

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) DEL PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO GUAYEPO III 200 MW Y SU LÍNEA DE EVACUACIÓN 500KV

CAPITULO 10. PLANES Y PROGRAMAS

DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO MUNICIPIOS DE SABANALARGA Y PONEDERA

(VERSIÓN 5.0)

11/08/2022

INGENOSTRUM COLOMBIA

CARRERA 12 N. 79 - 50

BOGOTÁ D.C.

TEL: +57-3229914

2021



REVISIÓN	PRIMER BORRADOR	REVISIÓN 1	REVISIÓN 2
Preparado por	Gilmer Beltrán Steven Frias Diana Niño Kalos López	Jaison Fresneda EQUAL Consultoría S.A.S DIC 2021-ENE2022	ENEL Colombia S.A.S FEB – MAR 2022
Revisado por	Jaison Fresneda	Jaison Fresneda	Jaison Fresneda
Aprobado por		INGENOSTRUM Colombia S.A.S	
Archivo		Cap. 10.1 PMA_PMS_BIÓTICO	

ÍNDICE GENERAL

10	PLANES Y PROGRAMAS	7
10.1	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	7
10.1.1	Programas de manejo ambiental	14
10.1.1.3	Medio Biótico	14
10.1.1.3.1	Programa de manejo del suelo	16
10.1.1.3.2	Programa para la protección y conservación de hábitats	44
10.1.2	Planes y programas de seguimiento	85
10.1.2.3	Medio Biótico	88
10.1.2.3.1	Seguimiento y monitoreo al subprograma de manejo de suelo. 88	
10.1.2.3.2	Seguimiento y monitoreo al programa para la protección y conservación de hábitats	102
10.1.2.3.3	Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio biótico	122

ÍNDICE TABLAS

Tabla 10-1 Programas de manejo ambiental.....	8
Tabla 10-2 Relación de medidas de manejo ambiental para los impactos identificados en el proyecto	9
Tabla 10-3 Volumen de aprovechamiento forestal solicitado	20
Tabla 10-4 Volumen de aprovechamiento por especie para árboles levantados en censo al 100%.....	20
Tabla 10-5 Volumen de aprovechamiento por especie para árboles levantados en inventario forestal estadístico	22
Tabla 10-6 Especie endémica registrada para el área de intervención del proyecto.	33
Tabla 10-7 Área del proyecto donde se efectuarán las medidas de manejo del medio biótico.....	35
Tabla 10-8 Área del proyecto donde se efectuarán las medidas de manejo del medio biótico por ecosistema.....	35
Tabla 10-9 Especies forestales ornamentales sugeridas	41
Tabla 10-10 Hábitats conservación	45
Tabla 10-11 Especies de plantas vasculares de hábito epífita registradas en el área de intervención del proyecto.....	50
Tabla 10-12 Área del proyecto donde se efectuarán las medidas de manejo del medio biótico en ecosistemas transformados.....	52
Tabla 10-13 Especies no vasculares registradas en el área de intervención del proyecto	57
Tabla 10-14 Total área a retribuir para enriquecimiento por afectación de especies no vasculares en las áreas de intervención del proyecto	60
Tabla 10-15 Especies de forófitos que presentaron presencia de especies epifitas no vasculares	61
Tabla 10-16 Fauna endémica y/o en peligro identificada en la caracterización faunística del Estudio de Impacto Ambiental.....	73

Tabla 10-17 Localización ocupaciones de cauce	74
Tabla 10-18 Coberturas relacionadas con ecosistemas acuáticos.....	75
Tabla 10-24 Programas de monitoreo y seguimiento.....	86
Tabla 10-19 Especie endémica registrada para el área de intervención del proyecto	97
Tabla 10-20 Localización ocupaciones de cauce	130
Tabla 10-21 Coberturas relacionadas con ecosistemas acuáticos.....	130

