	NA	NA	39	Dudosa	LEN3 3	NA	NA	1,3	Muy crítica

LOT 23	NA	NA	27	Critica	LOT 23	NA	NA	1,588235	Muy critica
LOT 31	NA	NA	12	Muy crítica	LOT 31	NA	NA	1,2	Muy critica
LOT 29	42,9	Dudosa	28	Critica	LOT 29	4,8	Dudosa	2	Muy critica
LEN 31	123,54	Buena	24	Critica	LEN 31	5,1	Dudosa	1,043478	Muy critica
LOT 28	42,3	Dudosa	12	Muy crítica	LOT 28	4,7	Dudosa	1,333333	Muy critica

0.6.1.3 Ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas

Área de influencia de carácter nacional

El área de influencia del proyecto Parque Solar Fotovoltaico Guayepo 400MW, su Línea de Evacuación 500kV y Bahía de conexión NO interfiere con Áreas Protegidas de orden Nacional, como lo son Sistema de Parques Nacionales Naturales, Reservas Forestales Protectoras, Reservas forestales de Ley 2, Distritos de Manejo Integrado, Distritos de Conservación de suelos ni Áreas de recreación y Reservas Naturales de la Sociedad Civil.

Áreas protegidas identificadas cercanas al AIB

- Reserva Forestal Protectora (RFP) El Palomar
- Distrito de Manejo Integrado (DMI) Luriza
- Banco Bijilbaná
- Palmar del Tití
- Parque Natural Regional (PNR) Los Rosales

Áreas de reserva y conservación ambiental identificadas cercanas al AIB

- Zona de reserva y conservación ambiental de la Ronda del Rio Magdalena (ZIP-W-SR)
- Zona Forestal Protectora de aguas de la Ronda del Arroyo Grande (ZFPA-SR)
- Zona Forestal Protectora de Aguas de la Ronda del Arroyo Hondo (ZFPA-SR)
- Zona de Protección y reserva Ecológica de la Ciénaga El Uvero (ZIP-W-SR)

- Zona de Protección y conservación ambiental de la margen de la carretera Oriental (CA)

Aicas más cercano al área de influencia (a aproximadamente 4 km).

- Ciénaga Grande
- Isla de Salamanca
- Sabanagrande

Áreas identificadas cercanas al AIB

- Humedales
- Relictos de Bosque Seco Tropical
- Prioridades de conservación Conpes 3680

0.7 CAPÍTULO 5.3 CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICO

0.7.1 Participación y socialización con las comunidades

Durante la elaboración del EIA se tuvieron en cuenta los lineamientos metodológicos y herramientas idóneas para alcanzar niveles suficientes de participación, y conocimiento sobre el proyecto. Por ello se adelantaron oficios de convocatoria dirigidas a funcionarios públicos y líderes comunitarios. Así mismos, la creación de espacios de diálogo y acercamiento con los actores intervinientes en el estudio y público de interés tanto de los municipios como de las unidades territoriales que conforman el área de influencia del presente proyecto permitió garantizar el desarrollo de cada uno de los temas, así como la inclusión y participación efectiva de las comunidades, en concordancia con la normativa existente.

De esta manera se realizaron dos ciclos de socialización y una jornada informativa en el AI:

Socialización y caracterización socioeconómica

El primer ciclo del proceso de información y participación se llevó a cabo a través de diferentes espacios de reunión según el grupo de interés, los cuales variaron entre una (1) y tres (3) reuniones. Donde la primera reunión se realizó con el propósito de efectuar

la presentación del proyecto a los grupos de interés compuesto por los propietarios de predios a ser intervenidos y las autoridades municipales de Sabanalarga y Ponedera, en este espacio se socializó información general del proyecto y de la ejecución del EIA. La segunda reunión se realizó con la Administración Municipal de Sabanalarga con el propósito de notificar el inicio de la gestión predial con los propietarios de este municipio, esta actividad también se llevó a cabo con autoridades municipales de Ponedera. Y la tercera reunión de este primer ciclo se llevó a cabo con la intención de informar a las comunidades las modificaciones del diseño del Proyecto y los avances del EIA: el desarrollo de esta actividad consistió en realizar reuniones en las cuales se retomó la información del Proyecto y se indican los cambios en el diseño con respecto a la primera socialización llevada a cabo, adicionalmente se reporta el avance del EIA, así mismo se resuelven inquietudes y se reciben comentarios de las autoridades municipales, propietarios y comunidades.

Por su parte la jornada informativa se realizó para asegurar que los miembros de las comunidades del área de influencia tuvieran conocimiento y comprendieran los objetivos e implicaciones de la modificación de la licencia ambiental. Estas jornadas se adelantaron tomando como base que, en su momento, por razones del COVID 19 entre otras, varias familias no pudieron asistir a las jornadas de socialización que se efectuaron de acuerdo a los parámetros que se mencionan en el cuerpo del presente componente.

Para este fin, se diseñó un volante con información específica del proyecto y las modificaciones que implicaría, detallando cada uno de los aspectos incluidos dentro de la solicitud a la autoridad ambiental en la línea de transmisión, la subestación y el parque solar.

Socialización de los resultados del EIA

El objetivo del ciclo 2 del proceso metodológico de los lineamientos de participación para el Proyecto Parque Solar Fotovoltaico Guayepo 400 MW, su línea de evacuación 500kV y bahía de conexión, consistió en la presentación y entrega de los resultados del Estudio de Impacto Ambiental que será objeto de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales.

En este sentido y con base en el proceso se ha llevado a cabo a lo largo del desarrollo de las actividades de relacionamiento social, liderado Guayepo Solar y fortalecido por los profesionales sociales de EIA PROYECTO GUAYEPO SOLAR, se construyó una propuesta que integrara, atendiera y garantizara el acceso a la información a las comunidades de los corregimientos La Retirada, El Martillo, Santa Rita (Ponedera), Cascajal y Barrio Cascajalito (Sabanalarga); y autoridades de los municipios de Sabanalarga, Ponedera y la Corporación Autónoma Regional del Atlántico -CRA-. Cabe resaltar que las socializaciones se llevaron a cabo a través de la implementación de ayudas tecnológicas virtuales.

De lo anterior se concluye que:

El primer ciclo de información y participación se suministró a través de 36 reuniones contando con un total de 777 asistentes, siendo la tercera reunión el espacio en el que se presentó mayor participación comunitaria. Para el proceso informativo del ciclo 2, de entrega de resultado del Estudio de Impacto Ambiental, logró llegar a través de las plataformas de zoom, Messenger y facebook live a 243 personas en vivo, en 7 sesiones con comunidades del área de influencia, de manera que se logró mantener la participación desde la virtualidad de manera amplia y proactiva. De esta manera se dio cumplimiento a la normatividad vigente referente a la participación ciudadana, se realizaron procesos de convocatoria para los espacios de socialización y participación, dicha convocatoria se llevó a cabo a través de diferentes medios, para así garantizar la cobertura y recepción de información de manera eficaz y oportuna, tal como comunicación telefónica, entrega de oficios de convocatoria y convocatoria personal.

0.7.2 Componente demográfico

Dinámica de poblamiento

Actualmente, el departamento del Atlántico es uno de los de menor extensión en el territorio colombiano y se encuentra conformado por 22 municipios y el Distrito Especial

Industrial y Portuario de Barranquilla. De esta manera la dinámica de poblamiento actual en los municipios donde se encuentra el Proyecto se distribuye así:

- **Municipio de Sabanalarga**

Según la información del DANE (2018), el Municipio de Sabanalarga reporta un 1,29% de población étnica, con mayor representación de autorreconocimiento étnico en los grupos Negro (a), Mulato (a) y Afrodescendiente (1.052 personas), y en menor proporción Indígena (69 personas), Gitano (a) o Rom (60 personas), Raizal (15 personas) y Palenquero. En este sentido, el Plan de Desarrollo Municipal (2016 – 2019) indica que es “el único municipio del departamento del Atlántico, que cuenta con una etnia debidamente reconocida ante el ministerio del interior y de justicia como lo es la etnia Rom (Gitanos), la cual está constituida por 19 familias dispersas en la zona urbana de Sabanalarga”.

- **Municipio de Ponedera**

De acuerdo con el DANE (2018), el Municipio de Ponedera reporta un 1,26% de población étnica, concentrada en Negro (a), Mulato (a) y Afrodescendientes (292 personas) y dos (2) personas autorreconocidas como Indígenas.

Dinámica poblacional

- **Municipio de Sabanalarga**

Según la información del DANE (2018; 2019), con relación a lo ocurridos entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2019, la tasa de natalidad para ese año en el Municipio de Sabanalarga fue de 17,4, valores que superaron la tasa a nivel del departamento (Atlántico 15,7) y nacional (12,6), para la tasa de mortalidad en el municipio se han registrado 510 defunciones, dando así una tasa de 5,1. Con respecto a la distribución de la población, para el año 2022 el Municipio de Sabanalarga cuenta con un número de 103.050 de habitantes, de los cuales 77.226 se ubican en la cabecera municipal y la población restante en el área rural. En cuanto a la movilidad espacial se reporta que el 82,9% de los habitantes del

municipio prefieren vivir allí durante más de cinco (5) años, en tanto el 7,7% reportó menor tiempo de permanencia. La estructura de la población para el municipio está distribuida en 51.135 hombres (50%) y 51.915 mujeres (50%), De acuerdo con las proyecciones de población basadas en la información del Censo Nacional de Población y Vivienda (2018). En este municipio con respecto a las cifras del DANE indican que en el año 2018 reporta un índice de necesidades básicas insatisfechas de 18% de los cuales el 4,5% se encuentra en condición de miseria, siendo la alta dependencia económica el indicador con mayor representación.

- **Municipio de Ponedera**

Según la información del DANE (2019), con relación a lo ocurridos entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2019, se presentaron un total de 16,2 nacimientos por cada mil personas del municipio, mayor a la tasa de natalidad reportada a nivel departamental y nacional, para la tasa de mortalidad en el municipio se registraron 94 defunciones, dando así una tasa de 3,6, cifra menor a la reportado a nivel departamental y nacional. Según las proyecciones del DANE para el año 2022, la población del municipio de Ponedera se compone de 26.505 habitantes, donde la mayor proporción se encuentra asentada en la cabecera municipal, con 15.241 habitantes (57%), por su parte, el área rural concentra 11.264 personas (43%). Respecto a la movilidad de la población en el municipio, el 81,34% de los habitantes prefieren vivir allí hace más de cinco (5) años, en tanto el 8,93% indica que hace cinco (5) años vivía en otro municipio colombiano o en otro país. La estructura de la población para el municipio está distribuida en 13.539 hombres (51%) y 12.966 mujeres (49%), De acuerdo con las proyecciones de población basadas en la información del Censo Nacional de Población y Vivienda (2018). Las cifras del DANE indican que en el municipio para el año 2018, se reporta un índice de necesidades básicas insatisfechas de 22,84, de los cuales el 6,09% se encuentra en condición de miseria, siendo la alta dependencia económica el indicador con mayor representación.

0.7.3 Componente espacial

Los municipios de Sabanalarga y Ponedera, cuenta con cobertura de servicios públicos por cuenta de distintas empresas prestadoras que concentran sus redes de suministro en áreas urbanas, la cual, cuenta con menos del 100% de cobertura. En cuanto a las áreas rurales, como en el caso de las veredas identificadas, esta cobertura es parcial o nula. Los porcentajes de cobertura de servicios públicos de los dos (2) municipios en las áreas urbanas y rurales son:

Tabla 0-8. Cobertura de servicios públicos en Sabanalarga y Ponedera – Año 2018

Servicio Público	Municipio			
	Cobertura (%) Sabanalarga		Cobertura (%) Ponedera	
	Urbano	Rural	Urbano	Rural
Acueducto	89,64	70,71	95,81	86,23
Alcantarillado	87,04	2,73	79,87	13,35
Energía	97	92,32	98,79	91,91
Recolección de Residuos	95,34	68,51	90,42	78,05
Gas Natural	76,75	55,57	82,05	64,14
Telefonía	20,6	2,6	10,4	2,8
Internet	18,41	1,5	3,38	0,37

Caso similar se encuentra con la cobertura en servicios sociales, donde las instituciones educativas y de salud se concentran en el área urbana. En el caso de la educación, en los municipios cuentan con escuelas de primaria y secundaria, así como jardines infantiles, de carácter público y privado, no obstante el nivel con menor cobertura es la educación media en los dos (2) municipios, situación que podría relacionarse con deserción escolar. A nivel salud, el municipio de Sabanalarga cuenta con la unidad de salud más importante de la ecoregión (Luruaco, Repelón, Manatí), el Hospital Departamental de Sabanalarga E.S.E., de segundo nivel de complejidad, así como un centro de salud privado, Clínica San Rafael, la E.S.E. Ceminsa, de primer nivel de complejidad, la Clínica Cafesalud, la IPS Prosaludsa, la IPS San Juan E.U, la Clínica General del Norte, la Clínica de ojos, la IPS Berbogsalud, la Clínica Las Mercedes y la Clínica María Bernarda. Como complemento a esta red de atención se encuentran ubicados en el área rural siete (7) puestos de salud y tres (3) en el área urbana. En cuanto

al municipio de Ponedera este cuenta con el Hospital de Ponedera E.S.E., de primer nivel de complejidad, además de puestos de salud, sin embargo, su funcionamiento es deficiente debido al carácter esporádico de las consultas y la falta de recursos, así como las malas condiciones en las que se encuentra la infraestructura.