ÍNDICE FIGURAS

Figura 10-1 Área del proyecto donde se efectuarán las medidas de manejo del medio biótico	35
Figura 10-2 Sistema de siembra de árboles.....	42
Figura 10-3 Señalización en áreas de manejo especial	46
Figura 10-4 Etiqueta de identificación de los individuos a recolectar	52
Figura 10-5 Coberturas remanentes en el área de proyecto óptimas para reubicación	53
Figura 10-6 Desviador de vuelo	82
Figura 10-7 Esquema de instalación alternada o escalonada de desviadores de vuelo en los cables de guarda.....	82
Figura 10-8 Diagrama para instalación de desviadores entre vanos.....	83
Figura 10-9 Distancia sugerida e instalación escalonada entre desviadores de vuelo para los cables de guarda	83
Figura 10-10 Diagrama para instalación de desviadores entre vanos.....	84

10 PLANES Y PROGRAMAS

El presente capítulo contiene los Planes y Programas de Manejo Ambiental y de Seguimiento, Monitoreo, plan de gestión de riesgo y de desmantelamiento y abandono establecidos en el marco del proyecto “Parque Solar Fotovoltaico Guayepo III 200 MW y su Línea de Evacuación 500 kV”, los cuales corresponden a las medidas y actividades de manejo formuladas a partir del capítulo 5 caracterización del área de influencia, capítulo 3 descripción del proyecto y capítulo 8 de la evaluación ambiental de los posibles impactos que pueda tener el mismo sobre los medios abiótico, biótico y socioeconómico, así como los procesos de participación con las comunidades y las autoridades locales

10.1 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, paisaje y socioeconómico, durante el desarrollo de las fases; preoperativa, constructiva, operativa y post-operativa para el proyecto “Parque Solar Fotovoltaico Guayepo III 200 MW y su Línea de Evacuación 500 kV”, 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 términos de referencia HI-TER-017 y HI-TER-15, así como la metodología general de presentación de estudios ambientales 2018.

Los programas de manejo ambiental para las etapas preoperativa, constructiva, operativa y post-operativa están integrados por las fichas de manejo contempladas en la Tabla 10-1.

Tabla 10-1 Programas de manejo ambiental

MEDIO	PROGRAMA	SUBPROGRAMA	CÓDIGO DE LA FICHA
Abiótico	Programa de manejo del recurso del suelo	Manejo de taludes y escorrentía	GIII-PMA-AB-01
		Manejo materiales y manejo de residuos de construcción y demolición RCD, y Zona de disposición final - ZODME	GIII-PMA-AB-02
		Manejo de residuos sólidos	GIII-PMA-AB-03
	Programa de manejo del Recurso Hídrico	Manejo del recurso hídrico y residuos líquidos	GIII-PMA-AB-04
		Manejo de cruces de cuerpos de agua	GIII-PMA-AB-05
	Programa de manejo del recurso Aire	Manejo de emisiones de campos electromagnéticos	GIII-PMA-AB-06
		Manejo de emisiones atmosféricas: aire y ruido	GIII-PMA-AB-07
	Programa de manejo de Intervención en cruces con infraestructura existente	Manejo de intervención en cruces con infraestructura existente	GII-PMA-AB-08
Biótico	Programa de manejo del suelo	Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote	GIII-PMA-BI-01
		Manejo de flora	GIII-PMA-BI-02
		Manejo del aprovechamiento forestal	GIII-PMA-BI-03
		Revegetalización de áreas intervenidas o afectadas	GIII-PMA-BI-04
	Programa para la protección y conservación de hábitats	Manejo ambiental para la protección y conservación de hábitats	GIII-PMA-BI-05
		Manejo para especies de flora epífita vascular con categoría de amenaza y/o veda nacional	GIII-PMA-BI-06
		Manejo para especies de flora epífita no vascular con categoría de amenaza y/o en veda nacional	GIII-PMA-BI-07

		Manejo de hábitats y poblaciones de fauna terrestre	GIII-PMA-BI-08
		Manejo de hábitats y comunidades hidrobiológicas	GIII-PMA-BI-09
		Manejo y conservación de avifauna en el área del proyecto	GIII-PMA-BI-10
Paisaje	Programa de manejo del componente paisajístico	Manejo del componente paisaje	GIII-PMA-PS-1
Socioeconómico	Programa manejo del medio socioeconómico	Información, participación y atención comunitaria	GIII-PMA-SOC-01
		Manejo para la afectación a terceros	GIII-PMA-SOC-02
		Capacitación y concientización al personal vinculado al proyecto	GIII-PMA-SOC-03
		Ingreso a predios, manejo de accesos y prevención de la accidentalidad	GIII-PMA-SOC-04
		Programa de Educación ambiental al personal vinculado al proyecto	GIII-PMA-SOC-05

Fuente: (INGENOSTRUM Colombia S.A.S, 2021)

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 10-2 resume los impactos y las fichas de manejo en las que se consignan las medidas correspondientes.

Tabla 10-2 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.	GIII-PMA-AB-02	MANEJO DE MATERIALES Y MANEJO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN RCD. Y ZONAS DE DISPOSICIÓN FINAL- ZODME
		GIII-PMA-AB-04	MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO Y RESIDUOS LÍQUIDOS

MEDIO	IMPACTO	CÓDIGO FICHA	FICHA
		GIII-PMA-AB-07	MANEJO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS: AIRE Y RUIDO
	Alteración de la calidad del aire por material particulado.	GIII-PMA-AB-02	MANEJO DE MATERIALES Y MANEJO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN RCD. Y ZONAS DE DISPOSICIÓN FINAL- ZODME
		GIII-PMA-AB-07	MANEJO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS: AIRE Y RUIDO
	Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua superficial.	GIII-PMA-AB-01	MANEJO DE TALUDES Y ESCORRENTÍA
		GIII-PMA-AB-02	MANEJO DE MATERIALES Y MANEJO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN RCD. Y ZONAS DE DISPOSICIÓN FINAL- ZODME
		GIII-PMA-AB-03	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS
		GIII-PMA-AB-04	MANEJO DEL RECURSO HIDRICO Y RESIDUOS LÍQUIDOS
		GIII-PMA-AB-05	MANEJO DE CRUCES DE CUERPOS DE AGUA
	Alteración de las propiedades fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	GIII-PMA-AB-01	MANEJO DE TALUDES Y ESCORRENTÍA
		GIII-PMA-AB-02	MANEJO DE MATERIALES Y MANEJO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN RCD. Y ZONAS DE DISPOSICIÓN FINAL- ZODME
		GIII-PMA-AB-03	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS
		GIII-PMA-AB-04	MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO Y RESIDUOS LÍQUIDOS
	Alteración de los niveles de presión sonora	GIII-PMA-AB-07	MANEJO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS: AIRE Y RUIDO
	Cambio en el patrón de drenaje	GIII-PMA-AB-05	MANEJO DE CRUCES DE CUERPOS DE AGUA
	Cambio en los niveles eléctricos y magnéticos	GIII-PMA-AB-06	MANEJO DE EMISIONES DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS
	Generación y /o activación de procesos denudativos	GIII-PMA-AB-01	MANEJO DE TALUDES Y ESCORRENTÍA
		GIII-PMA-AB-02	MANEJO DE MATERIALES Y MANEJO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN RCD. Y ZONAS DE DISPOSICIÓN FINAL- ZODME
	Alteración de la calidad y fragilidad visual del paisaje	GIII-PMA-AB-01	MANEJO DE TALUDES Y ESCORRENTÍA

MEDIO	IMPACTO	CÓDIGO FICHA	FICHA
		GIII-PMA-AB-03	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS
		GIII-PMA-BI-04	REVEGETALIZACIÓN DE ÁREAS INTERVENIDAS
		GIII-PMA-BI-05	MANEJO AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS
	Alteración de los niveles de radiación	GIII-PMA-AB-06	MANEJO DE EMISIONES DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS
BIÓTICO	Alteración de hábitats de la fauna local	GIII-PMA-AB-04	MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO Y RESIDUOS LÍQUIDOS
		GIII-PMA-BI-08	MANEJO DE HÁBITATS Y POBLACIONES DE FAUNA TERRESTRE SILVESTRE
	Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática	GIII-PMA-AB-04	MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO Y RESIDUOS LÍQUIDOS
		GIII-PMA-AB-05	MANEJO DE CRUCES DE CUERPOS DE AGUA
		GIII-PMA-BI-09	MANEJO DE HÁBITATS Y COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS
	Alteración de las comunidades de aves locales y migratorias	GIII-PMA-BI-08	MANEJO DE HÁBITATS Y POBLACIONES DE FAUNA TERRESTRE SILVESTRE
		GIII-PMA-BI-10	INSTALACIÓN DE DESVIADORES DE VUELO
	Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	GIII-PMA-AB-04	MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO Y RESIDUOS LÍQUIDOS
		GIII-PMA-BI-02	MANEJO DE FLORA
		GIII-PMA-BI-03	MANEJO DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL
		GIII-PMA-BI-04	REVEGETALIZACIÓN DE ÁREAS INTERVENIDAS
		GIII-PMA-BI-05	MANEJO AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS
		GIII-PMA-BI-06	MANEJO PARA ESPECIES DE FLORA EPIFITA VASCULAR CON CATEGORÍA DE AMENAZA Y/O VEDA NACIONAL
		GIII-PMA-BI-07	MANEJO PARA ESPECIES DE FLORA EPIFITA NO VASCULAR CON