En cuanto a la recreación y el deporte, el municipio de Sabanalarga es promovido principalmente a través de la Alcaldía, los planteles educativos y los grupos folclóricos organizados. En el municipio se ubican seis (6) bibliotecas, de las cuales cinco (5) pertenecen a instituciones educativas, el restante funciona en la Casa de la Cultura, adicionalmente, existen tres (3) salas de exposiciones ubicadas en el Colegio Bachillerato Masculino, en la Normal Santa Teresita y en la Casa de la Cultura. Las actividades deportivas se llevan a cabo en el complejo deportivo Villa Olímpica, conformada por diferentes escenarios deportivos entre los que se encuentra: el estadio de fútbol Marcos Henríquez, canchas de softbol, microfútbol, básquetbol y parques recreativos; otros espacios destinados para estas actividades son: el Parque Central, Parque Plaza Mejía, Parque de los estudiantes, Parque Isla de Sabanalarga, Parque de las Madres, Parque de la Esperanza, Parque 20 de Julio, Parque San José, Parque del Cementerio y Parque Campo Bolívar.

En el municipio de Ponedera se encuentran los siguientes espacios destinados a las actividades recreativas y deportivas, un (1) estadio con pista atlética, localizado en la cabecera municipal, tres (3) canchas múltiples, cinco (5) parques, una (1) cancha de mini-fútbol, y tres (3) canchas múltiples adicionales en los centros educativos.

Con relación a los datos obtenidos del déficit de vivienda en dos municipios en cuanto a la calidad se tiene que; para el caso del Municipio de Ponedera, el PDM indica que el 74.2% de las viviendas del municipio Urbano y Rural cuentan con un déficit cualitativo es decir son hogares que habitan en viviendas inadecuadas o construidas con material precario o inestable lo cual refleja las condiciones de pobreza multidimensional de los hogares del municipio. Para el municipio de Sabanalarga de acuerdo con el PDM existen un total de 24.377 viviendas en total y se ha identificado que se presenta un déficit cuantitativo de más del 11% y un déficit cualitativo de vivienda de más del 46%, lo que

presenta características donde los materiales de las viviendas han sido inadecuados para la construcción, de manera que las viviendas experimentan un deterioro y precariedad.

Con respecto al sistema vial en el municipio de Sabanalarga está constituido por las vías del casco urbanos, vías que permiten su conexión con municipios aledaños y vías de tránsito nacional. Y para el municipio de Ponedera, la principal ruta de conexión es la Ruta Nacional 25, la cual se encuentra asfaltada en su totalidad y conecta el municipio con Palmar de Varela, Sabanagrande, Malambo y la ciudad de Barranquilla.

Los servicios administrativos y financieros que se identificaron los municipios fueron los siguientes:

En Sabanalarga se identifica la presencia de:

- Estación de policía de Sabanalarga
- Notaría única de Sabanalarga
- Juzgados Promiscuos municipales de Sabanalarga
- Oficina de Registro de Instrumentos públicos de Sabanalarga
- Oficina de Bancolombia S.A.
- Oficina de Bancamía S.A.
- Oficina de Banco de Bogotá
- Oficina de Banco BBVA

En cuanto a Ponedera este municipio cuenta con una oferta de servicios administrativos menor:

- Notaría Única de Ponedera
- Estación de Policía de Ponedera
- Corresponsal bancario de Bancolombia

0.7.4 Componente económico

A continuación, se presenta la Unidad Agrícola Familiar (UAF) definida para los municipios de Sabanalarga y Ponedera, para el primero de ellos se determina una UAF

en un rango entre 10 a 14 hectáreas, en la zona relativamente homogénea No. 2, la cual comprende los municipios de Baranoa, Galapa, Polonuevo, Sabanalarga, Usiacurí y Barranquilla. y para Ponedera, se encuentra en la zona relativamente homogénea No. 5, junto con los municipios Campo de La Cruz, Candelaria y Manatí, las cuales comparten una UAF en el rango de 8 a 11 hectáreas.

Según lo establecido en el Atlas de Distribución de la Propiedad Rural en Colombia el área de terreno en el municipio de Sabanalarga es 2,2 veces mayor que la reportada en el municipio de Ponedera. En consecuencia, el número de predios en el municipio de Ponedera es 4,5 veces menor que la cantidad de predios registrados en el municipio de Sabanalarga. Respecto a la distribución predial según el tamaño, en el municipio de Sabanalarga, predominan los microfundios, predios de menos de tres (3) hectáreas, los cuales constituyen el 54% del total de los predios, esto indica que la mayoría de los predios se encuentran por debajo de la UAF definida para el municipio. Por su parte, los predios que predominan en el municipio de Ponedera son los minifundios predios entre tres (3) y 10 hectáreas, caso en el que también se identifica que la mayoría de los predios se encuentran por debajo de la UAF del municipio. En cuanto a los predios de gran extensión, tan sólo el 1% de los predios de los dos (2) municipios se registran en este rango de tamaño.

Con respecto a los procesos productivos y tecnológicos, La actividad económica tradicional del municipio de Sabanalarga es la agricultura, sin embargo, se identifican otras actividades económicas, como la ganadería, agroindustria, minería, el comercio y los servicios, cabe resaltar que el municipio es un importante centro de prestación de servicios a nivel regional en lo que respecta con educación, salud, cultura, justicia, así mismo, tiene presencia de entidades descentralizadas del estado que brindan su atención a municipios cercanos. El municipio de Ponedera tiene dentro de sus actividades económicas predominantes la agricultura, la ganadería, la pesca y el comercio informal.

0.7.5 Componente cultural

El patrón de asentamiento de la población de los municipios del Área de Influencia indica una tendencia a la concentración urbana o nucleada, dinámica concordante con el tipo de tenencia y uso predominante de la tierra en el departamento de Atlántico y en la Costa Caribe. La dependencia económica y sociocultural con el entorno en los municipios tiende menos a la posesión de medios de producción, como la tierra, y más a la necesidad de obtención de recursos básicos, tales como el agua. El suelo presenta su principal utilidad en términos de uso para actividades pecuarias (cría de ganado bovino) y agrícolas, así como para vivienda en el caso de los centros poblados.

Los habitantes locales del municipio de Sabanalarga recurren, dentro de sus actividades más importantes, a la pesca, que además es una práctica tradicional en la Costa Caribe. La dependencia económica en la ruralidad del municipio tiende a la explotación de recursos pesqueros y en menor medida al desarrollo de actividades agropecuarias, situación asociada a la tenencia y distribución de la propiedad rural en la región, ya que, aun cuando los grandes predios no son el tipo de propiedad que predomina sí se evidencia una alta concentración predial perteneciente a los mismos propietarios. En cuanto a la distribución de propiedad rural en el municipio de Ponedera presenta una situación similar a la expuesta en el municipio de Sabanalarga, donde se identifican múltiples predios concentrados en pocos propietarios, dedicados a la ganadería extensiva, lo cual influye en la concentración de población en la cabecera municipal y centros poblados de los corregimientos. Dentro de las actividades más importante tradicionalmente en el municipio se encuentra la pesca, la cual la practican con mayor intensidad en época de subienda.

Con relación a los hechos históricos el municipio de Sabanalarga tuvo sus inicios hacia el 1620, luego de que colonos descubrieran la fertilidad de las tierras en la zona. En 1680 se elevó a la condición de corregimiento. De acuerdo con el informe presentado al virrey Sebastián de Eslava por el visitador Francisco Pérez de Vargas, sólo hasta el 26 de enero de 1744 se empezó una vida en comunidad, edificándose algunas casas alrededor de

una iglesia pajiza y por ello, algunos historiadores dan esta fecha como la de fundación definitiva del caserío.

El origen del municipio de Ponedera se asocia a la fundación del Municipio de Sabanalarga y data del siglo XVIII, más exactamente en 1743, ya que inicialmente se pretendía ubicar la población de esta zona en un solo lugar, sin embargo se determinó la conformación de dos (2) caseríos, dando paso a la conformación del municipio de Ponedera, donde se instalaron 24 viviendas y 35 familias, la localidad era conocida como “Las Ponederas”, por encontrarse en la orilla del Río Magdalena donde se presentaba el desove de numerosas especies, como iguanas, hicoteas y babillas. Hasta 1965 fue corregimiento Sabanalarga, año en el cual el centro poblado fue elevado a la categoría de municipio.

0.7.6 Componente arqueológico

El objetivo investigativo fue identificar cambios en el uso del “paisaje” de los antiguos pobladores del macro Periodo Formativo y posterior a través del estudio de los remanentes culturales presentes en el área destinada para la construcción del Parque Solar Guayepo, (Sabalarga y Ponedera, Atlántico) y su línea de evacuación de 500KV.

En general, se encontraron remanentes cerámicos de por lo menos 9 tipos cerámicos distintos, y líticos, como manos de moler, núcleos, lascas, herramientas pulidas y desechos de talla. Los remanentes cerámicos tienen características descritas en varias investigaciones de la región, aunque se cuentan con pocos elementos diagnósticos, dichos rasgos permiten ubicar tentativamente los sitios arqueológicos entre el Formativo Medio y Formativo Tardío, lo cual es apoyado por los tipos de líticos asociados. Aunque no se lograron identificar cambio en el uso del “paisaje” dado que no es clara la temporalidad en cada uno de estos sitios, y en cada uno de ellos se observan tipos cerámicos similares, sí fue posible obtener indicios sobre el uso del “paisaje” y conocimiento del mismo a través del tipo de minerales en la composición del desgrasante, asociaciones con tipos cerámicos y materias primas de líticos provenientes de varias geografías, las decoraciones (apliques) en la cerámica y la aparición de restos óseos de

fauna que dan cuenta de ciertas condiciones ambientales, caracterización de posibles patrones de asentamiento y posibles usos del espacio.

0.7.7 Componente político-organizativo

En este componente se describen y analizan las características de la población en cuanto a participación ciudadana y organización comunitaria. Este ítem se desarrolla de acuerdo con la información primaria proporcionada por las comunidades que hacen parte del área de influencia del proyecto y las fuentes de información oficial que permiten dar cuenta de este aspecto. Para la Modificación de Licencia se conserva la información de la línea base inicial, debido que esta corresponde al periodo político vigente para Gobernación y Alcaldía que se encuentra registrado.

Tal como se indicó anteriormente, el municipio de Sabanalarga se compone de siete (7) corregimientos, 12 veredas, siete (7) caseríos y 56 barrios. La institución política de mayor autoridad en el municipio corresponde a la Administración Municipal, encabezada por el alcalde para el periodo 2020 – 2023 es Jorge Luis Manotas Manotas, candidato avalado por el Partido Cambio Radical, elegido con el 53,1% de la votación total del municipio. El Gabinete Municipal se encuentra conformado por el secretario general, Vicente Berdugo Pacheco, el Secretario de Desarrollo Integral, Álvaro Mendoza Herrera, el Secretario de Hacienda Municipal, Jose Luis Consuegra, el Secretario de Gobierno, Carlos Peña Berdugo, el Secretario de Salud, José Ahumada Barraza y la Secretaria de Educación, Cultura y Deportes, Gloria Yimes Pardo. Por su parte el municipio de Ponedera lo conforman cuatro (4) corregimientos y dos (2) veredas, al igual que en el municipio de Sabanalarga, la máxima institución política del municipio corresponde a la Alcaldía Municipal, bajo el liderazgo de Diana Carolina Martínez Forero (alcaldesa), candidata por el partido Coalición más esperanza, mejor futuro, elegida con el 50,8% de la votación del municipio, quien desempeña sus funciones en compañía del Gabinete Municipal.