MEDIO	IMPACTO	CÓDIGO FICHA	FICHA
			CATEGORÍA DE AMENAZA Y/O EN VEDA NACIONAL
	Alteración de hábitats de fauna local	GIII-PMA-BI-08	MANEJO DE POBLACIONES TERRESTRE Y HÁBITATS DE FAUNA TERRESTRE
	Alteración a comunidades de fauna terrestre	GIII-PMA-BI-08	MANEJO DE POBLACIONES TERRESTRE Y HÁBITATS DE FAUNA TERRESTRE
	Alteración de ecosistemas terrestres	GIII-PMA-BI-01	MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE
		GIII-PMA-BI-02	MANEJO DE FLORA
		GIII-PMA-BI-03	MANEJO DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL
		GIII-PMA-BI-04	REVEGETALIZACIÓN DE ÁREAS INTERVENIDAS
		GIII-PMA-BI-05	MANEJO AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS
	Alteración a cobertura vegetal	GIII-PMA-BI-02	MANEJO DE FLORA
		GIII-PMA-BI-03	MANEJO DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL
		GIII-PMA-BI-04	REVEGETALIZACIÓN DE ÁREAS INTERVENIDAS
		GIII-PMA-BI-05	MANEJO AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS
		Alteración de la infraestructura social y de servicios existente	GIII-PMA-SOC-01
	GIII-PMA-SOC-02		MANEJO PARA LA AFECTACIÓN A TERCEROS
	GIII-PMA-SOC-04		INGRESO A PREDIOS, MANEJO DE ACCESOS Y PREVENCIÓN DE LA ACCIDENTALIDAD
Socioeconómico	Cambio de las condiciones de seguridad	GIII-PMA-SOC-01	INFORMACIÓN, PARTICIPACIÓN Y ATENCIÓN COMUNITARIA
	Cambio en la actividad económica del suelo	GIII-PMA-SOC-01	INFORMACIÓN, PARTICIPACIÓN Y ATENCIÓN COMUNITARIA
	Modificación de las actividades económicas de la zona	GIII-PMA-SOC-01	INFORMACIÓN, PARTICIPACIÓN Y ATENCIÓN COMUNITARIA