0.7.8 Tendencias del desarrollo

Debido a que el área de influencia del proyecto que atañe al presente documento se encuentra conformada por dos (2) municipios del departamento del Atlántico, a continuación, se realiza una revisión del pacto regional que corresponde a esta área, como lo es el Pacto Región Caribe, que plantea como eje “Una región Caribe conectada, con calidad y cobertura en la provisión de servicios públicos, cero desnutriciones y libre de pobreza extrema”. Entre sus objetivos se encuentra: Conectar la región intermodalmente (vías, ríos, red férrea y mares); garantizar el acceso y la calidad de los servicios públicos fundamentales; desarrollar el potencial de la producción agropecuaria, cultural y turística y promover la inclusión social y la equidad de la región. Para ello se establecieron una serie de estrategias, a saber:

- Conectaremos la región entre sus municipios y departamentos, así como con el resto del país, con una estrategia sostenible (dobles calzadas priorizadas y vías secundarias y terciarias).
- Generaremos nuevas formas de conectividad y transporte para las zonas rurales y urbanas (fluvial, marítimo, aéreo).
- Ampliaremos la red de energía eléctrica integrando energías no convencionales.
- Construiremos acueductos y distritos de riego subregionales.
- Haremos un manejo ambiental sostenible de las fuentes de agua de la región.
- Generaremos una estrategia para la superación de pobreza y seguridad alimentaria que integre a todos los actores importantes de la región Caribe.
- Fomentaremos las cadenas de productos agroindustriales del Caribe.
- Promocionaremos el turismo tradicional y las opciones alternativas con que cuentan los departamentos del Caribe
- Aprovecharemos los ecosistemas costeros, con iniciativas sostenibles que permitan su recuperación y mantenimiento

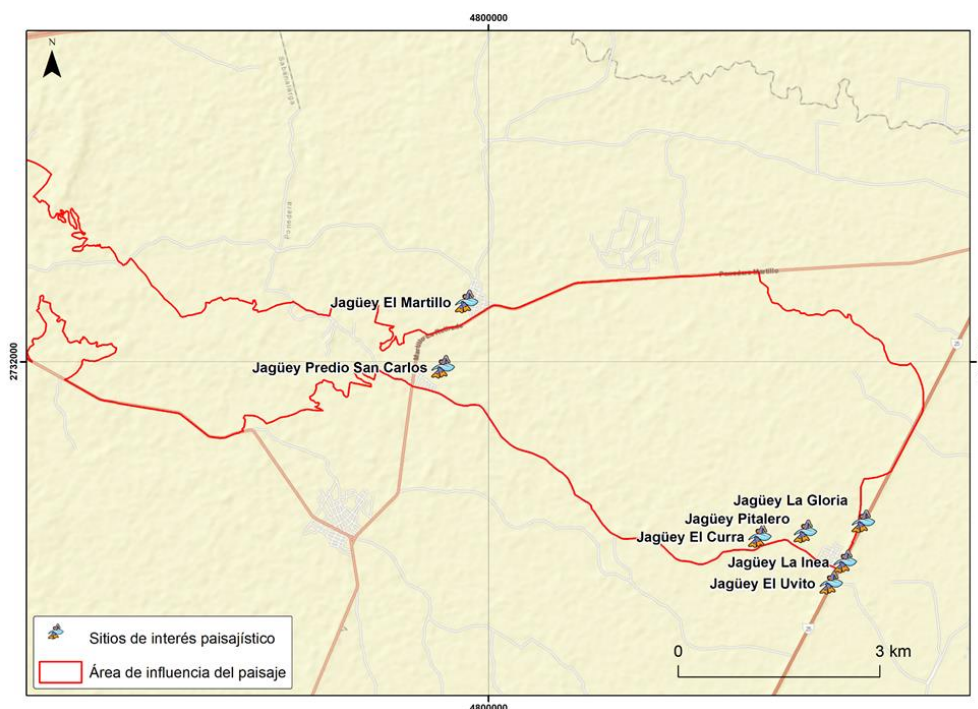
0.8 CAPÍTULO 5.4 CARACTERIZACIÓN DE PAISAJE

Se establecieron en total 53 unidades de paisajes distribuidas en seis (6) elementos del paisaje. Estos se componen en una matriz dominada por pastos arbolados, corredores remanentes de bosques riparios e introducidos relacionados con vías de acceso, parches de recurso ambiental representados por superficies de agua, parches remanentes compuestos por relictos de vegetación secundaria y bosques fragmentados, y parches introducidos relacionados con áreas agropecuarias y áreas antrópicas. Como elemento dominante en el paisaje se determinó que los pastos arbolados son la cobertura más conectada y extensa para el área analizada; la matriz tiene una extensión de 2421 hectáreas y representa cerca del 68% del área.

Con respecto a los parches, para esta área se identificaron en total tres (3) tipos siendo los remanentes los más extensos y comunes. Estos parches están compuestos por la cobertura bosques fragmentados con vegetación secundaria y relictos de vegetación secundaria baja con una extensión de 490,18 hectáreas y representa el 13,81% AIP. En cuanto a los atributos de la calidad visual se puede observar que la mayoría del área fue catalogada con una calidad visual Media, dado que las unidades de paisaje presentes en el área han pasado por procesos de transformación que han disminuido su belleza sin eliminarla, lo que hace que aún cuenten con atributos que aportan en cierta medida armonía al paisaje. Lo anterior se puede observar con las unidades representadas por pastos arbolados, cultivos transitorios y permanentes, los cuales, a pesar de ser sistemas productivos antrópicos, cuentan con colores agradables, presencia de agua (aunque no dominante) y alguna variedad de vegetación. De acuerdo con la fragilidad visual del paisaje se observa que de las 53 unidades identificadas para el AIP, 21 fueron catalogadas con una fragilidad visual Alta, representando cerca del 4.27% de la extensión total y 15 fueron catalogadas como fragilidad Media, las cuales representan la mayoría del área de influencia del paisaje con cerca del 73,7%.

Finamente para el área analizada se identificaron siete (7) sitios de interés paisajístico, donde tres (3) de estos se ubica dentro del área de influencia de paisaje, los cuales son Jagüey Predio San Carlos, Jagüey El Curra y Jagüey Pitalero ubicados en La Retirada, El Martillo y Santa Rita respectivamente ([Figura 0-7](#)Figura 0-7).

Figura 0-7. Sitios de interés paisajístico identificados para el proyecto Guayepo



Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.

0.9 CAPÍTULO 5.5 CARACTERIZACIÓN SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Los resultados del análisis establecieron tres (3) grupos de tipos de ecosistemas potencialmente afectados por las actividades del Proyecto. El primero agrupa todos los agroecosistemas transformados como los pastos limpios y arbolados, cultivos permanentes arbóreos, cultivos de plátano y cuerpos de agua artificial, el segundo a los ecosistemas naturales boscosos como algunos parches de poca extensión de bosques riparios y de vegetación secundaria baja, y el tercero a los hídricos representados por los caños internos y cuerpos de agua lénticos ubicados en los predios del Proyecto.

De lo anterior, se identificaron en total 26 servicios ecosistémicos para el área de estudio. Estos SSEE se distribuyen en 14, relacionados con los agroecosistemas pastos arbolados y limpios, otros cultivos permanentes arbóreos enmalezados, cuerpos de agua artificiales, plátano y banano, y zonas pantanosas artificializadas, siete (7) asociados a zonas boscosas como bosques riparios, y vegetación secundaria baja, y cinco (5) con los ecosistemas acuáticos representados por los caños internos del predio, Arroyos Guayepo, Martillo y El Cojo.

Luego de la priorización de los SSEE ofrecidos por los ecosistemas potencialmente afectados por el proyecto, se determinó que la leña, frutos silvestres, pesca, cacería de fauna silvestre, uso de la fauna silvestre como mascotas, belleza del paisaje, hábitat para las especies y actividades recreativas, son los más relevantes del análisis. Esto por cuanto, el proyecto puede afectar la capacidad de otros para beneficiarse del SSEE, estos son importantes para el bienestar de las comunidades y no hay una alternativa viable que pueda suplir los beneficios de esos SSEE.

El análisis de la significancia de los impactos del proyecto sobre los SSEE prioritarios, arrojó que la recolección de frutos silvestres, la pesca, y el hábitat para las especies obtuvieron los valores más altos del análisis, siendo estos Moderados. La siguiente categoría de impacto es de importancia Menor y los SSEE categorizados en esta fueron la leña y la belleza del paisaje. Por último, la cacería, el uso de la fauna silvestre como mascotas y las actividades recreativas fueron determinadas con importancia Insignificante.

Finalmente, las medidas de manejo se concentran en las de tipo preventiva, dado que son las más eficientes para el control de los posibles impactos derivados de las obras del proyecto. Adicionalmente se incluyen medidas de restauración y compensación, las cuales se relacionan con el desarrollo de actividades de recuperación de áreas intervenidas y acciones encaminadas a compensar los impactos del medio biótico. Ver en la tabla Cuadro 5.6 1 del Capítulo 5.5 el resumen con los principales hallazgos identificados en el análisis.

0.10 CAPÍTULO 6. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

La evaluación de sensibilidad e importancia en el medio abiótico depende de los determinantes físicas que se presentan en el área de estudio, considerando para el área de influencia del proyecto cuatro (4) criterios asociados a: Estabilidad geotécnica, hidrogeología, uso potencial del suelo (capacidad de uso) y susceptibilidad a la inundación. La metodología realizada para la realización de este componente se presenta en el Anexo 2 A-20 de Metodología de Zonificación Ambiental. A continuación se en lista una lista de componentes de cada uno de los medio estudiado.

ZONIFICACIÓN DEL MEDIO ABIÓTICO

- Estabilidad geotécnica
- Hidrogeología
- Uso potencial del suelo (capacidad de uso)
- Susceptibilidad a la inundación
- Sensibilidad e importancia del medio abiótico

ZONIFICACIÓN DEL MEDIO BIÓTICO

- Cobertura vegetal
- Estado de conservación
- Fragmentación y conectividad de ecosistemas
- Rangos de sensibilidad e importancia del medio biótico
- Sensibilidad e importancia del medio biótico

ZONIFICACIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

- Asentamientos
- Estructura de la propiedad
- Destinación económica del suelo
- Potencial arqueológico
- Infraestructura social

- Sensibilidad e importancia del medio socioeconómico

ZONIFICACIÓN DEL PAISAJE

- Sensibilidad e importancia del componente de paisaje

Las descripciones y resultados de lo anterior se pueden observar en el Capítulo 6.

0.11 CAPÍTULO 7 DEMANDA DE RECURSOS

A continuación, se presenta la información detallada de los recursos naturales que demandará la modificación del proyecto Parque Solar Fotovoltaico Guayepo con capacidad de generación de 400MW y su línea de evacuación 500kV.

0.11.1 Aguas superficiales y subterráneas

El proyecto Parque solar fotovoltaico Guayepo 400 Mw, su Línea de evacuación 500kv y Bahía de conexión, no requiere de captación de aguas superficiales, ya que el agua para construcción y operación se adquirirá en carrotaques por medio de proveedores o empresas contratistas que cuenten con los permisos necesarios para realizar esta actividad. En los frentes de trabajo, se proveerá de agua envasada.

Tampoco se requiere de captación de aguas subterráneas, ya que el agua requerida para las actividades de construcción y operación será abastecida por terceros con los permisos necesarios.

0.11.2 Vertimientos

El proyecto Parque solar fotovoltaico Guayepo 400 Mw, su Línea de evacuación 500kv y Bahía de conexión, no requiere permiso de vertimientos pues las actividades no generan aguas residuales de tipo industrial, no obstante, las aguas residuales domesticas asociadas directamente al uso de unidades sanitarias, serán manejados por un tercero licenciado a través de la utilización de baños portátiles, localizados en sitios estratégicos dentro de la servidumbre y frentes de obra.

Por otro lado, para el manejo de las aguas lluvias en el Parque Solar Fotovoltaico Guayepo, se plantea durante las actividades de nivelación conservar la pendiente del terreno en la mayor parte del área, la pendiente promedio es de 2 a 3%. Adicional a la evacuación que permite la pendiente natural del terreno se conformará una red de cunetas laterales en los corredores de mantenimiento que ayuden a canalizar los flujos de agua y los lleven a los cauces existentes, evitando de esta forma los daños prematuros por estancamientos de agua.

Es importante destacar que el drenaje de la planta solo debe considerar la evacuación de las aguas de lluvia ya que la instalación proyectada no genera vertimientos, por tanto, la canalización de las aguas y escorrentía a los puntos bajos del proyecto se realiza mediante el sistema de drenaje que se ha dimensionado teniendo en cuenta el estudio hidrológico basado en eventos de lluvia.

0.11.3 Ocupaciones de cauce

Teniendo en cuenta los requerimientos del proyecto, se requiere del permiso de ocupación de cauce adicional para 21 cuerpos de agua, que se listan en la Tabla 0-9.

Tabla 0-9 Sitios de ocupación de cauce a solicitar en la modificación

ID_OCU_CAU	Nombre del cuerpo hídrico	Tipo de cuerpo hídrico	Tipo de actividad	Coordenadas Magna Sirgas Origen Único	
				COOR_ESTE	COOR_NORTE
OC M 1	NA **	Pantano	Vallado	4801651,892	2732024,189
OC M 2	NN	Arroyo	Vallado	4802124,722	2731393,807
OC M 3	NN	Arroyo	Vallado	4802170,971	2731366,06
OC M 4	NA **	Pantano	Vallado	4801533,846	2730740,406
OC M 5	NA **	Pantano	Vallado	4803723,05	2732646,246
OC M 6	NA **	Pantano	Vallado	4804076,862	2732412,234
OC M 7	NA **	Pantano	Vallado	4804266,599	2732288,901
OC M 8	NN	Arroyo	Vallado	4804555,062	2732226,83
OC M 9	Arroyo Guayepo	Arroyo	Vallado	4805163,056	2731186,096
OC M 10	NN	Arroyo	Vallado	4805026,437	2730956,658
OC M 11	NN	Arroyo	Vallado	4804592,576	2729912,156
OC M 12	Arroyo el Cojo	Arroyo	Vallado	4804571,36	2729750,755
OC M 13	NA **	Pantano	Vallado	4804548,842	2729568,178

OC M 14	NN	Jagüey	Vallado	4803647,44	2729761,157
OC M 15	Arroyo el Cojo	Arroyo	Vallado	4803821,262	2730231,722
OC M 16	Arroyo el Cojo	Arroyo	Vallado	4803406,854	2730335,612
OC M 17	Arroyo Guayepo	Arroyo	Vallado	4802379,789	2731070,844
OC M 18	NN	Arroyo	Vallado	4800254,538	2730841,166
OC M 19	NN	Arroyo	Alcantarilla circular	4797023,967	2732158,804
OC M 20	NN	Pantano	Vallado	4801189,092	2732868,035
OC_20*	NN52	Arroyo	Box Culvert	4803415,961	2730341,17

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022

0.11.4 Aprovechamiento forestal

En la fase de construcción del Proyecto, se requerirá el aprovechamiento forestal de los polígonos proyectados para el emplazamiento del Parque Fotovoltaico, así como obras asociadas a la línea de evacuación.

Teniendo en cuenta el inventario forestal al 100%, para el Parque solar en el área de Guayepo 1 se reportaron 1017 individuos que suman un volumen total de 609,61m³ y en Guayepo 2 se registraron 4527 individuos que suman un volumen total de 2163,08 m³; para las Plazas de tendido se reportaron 655 individuos que presentan 145,48 m³ y en el DDV 291 con 60,03 m³.

Es de destacar que no se realizó censo forestal en el 10,52% (19,96 ha) del área de intervención para aprovechamiento forestal, ya que en estos sectores no se pudo acceder, razón por la cual, para el cálculo del volumen de aprovechamiento forestal en estas 19,96 ha, se realizó teniendo en cuenta los volúmenes por hectárea (m³/ha) reportados en el muestreo estadístico de las coberturas caracterizadas.

En la [Tabla 0-10](#) se relacionan de manera detallada los resultados de los volúmenes y cantidades de individuos por cobertura a intervenir.

Tabla 0-10 Volumen total por cobertura a intervenir

Cobertura de la tierra	Área a intervenir (ha)	Volumen Total (m ³) solicitado
Bosque fragmentado con vegetación secundaria	0,88	20,11

Cobertura de la tierra	Área a intervenir (ha)	Volumen Total (m3) solicitado
Bosque de galería y ripario	2,18	144,84
Cuerpos de agua artificiales	3,62	65,08
Lagunas lagos y ciénagas naturales	0,04	0,00
Otros cultivos permanentes arbóreos	3,84	186,33
Pastos arbolados	159,80	4902,06
Pastos enmalezados	1,49	3,45
Pastos limpios	9,01	36,36
Red vial y territorios asociados	0,47	6,97
Vegetación Secundaria Baja	7,89	156,76
Zonas industriales	0,13	0,00
Zonas Pantanosas Artificializadas	0,15	0,51
Zonas Pantanosas Naturales	0,18	0,00
Total	189,68	5522,48

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2023

Es así como para la intervención de las áreas objeto de la modificación de licencia (189,68 ha), se solicita un volumen total de 5522,48 m³ de aprovechamiento forestal.

0.11.5 Permiso de estudio para la recolección de especímenes de especies silvestres de la biodiversidad

Se solicita el permiso de recolección de especímenes silvestres de los grupos de flora terrestre, fauna terrestre y fauna acuática, en el marco de la necesidad de realizar actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación, así como monitoreos de calidad, sobre las poblaciones de biota localizadas en el área de intervención del proyecto durante las actividades de aprovechamiento forestal, desmonte y limpieza y operación del proyecto Parque Solar Fotovoltaico Guayepo con capacidad de generación de 400MW y su línea de evacuación 500kV.

0.11.6 Emisiones atmosféricas

El proyecto Parque solar fotovoltaico Guayepo 400 Mw, su Línea de evacuación 500kv y Bahía de conexión, no implica emisiones atmosféricas, teniendo en cuenta que, de acuerdo con las modelaciones tanto para el área del Parque Solar como para el área de la Línea de evacuación, con las medidas de control NO se sobrepasan los límites permisibles en la Resolución 2254 de 2017. Para PM10 los valores alcanzan 46,24 ug/m3

siendo el límite de 50 ug/m³. Asimismo, el PM_{2.5} anual es de 21,32, siendo el límite de 25 ug/m³, lo que supone una NO afectación a los receptores sensibles. Por otra parte, la concentración de fondo de PM₁₀ se evidencia que el promedio es 40,5 ug/m³ y sumando la concentración máxima resultante modelada de 36,4 ug/m³ resultaría en una concentración de 76,9 ug/m³. Es preciso aclarar que la máxima concentración se encontraría AL INTERIOR de la obra y no implicaría afectaciones a las comunidades aledañas. Se puede consultar con más detalle, los resultados de las modelaciones en el capítulo 5.1.9 Caracterización del medio abiótico Atmosfera. En conclusión, para el área del Parque Solar los valores obtenidos de acuerdo con la modelación exceden el límite permisible para el parámetro PM₁₀ anual, por lo tanto, NO es necesario solicitar a la Autoridad Ambiental, el permiso de emisiones atmosféricas.

0.12 CAPÍTULO 8. EVALUACIÓN AMBIENTAL

Se realizó la identificación y valoración de impactos de los dos (2) escenarios Sin Proyecto y Con Proyecto. En el escenario SIN proyecto, de 13 actividades identificadas resultaron 27 impactos y 151 interacciones (140 negativas, 11 positivas), siendo la actividad ganadería tradicional la que aportó mayor cantidad de interacciones (31), seguido de la Tala y quema (22) y la Agricultura de subsistencia (19).

En el escenario con proyecto se contempla la realización de 32 actividades inmersas en 7 etapas, las cuales generan 28 impactos y 317 interacciones (257 negativas, 60 positivas). Las actividades con mayor cantidad de interacciones fueron adecuación de vías de acceso (29), Remoción cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal (26) y Reconformación de las áreas intervenidas (24).

La actividad de Remoción cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal es la que genera más interacciones negativas (24) y de mayor importancia ambiental.

En la Etapa de Actividades Transversales Fase Constructiva, es en donde se genera el mayor número de interacciones (157).

Los impactos con mayor cantidad de interacciones fueron Alteración del patrimonio histórico y arqueológico (44), Alteración de hábitats de la fauna local (42) y Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre (41).

El medio con más interacciones corresponde al biótico (149), seguido del socioeconómico (87) y abiótico (81).

0.12.1 Evaluación Económica

El procedimiento de valoración económica se retoma a partir del EIA en su versión 2020, que dio lugar a la licencia ambiental mediante Resolución 981 de 2021. Se presenta el ajuste de la valoración económica teniendo en cuenta la ampliación de los impactos significativos que son resultado de la presente modificación.

El desarrollo de la valoración económica está guiado por la aplicación de métodos para estimar los cambios en el flujo de servicios ecosistémicos asociados a los impactos ambientales en unidades monetarias.

Se debe notar que se hizo una agrupación dada la sinergia existente entre los impactos de modificación de las coberturas vegetales, modificación de la conectividad de ecosistemas, alteración de las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural y alteración de hábitats de la fauna local, para los cuales se aplicaron métodos de valoración para tres servicios de regulación y uno de provisión: control de erosión, captura de carbono, producción de nutrientes y producción de madera.

Con la información de costos y beneficios se desarrolló la evaluación costo beneficio del proyecto: Parque Solar Fotovoltaico Guayepo 400 MW, su Línea de Evacuación 500kV y Bahía de Conexión. En la siguiente tabla se resumen los resultados de la valoración económica de costos y beneficios para el año 0, es decir, 2022.

Tabla 0-11 Síntesis de los costos y beneficios generados por la presente modificación de licencia

COSTOS	Valor a precios 2022
--------	----------------------

C1	Cambio en la actividad económica del suelo	\$	362.704.677
C2	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	\$	41.122.581
C3	Alteración de las propiedades fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	\$	66.888.010
C4	Modificación en las coberturas vegetales; Modificación de la conectividad de ecosistemas y composición florística; Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural y Alteración de hábitats de la fauna local	\$	48.674.684
Total valoración costos		\$	519.389.952
BENEFICIOS		Valor a precios 2022	
B1	Beneficio por Mano de obra	\$	795.927.444
B2	Beneficio por demanda de bienes y servicios	\$	228.964.790
Total valoración beneficios		\$	1.024.892.234

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022

0.13 CAPÍTULO 9. ZONIFICACIÓN DE MANEJO

La zonificación de manejo, que se encuentra vinculada a al presente EIA para la modificación de licencia ambiental, está acogiendo los diferentes criterios, lineamientos y requerimientos establecidos por la ANLA para el proyecto, con el objetivo de construir una zonificación consolidada, la cual ha sido complementada con los resultados de la evaluación de los impactos que posiblemente lleguen a presentarse con el desarrollo del proyecto (incluyendo las actividades asociadas a la presente modificación de Licencia).

Con lo anterior, se resalta que la zonificación de manejo ambiental que se presenta en este documento para la modificación de licencia corresponde a la obtenida mediante el ajuste con el TR15.

Los resultados de la zonificación de manejo general para la modificación del proyecto “Parque Solar Fotovoltaico Guayepo - Línea de Transmisión 500 kV y su Bahía de Conexión”, de acuerdo con lo establecido por la ANLA a través de la Resolución N° 981 / 2021, indican que en la zona se clasifican cuatro (4) áreas de manejo ambiental como se observa en la Tabla 0-12 y en la Figura 0-8.

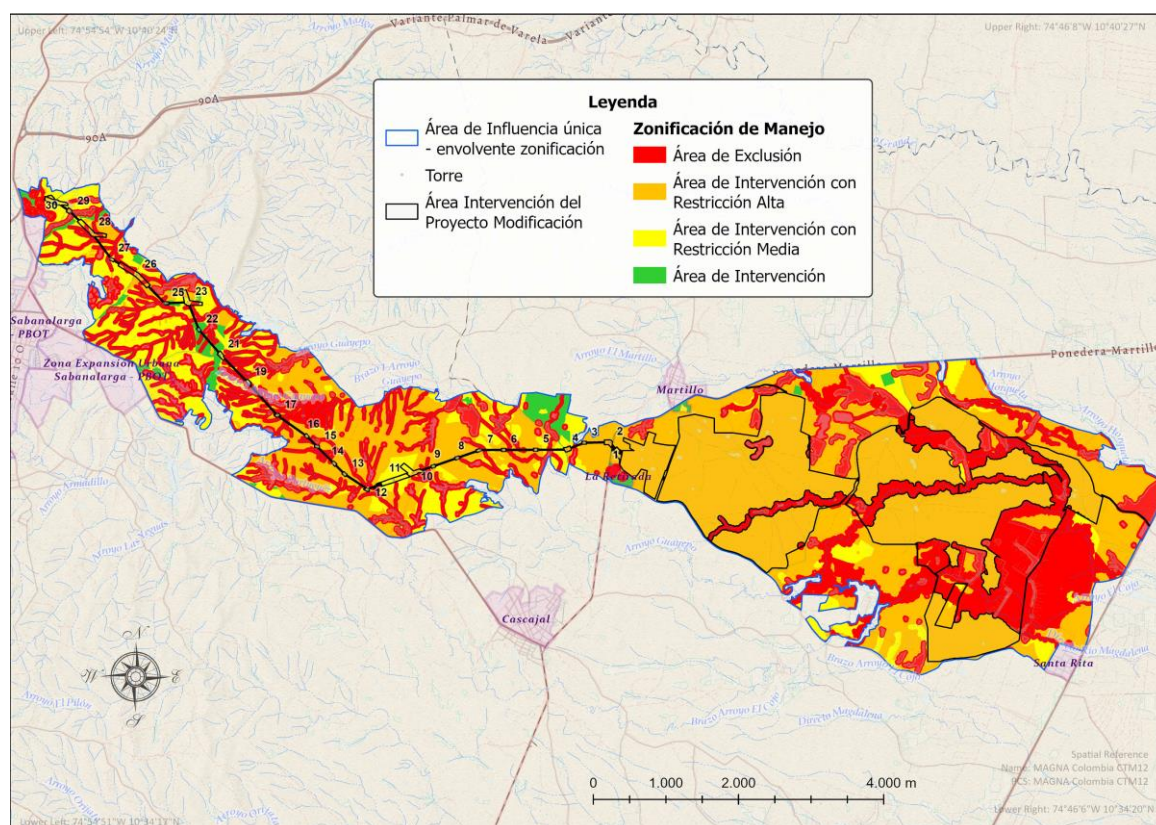
Los resultados de la zonificación de manejo ambiental se presentan en área y porcentaje para cada zona con respecto al área de influencia físico-biótica

Tabla 0-12 Áreas de Zonificación de Manejo Ambiental para el Área de Influencia Físico – Biótica del Proyecto

RANGOS	ÁREA Ha	ÁREA (%)
Exclusión (EX)	1249,24	37,90%
Intervención con restricción alta (IRa)	1593,69	48,35%
Intervención con restricción moderada (IRm)	385,80	11,71%
Áreas de intervención sin restricciones (AI)	67,16	2,04%
TOTAL	3295,89	100,00%

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022

Figura 0-8. Zonificación de Manejo Ambiental del Proyecto para la Modificación de Licencia Ambiental



Es necesario aclarar que la zonificación de manejo del proyecto, fue evaluada en el espacio geográfico definido para la intersección de las área de influencia definitiva de los medios o componentes (abiótico, biótico, socioeconómico, paisaje) (Capítulo 4).