MEDIO	IMPACTO	CÓDIGO FICHA	FICHA
	Cambio en la oferta y demanda de bienes y o servicios	GIII-PMA-SOC-01	INFORMACIÓN, PARTICIPACIÓN Y ATENCIÓN COMUNITARIA
		GIII-PMA-SOC-01	INFORMACIÓN, PARTICIPACIÓN Y ATENCIÓN COMUNITARIA
	Cambios en el riesgo de accidentalidad	GIII-PMA-SOC-03	CAPACITACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO
		GIII-PMA-SOC-04	INGRESO A PREDIOS, MANEJO DE ACCESOS Y PREVENCIÓN DE LA ACCIDENTALIDAD
	Cambio en la tendencia de generación de empleo a corto y mediano plazo	GIII-PMA-SOC-01	INFORMACIÓN, PARTICIPACIÓN Y ATENCIÓN COMUNITARIA
		GIII-PMA-SOC-01	INFORMACIÓN, PARTICIPACIÓN Y ATENCIÓN COMUNITARIA
	Generación de expectativas en la comunidad y autoridades	GIII-PMA-SOC-02	MANEJO PARA LA AFECTACIÓN A TERCEROS
		GIII-PMA-SOC-04	INGRESO A PREDIOS, MANEJO DE ACCESOS Y PREVENCIÓN DE LA ACCIDENTALIDAD
	Generación y/o alteración de conflictos sociales	GIII-PMA-SOC-01	INFORMACIÓN, PARTICIPACIÓN Y ATENCIÓN COMUNITARIA
		GIII-PMA-SOC-02	MANEJO PARA LA AFECTACIÓN A TERCEROS
	Generación y/o alteración de conflictos sociales	GIII-PMA-SOC-03	CAPACITACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO
		GIII-PMA-SOC-04	INGRESO A PREDIOS, MANEJO DE ACCESOS Y PREVENCIÓN DE LA ACCIDENTALIDAD
	Modificación de las condiciones de accesibilidad, movilidad y conectividad local	GIII-PMA-SOC-01	INFORMACIÓN, PARTICIPACIÓN Y ATENCIÓN COMUNITARIA
		GIII-PMA-SOC-03	CAPACITACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO
	Modificación de las condiciones de accesibilidad, movilidad y conectividad local	GIII-PMA-SOC-04	INGRESO A PREDIOS, MANEJO DE ACCESOS Y PREVENCIÓN DE LA ACCIDENTALIDAD
		GIII-PMA-SOC-04	INGRESO A PREDIOS, MANEJO DE ACCESOS Y PREVENCIÓN DE LA ACCIDENTALIDAD
	Cambio en las variables demográficas, dinámica poblacional	GIII-PMA-SOC-01	INFORMACIÓN, PARTICIPACIÓN Y ATENCIÓN COMUNITARIA

MEDIO	IMPACTO	CÓDIGO FICHA	FICHA
	Modificación en las tradiciones culturales	GIII-PMA-SOC-01	INFORMACIÓN, PARTICIPACIÓN Y ATENCIÓN COMUNITARIA

Fuente: (INGENOSTRUM Colombia S.A.S, 2021)

10.1.1 Programas de manejo ambiental

10.1.1.3 Medio Biótico

El proyecto intervendrá áreas naturales, seminaturales y antrópicas, donde predominan los pastos arbolados y pastos limpios, con algunas zonas de vegetación secundaria alta y vegetación secundaria baja. Por lo cual se hace necesario el establecimiento de un Plan de Compensación del componente biótico con el fin de resarcir los impactos asociados a la biodiversidad (flora y fauna), por las diferentes actividades del proyecto (Ver Capítulo 10.2.2 Plan de compensación del componente biótico). De acuerdo con el Manual de compensaciones del medio biótico (MADS, 2018) las *“Medidas de compensación ambiental del componente biótico, son parte integral de los estudios ambientales de soporte que se presenten para evaluar la viabilidad de los proyectos, obras o actividades sujetos al proceso de licenciamiento ambiental”*.

El Plan de compensación se encuentra estructurado por cuatro (4) apartados fundamentales, los cuales se resumen a continuación:

Que compensar: Cambio de uso de suelo en coberturas de vegetación secundaria alta y vegetación secundaria baja y de coberturas antropizadas (pastos, zonas pantanosas).

Cuanto compensar: 355,30 hectáreas, equivalentes al resultado del cálculo entre las áreas a intervenir por cada ecosistema y un factor de compensación de 4,375 para los ecosistemas seminaturales presentes en el área y un factor de uno (1) para los ecosistemas transformados.

Donde compensar:

1. En áreas de los predios donde se localiza el proyecto y predios aledaños dentro del área de influencia de este (dando prioridad a las áreas del portafolio CRA).
2. Distrito Regional de Manejo Integrado (DMRI) palmar del Tití.

Como compensar:

- Aislamiento de áreas
- Instalación de perchas
- Recuperación de suelos
- Enriquecimiento
- Rehabilitación ecológica
- Formación de refugios o madrigueras
- Saneamiento predial
- Ampliación de tamaño de parches de áreas naturales o seminaturales
- Rehabilitación de pastos arbolados

10.1.1.3.1 Programa de manejo del suelo

10.1.1.3.1.1 Subprograma de manejo de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal

		SUBPROGRAMA DE MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL, DESCAPOTE Y APROVECHAMIENTO FORESTAL				CÓDIGO GIII-PMA-BI-01		
Medio en que se manifiesta	Abiótico		Biótico	X	Socioeconómico		Paisaje	
Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> Mitigar los efectos a los recursos naturales, atribuibles a la realización de actividades de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal a través de capacitaciones al personal involucrado en dichas actividades y medidas de señalización adecuada en las áreas a intervenir. Prevenir la pérdida de cobertura vegetal adicional a la autorizada para la ejecución del proyecto. Establecer los lineamientos para realizar una adecuada disposición de los residuos vegetales provenientes de la remoción de cobertura, descapote y aprovechamiento forestal. Definir criterios técnicos para realizar adecuadamente las actividades de aprovechamiento forestal. Definir estrategias para la obtención, acopio y uso racional de los recursos obtenidos por la actividad de aprovechamiento de la vegetación presente sobre las áreas a intervenir. Garantizar los volúmenes de aprovechamiento forestal, a través de la verificación del inventario forestal y del seguimiento a las áreas a intervenir. Definir los lineamientos para realizar el manejo de los árboles en el área de proyecto que no serán objeto de tala y presenten interferencia con actividades constructivas y operativas del proyecto. 								
Etapa de ejecución	Etapa 1: Preoperativa		Etapa 2: Constructiva		X			
	Etapa 3: Operativa		Etapa 4: Post operativa					
Tipo de medida:	Prevención	Mitigación	X	Corrección	Compensación			
Área de cobertura o Localización: Áreas de intervención localizadas al interior del área de proyecto y/o licenciamiento en el parque solar y línea de evacuación (Ver Capítulo 7)								
Justificación: Comprende todas aquellas acciones que permiten alcanzar las cotas indicadas en los planos del proyecto para la ejecución de las diversas obras (Ver Anexo 11. Cartografía). Incluye delimitación de áreas a afectar, limpieza del terreno, remoción de la capa superficial y descapote necesario de las áreas cubiertas de rastrojo, maleza, cultivos, remoción de tocones y raíces que obstaculicen la ejecución de las obras y que impidan el trabajo normal del equipo de movimiento de tierras y la disposición o eliminación de todos los materiales provenientes de las operaciones de desmonte y limpieza. Por otra parte, el aprovechamiento forestal constituye una de las actividades más importantes para la adecuación de los terrenos y preparación del suelo previo a la instalación de los paneles solares y despeje de servidumbre, por lo tanto, definir los lineamientos técnicos y ambientales para ejecutar esta actividad es indispensable para evitar causar mayores impactos sobre los ecosistemas y personal de obra.								
Actividades del proyecto que producen los impactos ambientales: <ul style="list-style-type: none"> Remoción de la cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal. 								
IMPACTOS A MANEJAR				NORMA QUE LEGISLA EL IMPACTO				
<ul style="list-style-type: none"> Alteración a cobertura vegetal Alteración a ecosistemas terrestres Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural. 				-Ley 99 de 1993 (Principios fundamentales de medio ambiente) -Decreto 1076 de 2015. Sector ambiente y desarrollo sostenible -Decreto 1791 de 1996 (Aprovechamientos forestales) vedas jurisdicción local y nacional				