Teniendo en cuenta que la huella del proyecto requiere hacer uso de algunos sectores incluidos como zona exclusión obtenida como resultado del ajuste de la zonificación considerando lo obtenido con el periodo de retorno de 15 años (TR15), a continuación, se detalla la infraestructura que se encuentra en superposición con dichas áreas:

Tabla 0-13. Zonificación Establecida por la ANLA en la Resolución N° 981 / 2021

Sector	Uso	Infraestructura	Descripción	Área ha
Parque Solar	Temporal	Adecuación accesos existentes -Parque	accesos existentes dentro de las rondas hídricas	0,71
	Permanente	Vallado o cerramiento perimetral	sobre cruces de rondas hídricas y áreas de bosque fragmentado	3,61
Línea de transmisión	Temporal	Plazas de tendido	de uso temporal durante la construcción sobre las rondas hídricas de drenajes	3,49
Bahía de Conexión	Permanente	Bahía de Conexión	Infraestructura comunitaria, tipo casetas, declarada como exclusión de ANLA	1,5

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022

Por lo anterior, se solicita a la autoridad ambiental el levantamiento de dicha exclusión, por las razones que se exponen en el capítulo 9 Zonificación de manejo

0.14 CAPÍTULO 10. PLANES Y PROGRAMAS

0.14.1 Plan de manejo ambiental

El Plan de Manejo Ambiental tiene como objetivo, brindar las herramientas necesarias para el buen manejo de los elementos constituyentes del medio abiótico, biótico y socioeconómico, durante el desarrollo de las etapas definidas para el proyecto “Parque Solar Fotovoltaico Guayepo 400 MW, su Línea de Evacuación 500kv y Bahía de Conexión”, estableciendo un conjunto de programas, y actividades, necesarios para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos que se puedan llegar a presentar durante su ejecución. Dicho plan se elaboró teniendo en cuenta los lineamientos técnicos y los requisitos legales establecidos por la autoridad ambiental competente.

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) comprende:

Medio Abiótico

- Programa de manejo del recurso del suelo
- Programa de Manejo del Recurso Hídrico
- Programa de manejo del recurso Aire
- Programa manejo de Intervención en cruces con infraestructura existente

Medio Biótico

- Programa de manejo del suelo
- Programa para la protección y conservación de hábitats

Medio Biótico

- Programa manejo del medio socioeconómico.

Los programas de manejo ambiental para las etapas preoperativa, constructiva, operativa y post-operativa, está integrado por las fichas de manejo contempladas en la [Tabla 0-14](#).

Tabla 0-14. Programas de manejo ambiental

MEDIO	PROGRAMA	SUBPROGRAMA	CÓDIGO DE LA FICHA
Abiótico	Programa de manejo del recurso del suelo	Manejo de taludes y escorrentía	GY-PMA-AB-01
		Manejo materiales y manejo de residuos de construcción y demolición RCD. Y Zona de disposición final -ZODME	GY-PMA-AB-02

	Programa de manejo del Recurso Hídrico	Manejo de residuos sólidos	GY-PMA-AB-03
		Manejo del recurso hídrico y residuos líquidos	GY-PMA-AB-04
		Manejo de cruces de cuerpos de agua	GY-PMA-AB-05
	Programa de manejo del recurso Aire	Manejo de emisiones de campos electromagnéticos	GY-PMA-AB-06
		Manejo de emisiones atmosféricas: aire y ruido	GY-PMA-AB-07
	Programa de manejo de Intervención en cruces con infraestructura existente	Manejo de intervención en cruces con infraestructura existente	GY-PMA-AB-08
Biótico	Programa de manejo del suelo	Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote	GY-PMA-BI-01
		Manejo de flora	GY-PMA-BI-02
		Manejo del aprovechamiento forestal	GY-PMA-BI-03
		Revegetalización de áreas intervenidas o afectadas	GY-PMA-BI-04
	Programa para la protección y conservación de hábitats	Manejo ambiental para la protección y conservación de hábitats	GY-PMA-BI-05
		Manejo para especies de plantas vasculares no forestales con categoría de veda nacional	GY-PMA-BI-06
		Manejo para especies de plantas no vasculares y líquenes con categoría de veda nacional	GY-PMA-BI-07
		Manejo de hábitats y poblaciones de fauna terrestre silvestre	GY-PMA-BI-08
		Manejo de hábitats y comunidades hidrobiológicas	GY-PMA-BI-09
		Instalación de desviadores de vuelo	GY-PMA-BI-10
Socioeconómico	Programa manejo del medio socioeconómico	Información, participación y atención comunitaria	GY-PMA-SOC-01
		Manejo para la afectación a terceros	GY-PMA-SOC-02
		Capacitación y concientización al personal vinculado al proyecto	GY-PMA-SOC-03
		Ingreso a predios, manejo de accesos y prevención de la accidentalidad	GY-PMA-SOC-04
		Fortalecimiento de las actividades productivas	GY-PMA-SOC-05

Adicionalmente, los programas de manejo ambiental buscan establecer las acciones orientadas a mitigar, prevenir, corregir y/o compensar, los impactos ambientales identificados en el Capítulo 8. En este sentido, la [Tabla 0-15](#) resume los impactos y las fichas de manejo en las que se consignan las medidas correspondientes.

Tabla 0-15. Relación de medidas de manejo ambiental para los impactos identificados en el proyecto

Medio	Impacto	Código Ficha	Ficha
ABIÓTICO	Alteración de la calidad del aire por emisión de gases.	GY-PMA-AB-02	MANEJO DE MATERIALES Y MANEJO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y

Medio	Impacto	Código Ficha	Ficha
			DEMOLICIÓN RCD. Y Zona de disposición final -ZODME
		GY-PMA-AB-04	MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO Y RESIDUOS LÍQUIDOS
		GY-PMA-AB-07	MANEJO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS: AIRE Y RUIDO
	Alteración de la calidad del aire por material particulado.	GY-PMA-AB-02	MANEJO DE MATERIALES Y MANEJO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN RCD. Y ZONAS DE DISPOSICIÓN FINAL- ZODME
		GY-PMA-AB-07	MANEJO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS: AIRE Y RUIDO
	Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua superficial.	GY-PMA-AB-01	MANEJO DE TALUDES Y ESCORRENTIA
		GY-PMA-AB-02	MANEJO DE MATERIALES Y MANEJO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN RCD. Y ZONAS DE DISPOSICIÓN FINAL- ZODME
		GY-PMA-AB-05	MANEJO DE CRUCES DE CUERPOS DE AGUA
	Alteración de las propiedades fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	GY-PMA-AB-01	MANEJO DE TALUDES Y ESCORRENTIA
		GY-PMA-AB-02	MANEJO DE MATERIALES Y MANEJO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN RCD. Y ZONAS DE DISPOSICIÓN FINAL- ZODME
		GY-PMA-AB-03	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS
		GY-PMA-AB-04	MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO Y RESIDUOS LÍQUIDOS
	Alteración de los niveles de presión sonora	GY-PMA-AB-07	MANEJO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS: AIRE Y RUIDO
		GY-PMA-AB-05	MANEJO DE CRUCES DE CUERPOS DE AGUA
	Cambio en el patrón de drenaje	GY-PMA-BI-05	MANEJO AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS
	Cambio en los niveles eléctricos y magnéticos	GY-PMA-AB-06	MANEJO DE EMISIONES DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS
		GY-PMA-AB-01	MANEJO DE TALUDES Y ESCORRENTIA
	Generación y /o activación de procesos denudativos	GY-PMA-AB-02	MANEJO DE MATERIALES Y MANEJO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN RCD. Y ZONAS DE DISPOSICIÓN FINAL- ZODME
		GY-PMA-AB-01	MANEJO DE TALUDES Y ESCORRENTIA
		GY-PMA-AB-03	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS
	Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	GY-PMA-BI-04	REVEGETALIZACIÓN DE ÁREAS INTERVENIDAS
		GY-PMA-BI-05	MANEJO AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS
BIÓTICO	Alteración de hábitats de la fauna local	GY-PMA-AB-04	MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO Y RESIDUOS LÍQUIDOS
		GY-PMA-BI-08	MANEJO DE HÁBITATS Y POBLACIONES DE FAUNA TERRESTRE SILVESTRE
	Alteración de las comunidades hidrobiológicas	GY-PMA-AB-05	MANEJO DE CRUCES DE CUERPOS DE AGUA
		GY-PMA-BI-09	MANEJO DE HÁBITATS Y COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS
	Alteración de las rutas de vuelo de aves locales y migratorias	GY-PMA-BI-08	MANEJO DE HÁBITATS Y POBLACIONES DE FAUNA TERRESTRE SILVESTRE
		GY-PMA-BI-10	INSTALACIÓN DE DESVIADORES DE VUELO
	Alteración las especies florísticas endémicas,	GY-PMA-AB-04	MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO Y RESIDUOS LÍQUIDOS

Medio	Impacto	Código Ficha	Ficha
	amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	GY-PMA-BI-02	MANEJO DE FLORA
		GY-PMA-BI-03	MANEJO DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL
		GY-PMA-BI-04	REVEGETALIZACIÓN DE ÁREAS INTERVENIDAS
		GY-PMA-BI-05	MANEJO AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS
		GY-PMA-BI-06	MANEJO PARA ESPECIES DE PLANTAS VASCULARES NO FORESTALES CON CATEGORÍA DE VEDA NACIONAL
		GY-PMA-BI-07	MANEJO PARA ESPECIES DE PLANTAS NO VASCULARES Y LÍQUENES CON CATEGORÍA DE VEDA NACIONAL
	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	GY-PMA-BI-08	MANEJO DE HÁBITATS Y POBLACIONES DE FAUNA TERRESTRE SILVESTRE
		GY-PMA-BI-01	MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE
		GY-PMA-BI-02	MANEJO DE FLORA
	Modificación de la conectividad de ecosistemas	GY-PMA-BI-03	MANEJO DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL
		GY-PMA-BI-04	REVEGETALIZACIÓN DE ÁREAS INTERVENIDAS
		GY-PMA-BI-05	MANEJO AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS
	Modificación en las coberturas vegetales	GY-PMA-BI-01	MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE
		GY-PMA-BI-02	MANEJO DE FLORA
		GY-PMA-BI-03	MANEJO DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL
		GY-PMA-BI-04	REVEGETALIZACIÓN DE ÁREAS INTERVENIDAS
		GY-PMA-BI-05	MANEJO AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS
Socioeconómico	Alteración de la infraestructura social y de servicios existente	GY-PMA-AB-08	MANEJO DE INTERVENCIÓN EN CRUCES CON INFRAESTRUCTURA EXISTENTE
		GY-PMA-SOC-01	INFORMACIÓN, PARTICIPACIÓN Y ATENCIÓN COMUNITARIA
		GY-PMA-SOC-02	MANEJO PARA LA AFECTACIÓN A TERCEROS
		GY-PMA-SOC-04	INGRESO A PREDIOS, MANEJO DE ACCESOS Y PREVENCIÓN DE LA ACCIDENTALIDAD
		GY-PMA-SOC-05	FORTALECIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS
	Cambio de las condiciones de seguridad	GY-PMA-SOC-01	INFORMACIÓN, PARTICIPACIÓN Y ATENCIÓN COMUNITARIA
	Cambio en la actividad económica del suelo	GY-PMA-SOC-01	INFORMACIÓN, PARTICIPACIÓN Y ATENCIÓN COMUNITARIA
	Cambio en la oferta y demanda de bienes y o servicios	GY-PMA-AB-08	MANEJO DE INTERVENCIÓN EN CRUCES CON INFRAESTRUCTURA EXISTENTE
		GY-PMA-SOC-01	INFORMACIÓN, PARTICIPACIÓN Y ATENCIÓN COMUNITARIA
		GY-PMA-SOC-01	INFORMACIÓN, PARTICIPACIÓN Y ATENCIÓN COMUNITARIA
	Cambios en el riesgo de accidentalidad	GY-PMA-SOC-02	MANEJO PARA LA AFECTACIÓN A TERCEROS
		GY-PMA-SOC-04	INGRESO A PREDIOS, MANEJO DE ACCESOS Y PREVENCIÓN DE LA ACCIDENTALIDAD

Medio	Impacto	Código Ficha	Ficha
	Generación de empleo temporal	GY-PMA-SOC-01	INFORMACIÓN, PARTICIPACIÓN Y ATENCIÓN COMUNITARIA
	Generación de expectativas en la comunidad	GY-PMA-SOC-01	INFORMACIÓN, PARTICIPACIÓN Y ATENCIÓN COMUNITARIA
		GY-PMA-SOC-02	MANEJO PARA LA AFECTACIÓN A TERCEROS
		GY-PMA-SOC-04	INGRESO A PREDIOS, MANEJO DE ACCESOS Y PREVENCIÓN DE LA ACCIDENTALIDAD
		GY-PMA-SOC-05	FORTALECIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS
		GY-PMA-SOC-01	INFORMACIÓN, PARTICIPACIÓN Y ATENCIÓN COMUNITARIA
	Generación o potenciación de conflictos sociales	GY-PMA-SOC-02	MANEJO PARA LA AFECTACIÓN A TERCEROS
		GY-PMA-SOC-03	CAPACITACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO
		GY-PMA-SOC-04	INGRESO A PREDIOS, MANEJO DE ACCESOS Y PREVENCIÓN DE LA ACCIDENTALIDAD
		GY-PMA-SOC-05	FORTALECIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS
		GY-PMA-AB-08	MANEJO DE INTERVENCIÓN EN CRUCES CON INFRAESTRUCTURA EXISTENTE
	Modificación de las condiciones de movilidad	GY-PMA-SOC-01	INFORMACIÓN, PARTICIPACIÓN Y ATENCIÓN COMUNITARIA
		GY-PMA-SOC-03	CAPACITACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO
		GY-PMA-SOC-04	INGRESO A PREDIOS, MANEJO DE ACCESOS Y PREVENCIÓN DE LA ACCIDENTALIDAD

0.14.2 Plan de seguimiento y monitoreo

0.14.2.1.1 Seguimiento y Monitoreo a Los Planes y Programas

Mediante el Plan de Seguimiento y Monitoreo a los planes y programas se busca analizar la eficiencia, validez y eficacia de las Fichas de Manejo relacionadas en el Plan de Manejo Ambiental propuestas para los medios abiótico, biótico y socioeconómico (ver numeral 10.1), así como identificar las potenciales oportunidades de mejora en el desarrollo de las actividades del proyecto y los ajustes que se deban realizar de acuerdo con los cambios y necesidades identificadas en la implementación de dichos programas y proyectos. Uno de los objetivos del plan de seguimiento y monitoreo es verificar la ejecución de las medidas de manejo propuestas, y que las acciones sujetas a esa ejecución presenten resultados satisfactorios en lo concerniente a la conservación de recursos naturales y el relacionamiento con la comunidad, teniendo en cuenta los

lineamientos técnicos y los requisitos legales establecidos por la autoridad ambiental competente.