		SUBPROGRAMA DE MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL, DESCAPOTE Y APROVECHAMIENTO FORESTAL		CÓDIGO GIII-PMA-BI-01
ACCIONES DE MANEJO				
Descripción	Momento Implementación	Responsable	Meta	Indicadores de cumplimiento y efectividad
1. Medidas de mitigación y prevención	Construcción y montaje	Guayepo Solar III	Capacitar al 100% del personal que se desempeñe en actividades de remoción de vegetación, descapote y aprovechamiento forestal	ID-BI-MRC-01 (No. de trabajadores para la remoción de la vegetación, descapote y aprovechamiento forestal capacitados / No. total de trabajadores para la remoción de la vegetación, descapote y aprovechamiento forestal vinculados) * 100
	Construcción y montaje	Guayepo Solar III	Señalizar de manera adecuada, suficiente y efectiva el 100% de las áreas a intervenir	ID-BI-MRC-02 (Área a intervenir señalizada / Área total a intervenir) * 100
	Construcción y montaje	Guayepo Solar III	Evitar la intervención de las coberturas vegetales presentes en las áreas aledañas al proyecto, en un porcentaje del 100%	ID-BI-MRC-03 (Área intervenida por descapote / Área autorizada para el descapote) * 100
2. Cumplimiento a permiso de aprovechamiento forestal	Construcción y montaje	Guayepo Solar III	Garantizar que 100% del volumen del aprovechamiento forestal sea inferior o igual al volumen máximo autorizado	ID-BI-MRC-04 (Volumen de aprovechado forestal utilizado / Volumen de aprovechamiento forestal autorizado) *100
			Garantizar que el número total de individuos aprovechados sea igual o menor al 100% de los individuos autorizados	ID-BI-MRC-05 (Nº Individuos forestales aprovechados / N° de individuos forestales programados para aprovechamiento) *100
			Garantizar que el área aprovechada sea igual o inferior al 100% del área autorizada	ID-BI-MRC-06 (Área de intervención con aprovechamiento / área autorizada) *100
3. Manejo y remoción de cobertura vegetal	Construcción y montaje	Guayepo Solar III	Disponer adecuadamente el 100% de los residuos del aprovechamiento forestal y desmonte	ID-BI-MRC-07 (Volumen de residuos dispuesto adecuadamente / Volumen total en residuos del aprovechamiento forestal y desmonte) *100
4. Manejo del arbolado sin intervención	Construcción y montaje Operación	Guayepo Solar III	Realizar la poda del 100% de los árboles que se encuentran en el área del proyecto que no serán objeto de tala y presenten interferencia de ramas con las actividades del proyecto.	ID-BI-MRC-08 (Individuos podados / Individuos con interferencia actividades del proyecto) *100
	Operación	Guayepo Solar III	Garantizar el buen estado fitosanitario al menos al 90% del 100% de los árboles podados por interferencia durante la operación del proyecto.	ID-BI-MRC-09 (Individuos podados con verificación de estado fitosanitario / Individuos podados por interferencia en actividades operativas del proyecto) *100.

		SUBPROGRAMA DE MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL, DESCAPOTE Y APROVECHAMIENTO FORESTAL		CÓDIGO GIII-PMA-BI-01
5. Mantenimiento mediante rocería y control de plagas durante la etapa operativa	Operación	Guayepo Solar III	Realizar mantenimiento al menos al 80% del área intervenida del proyecto con empradización, mediante rocería y control de plagas durante la etapa operativa.	ID-BI-MRC-10 (Área con realización de mantenimientos de rocería y control de plagas / área programada para realización de mantenimientos de rocería y control de plagas) * 100
Cronograma de ejecución: (Ver Anexo 10.1-Cronograma PMA)				
Costos Asociados: (Ver Anexo 10.1-Presupuesto PMA)				
Evidencias del cumplimiento ambiental: <ul style="list-style-type: none"> ● Registro de asistencia a la capacitación, donde se evidencie la temática tratada en la capacitación, fecha de realización y registros fotográficos. ● Registro en físico del material utilizado en la capacitación ● Registro fotográfico de toda la señalización ● Formato para el control de descapote con la siguiente información: a) Fecha, b) Condiciones iniciales del área, c) Tamaño, d) Volumen extraído, e) Georreferenciación y f) Registros fotográficos ● Formato para el control del desmonte con la siguiente información: a) Fecha, b) Condiciones iniciales del área, c) Tamaño, d) Volumen extraído, e) Georreferenciación y f) Registros fotográficos ● Informe de disposición o reutilización de residuos, actas de donación de material que contengan como mínimo la siguiente información: a) Cantidad por tipo de producto, b) Volumen por especie y total, c) Destino de los productos, d) Personas que reciben los productos, e) Lugar y fecha de entrega. ● Informe de verificación de inventario forestal como mínimo este formato debe contar con: a) fecha, b) áreas verificadas (tracks de recorridos), c) ubicación geográfica (coordenadas) de los individuos verificados, c) predio, d) especie, e) volumen, f) comparativo de áreas de aprovechamiento requeridas por el proyecto y áreas con inventario forestal g) comparativo de árboles verificados y arboles autorizados por área de proyecto específica, g) registro fotográfico. ● Formato en Excel de volúmenes y árboles aprovechados, como mínimo este formato debe contar con: a) fecha, b) ubicación geográfica (coordenadas), c) predio, d) especie, e) identificados del individuo, f) datos dasométricos y volúmenes, g) área del proyecto, h) comparativo con número de individuos y volúmenes de aprovechamiento autorizado por área de proyecto específica, g) registro fotográfico. ● Formato de árboles podados, como mínimo el formato debe contar con: a) fecha, b) ubicación geográfica (coordenadas), c) predio, d) especie, e) motivo de la poda, f) estado fitosanitario actual g) registro fotográfico ● Formato de verificación de condiciones fitosanitarias de árboles podados, como mínimo el formato debe contar con: a) fecha de verificación, b) ubicación geográfica (coordenadas), c) predio, d) especie, e) estado fitosanitario inicial, f) estado fitosanitario actual, g) registro fotográfico ● Formato de áreas intervenidas, como mínimo el formato debe contar con información de: a) fecha, b) ubicación geográfica, c) predio, d) área total afectada ● Informe de actividades de aprovechamiento forestal ● Informe de uso de madera en el proyecto, con datos de: a) volumen de madera aprovechada, b) actividad en la que fue empleada, c) fecha y d) registro fotográfico ● Informe de disposición de residuos, actas de donación de material ● Registro fotográfico. <p>Las evidencias relacionadas anteriormente, deberán presentarse en los respectivos Informes de cumplimiento ambiental (ICA), por lo cual dichos documentos hacen parte integral de las evidencias de cumplimiento ambiental del Plan de Manejo Ambiental.</p>				
DESCRIPCIÓN TÉCNICA Y ACCIONES ESPECIFICAS A DESARROLLAR				
1. Medidas de mitigación y prevención <p>La remoción de la cobertura vegetal, el descapote y aprovechamiento forestal son actividades puntuales, las cuales se refieren a la remoción de árboles, pastos, herbáceas y otras especies menores, además de la capa orgánica del suelo que no es apta para la construcción y es donde crecen las raíces y obtienen los nutrientes necesarios para el desarrollo de la planta.</p> <p>Se trata de unas actividades puntuales, porque se realizarán únicamente en el área de intervención directa del proyecto, es decir; en el parque solar fotovoltaico, la línea de evacuación (específicamente en las zonas donde es necesario el despeje para su adecuación), y ZODME.</p>				