Los programas de monitoreo y seguimiento para las etapas pre-operativa, constructiva, operativa y post-operativa, está integrado por las fichas de seguimiento y monitoreo contempladas.

Tabla 0-16. Programas de monitoreo y seguimiento

MEDIO	PROGRAMA	SUBPROGRAMA	CÓDIGO DE LA FICHA
Abiótico	Seguimiento y monitoreo al programa de manejo del recurso del suelo	Seguimiento al manejo de taludes y escorrentía	GY-PSM-AB-01
		Seguimiento al manejo materiales y manejo de residuos de construcción, demolición RCD y Zonas de disposición final de materiales de excavación –ZODMES	GY-PSM--AB-02
		Seguimiento al manejo de residuos sólidos	GY-PSM-AB-03
	Seguimiento y monitoreo al programa de manejo del Recurso Hídrico	Seguimiento del recurso hídrico y residuos líquidos	GY-PSM-AB-04
		Seguimiento al manejo de cruces de cuerpos de agua	GY-PSM-AB-05
	Seguimiento y monitoreo al programa de manejo del recurso Aire	Seguimiento al manejo de emisiones de campos electromagnéticos	GY-PSM-AB-06
		Seguimiento al manejo de emisiones atmosféricas: aire y ruido	GY-PSM-AB-07
	Seguimiento y monitoreo al Programa de manejo de Intervención en cruces con infraestructura existente	Seguimiento al manejo de intervención en cruces con infraestructura existente	GY-PMS-AB_08
Biótico	Seguimiento y monitoreo al Programa de Manejo del Suelo	Monitoreo al Manejo del Suelo	GY-PSM-BI-01
		Seguimiento a los hábitats y las poblaciones de Fauna Terrestre silvestre	GY-PSM-BI-02
		Seguimiento y monitoreo a la protección y conservación de hábitats	GY-PSM-BI-03
		Monitoreo y seguimiento a los desviadores de vuelo	GY-PSM-BI-04
	Seguimiento y Monitoreo a los subprograma de manejo de especies de plantas vasculares y no vasculares en veda nacional	Seguimiento y Monitoreo a los hábitats y las comunidades hidrobiológicas	GY-PMA-BI-05
		Seguimiento y Monitoreo al subprograma de manejo de especies de plantas vasculares y no vasculares en veda nacional	GY-PSM-BI-06

MEDIO	PROGRAMA	SUBPROGRAMA	CÓDIGO DE LA FICHA
Socioeconómico	Programa manejo del medio socioeconómico	Información, participación y atención comunitaria	GY-PMA-SOC-01
		Manejo para la afectación a terceros	GY-PMA-SOC-02
		Capacitación y concientización al personal vinculado al proyecto	GY-PMA-SOC-03
		Ingreso a predios, manejo de accesos y prevención de la accidentalidad	GY-PMA-SOC-04
		Fortalecimiento de las actividades productivas	GY-PMA-SOC-05

0.14.2.2 Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio

De acuerdo con los términos de referencia para la elaboración de estudios de impacto ambiental en proyectos de uso de energía solar fotovoltaica (TdR-015) y en proyectos de transmisión de energía eléctrica (TdR-017), se debe evaluar la tendencia del medio, teniendo en cuenta el análisis de los impactos que se puedan generar como consecuencia del proyecto. Con la tendencia del medio se pretende realizar seguimiento y monitoreo a los componentes ambientales que sean sensibles a la presencia del proyecto.

Para determinar las variables a medir, se realizaron mesas de trabajo con los profesionales responsables del análisis por medio (Abiótico, Biótico, Socioeconómico), en las cuales se identificaron aquellas variables que fueran monitoreables y que permitieran medir el cambio a partir de sus condiciones iniciales.

A continuación, se presentan la lista de Planes de Seguimiento y monitoreo a la calidad de los medios en los cuales se encuentra organizado el Proyecto que medirán la tendencia de los medios abiótico, biótico y socioeconómico.

Medio Abiótico

- Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio abiótico- Calidad de aire

- Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio abiótico- Presión sonora
- Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio abiótico- Agua superficial

Medio Biótico

- Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio biótico- Superficie de coberturas naturales
- Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio biótico- Monitoreo de fauna
- Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio biótico- Monitoreo de ecosistemas acuáticos

Medio socioeconómico

- Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio socioeconómico- Atención de PQRS

0.14.2.3 Plan de desmantelamiento y abandono

En este capítulo se presentan los lineamientos generales para el manejo ambiental de las actividades correspondientes al Plan de Desmantelamiento y Abandono de la infraestructura del Proyecto Parque solar fotovoltaico Guayepo 400MW, su línea de evacuación 500 KV y bahía de conexión, y la restauración final de las áreas intervenidas, una vez finalizada la vida útil del Proyecto. El proceso de desmantelamiento y abandono está diseñado para ejecutarse de forma gradual y sistemática, encaminado a retirar de forma ordenada, segura y limpia los componentes del proyecto; reparar los efectos causados por las diferentes actividades desarrolladas; y realizar la recuperación morfológica y paisajística del lugar; así como el diseño de un cronograma de desmantelamiento; y el establecimiento de un tiempo para el seguimiento a las medidas implementadas.

Teniendo en cuenta lo anterior, sumado a que en las diferentes fases de ejecución del Proyecto se aplicarán las medidas propuestas en el Plan de Manejo Ambiental, con las cuales se busca evitar, mitigar, corregir o compensar los impactos ambientales ocasionados por el Proyecto. La Tabla 10.1 resume los impactos, las medidas de manejo,

sus indicadores y sus valores esperados, con el desarrollo del Plan de Manejo Ambiental del Proyecto.

Tabla 0-17. Relación impactos, medidas de manejo a implementar en el PMA, indicador y valor esperado

Impacto	Nomenclatur a PMA	Nombre de la medida	Indicador	Indicador medida de manejo	Valor esperado indicador
Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	GY-PMA-AB-01	Manejo de taludes y escorrentía	Control de sedimento transportados por escorrentía	(área con intervenciones “cortes, excavaciones, acopios/ área cubierta, controlada o protegida contra erosión y arrastre de sedimentos) *100.	100
Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua superficial			Estabilización y protección de taludes mediante empradización	(Cantidad de Taludes empradizados /Cantidad de Taludes estabilizados) x 100	100
Alteración de las propiedades fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo			Estabilización y protección de taludes con evidencia de procesos de remoción o erosivos	(Cantidad de Taludes con evidencia de procesos erosivos /Cantidad de Taludes intervenidos) x 100	100
Generación y /o activación de procesos denudativos			Estabilización de taludes	(Cantidad de Taludes estabilizados / Cantidad de taludes objeto de estabilización) x 100	100
			Mantenimiento de obras de protección y drenajes	(número de obras de protección y drenaje construidas/ número de mantenimientos realizados) *100.	100
			Manejo y transporte de material de sobrante de excavación	(Volumen de material sobrante de excavación generado / sumatoria del volumen de material sobrante de excavación manejados, transportados y dispuestos en Zodmes y sitios autorizados) *100.	100
			Manejo y transporte de escombros	(Volumen de escombros generados / Volumen de escombros manejados y transportados sitios autorizados) *100.	100
Alteración de la calidad del aire por material particulado	GY-PMA-AB-02	Manejo materiales, Residuos de construcción y demolición (RCD), y zonas de disposición final- ZODME	Adquisición del material de construcción en sitios autorizados	(Cantidad de material adquirido en canteras autorizadas /cantidad de material requerido en la obra) *100	100
			Control del volumen de material dispuesto en el ZODME	(capacidad de almacenamiento del ZODME 328.264m3/volumen dispuesto en el ZODME)>=1	100
			Manejo del material sobrante	((Área revegetalizada del ZODME /Área destinada a ZODME)*100)	100

Impacto	Nomenclatur a PMA	Nombre de la medida	Indicador	Indicador medida de manejo	Valor esperado indicador
Alteración de las propiedades fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	GY-PMA-AB-03	Manejo de residuos sólidos	Manejo y almacenamiento adecuado de los materiales de construcción a utilizar	(Número de inspecciones que cumplen con los lineamientos o requisitos de manejo y almacenamiento de material de construcción/ número de controles realizados) *100	100
			Señalización ZODME	((Área señalizada para ZODME /Área empleada en ZODME)*100)	100
			Transporte adecuado de los materiales de construcción a utilizar.	(Número de inspecciones programadas para trasporte de material / Número de inspecciones realizadas) *100	100
				(Cantidad de inspecciones aprobadas/ Cantidad de inspecciones realizadas) *100	100
Alteración de la calidad del aire por emisión de gases			Almacenamiento temporal de los RS	(Número de inspecciones realizadas en puntos de almacenamiento / Número de inspecciones programadas) *100	100
				(Cantidad de inspecciones satisfactorias / Cantidad de inspecciones realizadas) *100	100
Alteración de la calidad y fragilidad visual del paisaje			Capacitaciones	(Número de personas que en su evaluación evidenciaron el entendimiento del manejo de puntos ecológicos para separación correcta de residuos/ Número total de trabajadores) * 100	100
Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua superficial			Presentación de los residuos sólidos	Kg de residuos sólidos entregados a empresas autorizadas para su disposición, aprovechamiento o tratamiento / (Kg de residuos destinados a entregar a terceros autorizados) * 100	100
				(Número de inspecciones realizadas al sistema de documentación de disposición de RS/ Número de inspecciones programadas) *100	100
Alteración de las propiedades fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo			Selección y separación de RS	(Peso total de residuos separados en la fuente (Kg)) / (peso total de residuos generados en el proyecto (Kg)) *100	100
				(Número de inspecciones realizadas /Número de viajes realizados) *100	100
				Transporte interno y/o externo	(Cantidad de inspecciones en cumplimiento de la normatividad legal vigente para transporte de residuos/ Cantidad de inspecciones realizadas) *100
	(Número de capacitaciones ejecutadas/Número de capacitaciones programadas) *100	100			
Alteración especies florísticas endémica, amenazada, vedada y de importancia ecológica, económica y cultural	GY-PMA-AB-04	Manejo del recurso hídrico y residuos líquidos	Capacitación al personal vinculado	(Número de personas que en su evaluación evidenciaron el entendimiento de las actividades a realizar en cada una de las ocupaciones de cauce / Número total de trabajadores a cargo del desarrollo de la actividad) * 100	100
			Compensaciones de cuerpos de agua artificiales	(Número de cuerpos de agua artificiales compensados /Número de cuerpos de agua a	100

Impacto	Nomenclatura PMA	Nombre de la medida	Indicador	Indicador medida de manejo	Valor esperado indicador
				compensar (23 cuerpos artificiales intervenidos por el proyecto)*100	
Alteración de la calidad del aire por emisión de gases				((Número de trabajadores por frente de trabajo/15) / (Número de unidades sanitarias instaladas) * 100	100
Alteración de las comunidades hidrobiológicas			Manejo de residuos líquidos domésticos	(Número de mantenimientos realizados en todas las unidades sanitarias / Número. Total de mantenimientos programados en unidades sanitarias)*100.	100
Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua superficial Alteración de las propiedades físico químicas y microbiológicas del suelo				(Volumen de residuos líquidos domésticos entregados a terceros autorizados / volumen de residuos líquidos domésticos generados) * 100	100
Alteración de las comunidades hidrobiológicas			Capacitación al personal vinculado	(Número de personas que en su evaluación evidenciaron el entendimiento de las actividades a realizar en cada una de las ocupaciones de cauce / Número total de trabajadores a cargo del desarrollo de la actividad) * 100	100
Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua superficial	GY-PMA-AB-05	Manejo de cruces de cuerpos de agua	Ejecución de obras de ocupación de cauces	(Número de estructuras de drenajes construidas sobre las corrientes superficiales / Número de obras de drenaje proyectadas y con permiso de la autoridad ambiental) *100	100
Cambio en el patrón de drenaje			Mantenimiento de obras de ocupación de cauces	(Número de inspecciones, mantenimientos y limpiezas realizadas / Número inspecciones, mantenimientos y limpiezas programadas) x 100	100
				(No de monitoreos ejecutados/ No de monitoreos programados) X 100	100
Cambio en los niveles eléctricos y magnéticos	GY-PMA-AB-06	Manejo de emisiones de campos electromagnéticos	Análisis de campos electromagnéticos durante la operación de la línea de evacuación, bahía de conexión a la subestación Sabanalarga y subestación Martillo	(No de monitoreos en cumplimiento de niveles admisibles de ondas electromagnéticas de acuerdo con lo establecido en el RETIE 9-0703 del 30 de agosto de 2013 / No de monitoreos que no cumplen con los niveles) * 100	100
Alteración de la calidad del aire por emisión de gases			Control de emisiones de material particulado en centros de acopio de material	(Área de acopios de almacenamiento cubiertos / Área de acopios de almacenamiento del Proyecto) *100	100
Alteración de la calidad del aire por material particulado	GY-PMA-AB-07	Manejo de emisiones atmosféricas: aire y ruido	Control de emisiones de material particulado en vías	(Kilómetros de vías humectadas / Kilómetros de vías a utilizar que requieran de humectación) *100	100
Alteración de los niveles de presión sonora			Control de emisiones de material particulado en vehículos de transporte de materiales	(Número de vehículos de transporte de materiales, cubierto con carpa / Número de vehículos de transporte de materiales) *100	100

Impacto	Nomenclatur a PMA	Nombre de la medida	Indicador	Indicador medida de manejo	Valor esperado indicador
			Control de emisiones de gases.	(Inspección de realizadas a vehículos que cumplen con la normatividad legal vigente/ Vehículos vinculados al proyecto) *100	100
			Capacitaciones	(N° de personas que en su evaluación evidenciaron el entendimiento de las actividades para reducir las afectaciones de emisiones atmosféricas / N° de personas que asistieron a las capacitaciones) *100	100
			Control de ruido.	(Número de equipos y maquinaria con mantenimientos / Número de equipos y maquinaria existente en el Proyecto) *100	100
Todos los impactos identificados (24 impactos)	GY-PMA-AB-08	Manejo Intervención cruces con infraestructura existente	Actas de vecindad	Número de actas de vecindad levantadas (inicio, seguimiento y finalización) / Total de actas de vecindad programadas * 100	100
			Establecer los contactos	Número de empresas contactadas /Número de empresas presentes y superpuestas con el área de intervención.	100
			Registro del estado de la infraestructura	Número de registros levantados/Número de infraestructura presente en el área del proyecto.	100
			Restitución de la infraestructura	Número de Infraestructuras trasladadas/Número de infraestructura cruzadas.	100
Modificación en las coberturas vegetales	GY-PMA-BI-01	Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote	Descapote	(Volumen (m³) material de descapote utilizado/ Volumen (m³) material total de descapote) *100	70
			Manejo y remoción de la cobertura vegetal	Volumen (m³) de material orgánico acopiado / Volumen (m³) de material orgánico removido) * 100	100
Alteración especies florísticas endémica, amenazada, vedada y de importancia ecológica, económica y cultural	GY-PMA-BI-02	Manejo de flora	Delimitación de áreas naturales remanentes	Área (m²) cercada / Área (m²) ecosistemas remanentes en el área de proyecto *100	100
Localización de las áreas de intervención			(Área a intervenir demarcada/ área total a intervenir) *100	100	
Modificación de la conectividad de ecosistemas			Recorridos de verificación de especies endémicas o en estado de amenaza	(Área recorrida y verificada con existencia de especies / área total a intervenir) *100	100
Modificación en las coberturas vegetales			Rescate y reubicación de individuos brinzales de especies de flora endémica o en estado de amenaza	(N° de individuos sobrevivientes / N° de individuos trasladados) * 100	70
Alteración especies florísticas endémica, amenazada, vedada y de importancia ecológica, económica y cultural	GY-PMA-BI-03	Manejo del aprovechamiento forestal	Aprovechamiento forestal en ecosistemas antrópicos	(N° Individuos aprovechados /N° Individuos inventariados) *100	100

Impacto	Nomenclatur a PMA	Nombre de la medida	Indicador	Indicador medida de manejo	Valor esperado indicador
Modificación de la conectividad de ecosistemas	GY-PMA-BI- 04	Revegetalización de áreas intervenidas	Aprovechamiento forestal en ecosistemas naturales y seminaturales	(Área (ha) aprovechada / área autorizada para aprovechamiento) *100	100
Modificación en las coberturas vegetales			Disposición del material vegetal residual	(Volumen de residuos dispuesto en Zodme / Volumen total en residuos del aprovechamiento forestal) *100	100
				(Volumen de residuos donado a la comunidad / Volumen total en residuos del aprovechamiento forestal) *100	100
				(Volumen de residuos usado en obra *100/Volumen total en residuos del aprovechamiento forestal)*100	100
			Verificación del inventario forestal	(Nº Individuos verificados / No de individuos censados) *100	100
			Manejo del arbolado sin intervención	(Individuos podados/Individuos con interferencia en actividades del proyecto)*100	100
Alteración especies florísticas endémica, amenazada, vedada y de importancia ecológica, económicas y cultural			GY-PMA-BI- 05	Manejo ambiental para la protección y conservación de hábitats	Consolidación de líneas arboladas de especies forestales nativas ornamentales
Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	Revegetalización de áreas del zodme	(Área revegetalizadas / área adecuada para Zodme)			100
Modificación de la conectividad de ecosistemas	Revegetalización y empradización de zonas descapotadas	(Área empradizada / área intervenida) *100			30
Modificación en las coberturas vegetales	GY-PMA-BI- 06	Manejo especies de plantas vascular no forestales con categoría de veda nacional	Capacitación ambiental	(Nº trabajadores capacitados /Nº trabajadores contratados) * 100.	100
Alteración especies florísticas endémica, amenazada, vedada y de importancia ecológica, económicas y cultural			Señalización de áreas sensibles aledañas a los frentes de obra	Áreas sensibles señalizadas/áreas sensibles identificadas) * 100.	100
Alteración especies florísticas endémica, amenazada, vedada y de importancia ecológica, económica y cultural	GY-PMA-BI- 07	Manejo especies de plantas no vasculares y	Rescate, traslado y reubicación	% de individuos rescatados	60
Alteración especies florísticas endémica, amenazada, vedada y de importancia ecológica, económicas y cultural			Enriquecimiento	(Número de forófitos sembrados / número de forófitos intervenidos) *100	100

Impacto	Nomenclatur a PMA	Nombre de la medida	Indicador	Indicador medida de manejo	Valor esperado indicador
importancia ecológica, económica y cultural		líquenes con categoría de veda nacional			
Alteración de hábitats de la fauna local	GY-PMA-BI- 08	Manejo de hábitats y poblaciones de fauna terrestre	Capacitaciones ambientales	(Número de capacitaciones impartidas/por el número de personal laborando*100)	100
Alteración de las comunidades de aves locales y migratorias			Campaña de rescate y ahuyentamiento de fauna silvestre terrestre	(Número de individuos rescatados/número de campañas realizadas)*100	100
Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre			Reubicación de la fauna silvestre terrestre rescatada	(Número de individuos reubicados/Número de rescates realizados)*100	100
			Señalización de las vías más utilizadas y restricción de velocidad para los desplazamientos durante la ejecución de las actividades	Número de individuos faunísticos afectados/número de días laborados *100	100
Alteración de las comunidades hidrobiológicas	GY-PMA-BI- 09	Manejo de hábitats y comunidades hidrobiológicas	Ecosistemas hídricos registrados previos a las actividades de explanación	(Cuerpos de agua con limpieza/cuerpos de agua registrados)*100	100
			Implementación de cunetas y pendientes para desagües	Obras de drenaje construidas con implementación de cunetas y desagües / obras de drenaje construidas *100	100
			Implementación de terraplenes, sitio de almacenaje de residuos sólidos y líquidos para prevenir que, por las actividades de explanación, movimiento de tierra y nivelación del terreno. Los ecosistemas hídricos se contaminen generando reducción de hábitats y afectación a las comunidades hidrobiológicas , así como obras civiles temporales con el fin de no atravesar y alterar ningún cuerpo hídrico cercano	(Construcciones civiles construidas en cuerpos de agua con uso temporal/ Cuerpos de agua que presenten uso temporal) / *100	100
				(Sitos de almacenamiento de sólidos y líquidos delimitados por terraplenes/ Sitos de almacenamiento de sólidos y líquidos) *100.	100
			Registro de ecosistemas lóticos y lénticos en áreas aledañas al ZODME	Cunetas o canales adyacentes al ZODME registrados mensualmente / área registrada en ha	1
Alteración de las comunidades de aves locales y migratorias	GY-PMA-BI- 10	Instalación de desviadores de vuelo	Evaluación de efectividad de desviadores de vuelo	(N° de registros de aves colisionadas/épocas de registros)*100	100
			Instalación de desviadores de vuelo sobre las líneas de transmisión eléctrica	(No. Total de Desviadores instalados/ No total de desviadores proyectados)*100	100
Alteración de la infraestructura social y de servicios existentes	GY-PMA- SOC-01	Información, participación y atención comunitaria	Controlar la generación de expectativas en la comunidad mediante la implementación de un sistema de comunicación que	Atención y gestión acuerdos y compromisos establecidos con la comunidad/Total de acuerdos y compromisos pactados*100	100

Impacto	Nomenclatur a PMA	Nombre de la medida	Indicador	Indicador medida de manejo	Valor esperado indicador
Modificación de las condiciones de movilidad	GY-PMA- SOC-02	Manejo para la afectación a terceros	atienda oportunamente las necesidades de información en las diferentes etapas del proyecto		
Cambio de las condiciones de seguridad			Fortalecer las organizaciones comunitarias de base existentes en el área de influencia de la construcción del proyecto, posibilitando los espacios de participación y control social	Número de comités que participan activamente en el proceso/Número de comités de participación comunitaria conformados * 100	100
Cambio en la actividad económica del suelo			Recepción, atención y trámite de PQRS	Número de PQRS atendidas/Número de PQRS presentadas *100	100
Cambios en el riesgo de accidentalidad			Reuniones informativas de inicio, avance, finalización y abandono y/o desmantelamiento de construcción con autoridades locales de los municipios de Ponedera y Sabanalarga	Número de autoridades informadas mediante reuniones de inicio, avance, finalización y abandono y/o desmantelamiento / Número de Autoridades del área de influencia directa *100	100
Generación de expectativas en la comunidad Generación o potenciación de conflictos sociales Generación de empleo temporal			Reuniones informativas de inicio, avance, finalización y abandono y/o desmantelamiento de construcción con comunidades del área de influencia del proyecto y propietarios de los predios a intervenir.	Número de comunidades asentadas y propietarios del área de influencia directa informadas mediante reuniones de inicio, avance, finalización y abandono y/o desmantelamiento /Número de comunidades asentadas y propietarios del área de influencia directa *100	100
Alteración de la infraestructura social y de servicios existente			Levantamiento de actas de vecindad de inicio	Número de actas levantadas previo al inicio de las obras / Total de infraestructura social y comunitaria aledañas a la zona de la construcción y actividades complementarias * 100	100
Generación de expectativas en la comunidad			Levantamiento de actas de vecindad de cierre	Número de actas de cierre formalizadas / Número de actas de inicio realizadas* 100	100
Generación o potenciación de conflictos sociales			Restitución o compensación de la infraestructura afectada	Número de restituciones o compensaciones realizadas * 100) / Número de infraestructura afectada por el proyecto	100
				Total, PQRS cerradas provenientes de la comunidad y/o propietarios del área de influencia del proyecto por afectación de infraestructura social y comunitaria / Total de infraestructura social y comunitaria sujetas a desplazamiento involuntario*100	100
Cambios en el riesgo de accidentalidad	GY-PMA- SOC-03	Capacitación y concientización al personal vinculado al proyecto	Capacitaciones socioambientales	(Número de trabajadores capacitados con resultados efectivos) /(Número de trabajadores –totales capacitados y evaluados) *100%	100
Generación o potenciación de conflictos sociales				Número de trabajadores participantes en las actividades del plan de capacitación/ Número	100

Impacto	Nomenclatura PMA	Nombre de la medida	Indicador	Indicador medida de manejo	Valor esperado indicador
Modificación de las condiciones de movilidad	GY-PMA-SOC-04	Ingreso a predios, manejo de accesos y prevención de la accidentabilidad		total de trabajadores en el corte del semestre*100	100
			Inducción socioambiental	Número de trabajadores con proceso inducción / Número de trabajadores vinculados al proyecto * 100 %	100
Alteración de la infraestructura social y de servicios existente			Actas de verificación de acceso inicial y final	(Número de actas realizadas al finalizar la etapa constructiva * 100) / Total de accesos definidos	100
Cambios en el riesgo de accidentalidad				(Número de actas realizadas al inicio del proyecto *100) / Total de accesos definidos	100
Generación de expectativas en la comunidad			Autorización de ingreso y cierre del acta de entrega de los predios	Total, predios con el restablecimiento de su actividad productiva/ Total de predios intervenidos por las actividades del proyecto*100	100
Generación o potenciación de conflictos sociales Modificación de las condiciones de movilidad			Permisos de uso de acceso	(Número de accesos con permisos para transitar * 100) Número de accesos que requieren solicitud de permisos	100

Fuente: (EIA PROYECTO GUAYEPO SOLAR, 2020)

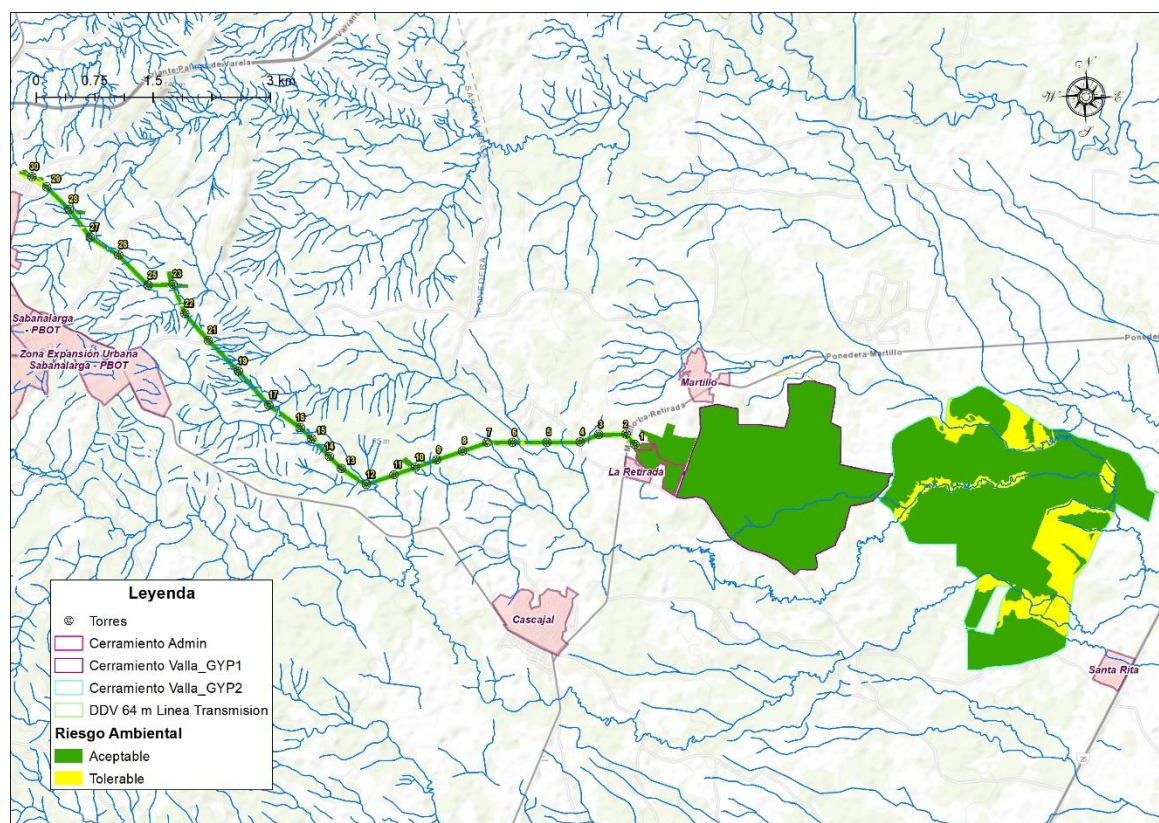
0.14.3 Plan para la Gestión del Riesgo de Desastre

Como es bien sabido un plan para la gestión del riesgo de desastre debe ser actualizado periódicamente teniendo en cuenta escenarios de riesgo no identificados resultados de los ejercicios de simulación o simulacros la materialización de una emergencia para el caso puntual de este documento se realiza por las actividades propias de la modificación de licencia.

Es así como a partir de la nueva información desarrollada y recopilada a través de los componentes biótico abiótico y socioeconómico se pudo establecer una valoración del riesgo que respondiera a la presentación de la nueva información para el proyecto.

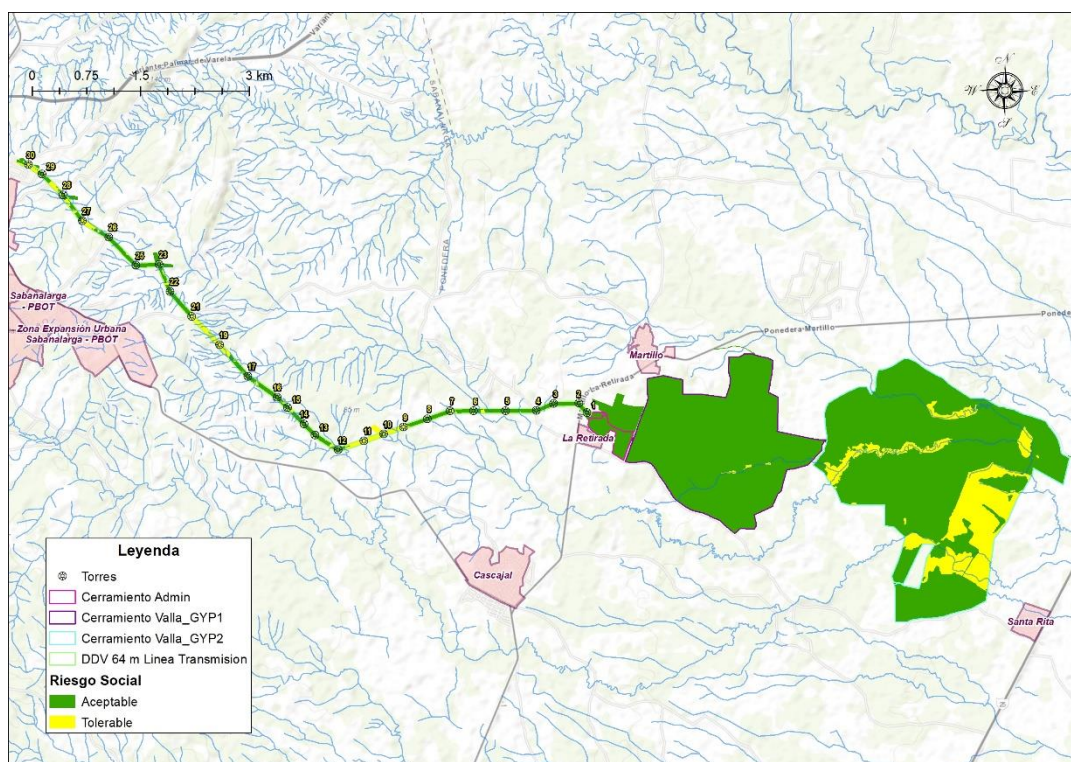
En el presente capítulo podrá encontrar la valoración del riesgo ambiental y socioeconómico asociadas a la relación de un área de posible afectación y los elementos expuestos. De la que se puede definir que el riesgo ambiental y el riesgo socioeconómico es en gran porcentaje aceptable es decir que los niveles de riesgos generados por las actividades del proyecto en sus etapas de construcción operación y desmantelamiento no generarán riesgo de desastre a la sociedad.

Figura 0-9. Riesgo ambiental



Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022

Figura 0-10. Riesgo socioeconómico



Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022

Tabla 0-18 Riesgo ambiental y riesgo socioeconómico

Tolerabilidad del riesgo	Riesgo ambiental	%	Riesgo Socioeconómico	%
Aceptable	994.86	86.04%	997.33	86.25%
Tolerable	161.40	13.96%	158.93	13.75%
Total	1156,26	100%	1156,26	100%

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022

Por otro lado la determinación del riesgo individual entendiéndose este como la probabilidad de muerte de un individuo expuesto las 24 horas del día durante los 365 días del año a las amenazas endógenas del proyecto, se terminó que es aceptable entendiéndose que las áreas de posible afectación del proyecto por radiación térmica son de 7 m y que en las actividades de construcción y operación del parque no se va a presentar expuestas personas en condición de discapacidad que no tengan la capacidad

de ponerse a salvo y ejecutar acciones de autoprotección en caso de presentarse una emergencia.

Frente al riesgo social se determinó en la presente actualización que no existen áreas de alta consecuencia que puedan ser afectadas por el proyecto razón por la cual no existe para el presente proyecto el riesgo social.

Encontrará también en el presente capítulo las estrategias de monitoreo del riesgo así como la estrategia para la reducción de este por medio de acciones de prevención y mitigación del riesgo.

En caso de materializarse los eventos analizados se estructuró un plan para el manejo del desastre el cual cuenta con herramientas estratégicas, operativas y plan informativo que permitirá la activación de la emergencia, la notificación a los organismos de emergencia regionales, el mantenimiento de los equipos y el personal operativo para hacer frente a las emergencias que se puedan presentar, Teniendo como prioridad la protección de la vida del medio ambiente y la infraestructura pública y privada.

0.14.4 Plan de compensación

El plan de compensación formulado tiene como marco de referencia legal y técnico, la normatividad establecida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) a través del Decreto 1076 de 2015 – Estatuto Único Ambiental; el Manual de Compensaciones del Componente Biótico, adoptado mediante la Resolución 256 de 2018 (modificada por la Resolución 1428 de 2018) y los Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental –EIA en proyectos de uso de energía solar fotovoltaica (TdR-015) y para proyectos de sistemas de transmisión de energía eléctrica.

Las compensaciones ambientales son un instrumento fundamental para asegurar que los impactos residuales ocasionados por la construcción y operación de proyectos sobre los ecosistemas naturales y la vegetación secundaria puedan ser resarcidos mediante la implementación de acciones de restauración, preservación o uso sostenible de ecosistemas equivalentes a los ecosistemas que resultaron afectados. La meta de la

compensación es la no pérdida neta y preferiblemente una ganancia en biodiversidad en el terreno, con respecto a la composición de las especies, estructura del hábitat, función del ecosistema, el uso por parte de las personas y valores culturales asociados a biodiversidad (Business and Biodiversity Offsets Programme (Business and Biodiversity Offsets Programme (BBOP), 2013)

En desarrollo de este procedimiento, el Manual de compensaciones del componente biótico (adoptado por la Resolución 256 de 2018, modificada por la Resolución 1428 de 2018), estableció los lineamientos sobre cuatro (4) aspectos básicos a resolver dentro del proceso de formulación del Plan: i) Qué compensar, mediante el cual se identifican los ecosistemas que se verán impactados, ii) Cuánto compensar, en términos de área al alcanzar con las medidas de compensación; iii) Dónde compensar, con referencia a los ecosistemas equivalentes y sitios en los que se desarrollarán las actividades de compensación y iv) Cómo compensar, que define el tipo de acciones, modos y mecanismos con los cuales se desarrollará la compensación.

Como resultado del ejercicio, se estableció que para los ecosistemas naturales, seminaturales y agropecuarios presentes en el área adicional objeto de modificación de licencia, el área a compensar corresponde a **237,03** ha, teniendo en cuenta que el factor de compensación asignado para cada uno de los biomas involucrados por el proyecto de acuerdo con el anexo 2 del listado factores de compensación del Manual de compensaciones del componente biótico (MADS 2018) (Ver Tabla 0-19).

Tabla 0-19 Cálculo de área de compensación para los ecosistemas naturales y seminaturales

Tipo de infraestructura	Ecosistemas	Factor de compensación	Área de intervención adicional bajo modificación (ha)	Área a compensar (ha)
Línea de Evacuación	Bosque de galería y ripario del Zonobioma Alternohigrico Tropical Cartagena y delta del Magdalena	8,75	0,64	5,58
	Lagunas lagos y ciénagas naturales del Hidrobioma Cartagena y delta del Magdalena	6	0,04	0,23
	Pastos arbolados del Zonobioma Alternohigrico Tropical Cartagena y delta del Magdalena	1	7,81	7,81

Tipo de infraestructura	Ecosistemas	Factor de compensación	Área de intervención adicional bajo modificación (ha)	Área a compensar (ha)
	Pastos enmalezados del Zonobioma Alternohigrico Tropical Cartagena y delta del Magdalena	1	1,49	1,49
	Pastos limpios del Zonobioma Alternohigrico Tropical Cartagena y delta del Magdalena	1	2,67	2,67
	Vegetación Secundaria Baja del Zonobioma Alternohigrico Tropical Cartagena y delta del Magdalena	4	6,50	28,42
	Zonas Pantanosas naturales del Helobioma Cartagena y delta del Magdalena	7,5	0,04	0,32
Parque Fotovoltaico	Bosque de galería y ripario del Zonobioma Alternohigrico Tropical Cartagena y delta del Magdalena	8,75	1,55	13,53
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Zonobioma Alternohigrico Tropical Cartagena y delta del Magdalena	8,75	0,88	7,69
	Otros cultivos permanentes arboreos del Zonobioma Alternohigrico Tropical Cartagena y delta del Magdalena	1	3,84	3,84
	Pastos arbolados del Zonobioma Alternohigrico Tropical Cartagena y delta del Magdalena	1	151,99	151,99
	Pastos limpios del Zonobioma Alternohigrico Tropical Cartagena y delta del Magdalena	1	6,34	6,34
	Vegetación Secundaria Baja del Zonobioma Alternohigrico Tropical Cartagena y delta del Magdalena	4,375*	1,39	6,09
	Zonas Pantanosas naturales del Helobioma Cartagena y delta del Magdalena	8	0,14	1,03
	Total		185,31	237,03

*El factor de compensación corresponde a la mitad del FC para los ecosistemas naturales del bioma.

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.

Uno de los objetivos en este documento es dar continuidad al plan de compensación propuesto en el EIA previo con el cual se obtuvo la licencia ambiental Res. 981 de 2021. De ese modo, la ubicación de las áreas potenciales para la compensación de la presente modificación estará amparada bajo las mismas estrategias planteadas en el documento anterior; este es el caso de las rondas de protección ubicadas dentro de los predios arrendados por Guayepo Solar y el DRMI el Mono Tití.