Para esto, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos generales:

- La selección de las áreas de intervención ha tenido en cuenta criterios como la menor intervención posible en la vegetación, por eso el área de trabajo corresponde en su gran mayoría a pastos limpios, enmalezados y arbolados, por lo que las coberturas naturales que puedan ser intervenidas por el proyecto son muy bajas, dentro de ellas solamente se encuentran algunos fragmentos de vegetación secundaria alta y vegetación secundaria baja.
- Los trabajos de descapote y aprovechamiento forestal deberán limitarse solamente en las áreas requeridas para las obras del proyecto, áreas que deberán ser aprobadas previamente mediante el permiso de aprovechamiento forestal.
- Se diseñará e implementará un programa de entrenamiento y capacitación del personal, que intervenga en la etapa de construcción, en temas de manejo de flora, fauna y residuos vegetales en obras de construcción (Producción de compost, postes, pilotes y varas), entre otros.
- Se restringirán los usos de madera de individuos vegetales arbóreos y arbustivos que no se encuentren dentro del área a intervenir y que pretendan ser utilizados dentro de las actividades propias del proyecto.
- El área de intervención sólo se referirá a la aprobada por la autoridad ambiental, por ningún motivo podrá haber desplazamientos, almacenamiento o cualquier otro tipo de intervención en áreas no autorizadas.
- Se realizará la demarcación del corredor y del área que será removida con cinta de señalización a una altura de 1,5 m, identificando de manera exclusiva los individuos que se deben conservar, con el fin de evitar la afectación de vegetación adyacente.
- Se realizarán actividades dirigidas a la protección de animales de hábitos cavadores y arborícolas que podrían encontrarse en los sitios de intervención, a través de acciones de ahuyentamiento que permitan que se alejen o reubiquen en otro hábitat por estar expuestos a algún grado de amenaza.

A continuación, se detallan de manera específica las acciones más relevantes asociadas a la mitigación y prevención.

1.1 Capacitación ambiental

Se realizarán jornadas de educación ambiental preliminares al inicio de las obras civiles dirigidas a todo el personal del proyecto (trabajadores y contratistas), en donde se divulguen las medidas de manejo concernientes con la remoción de la cobertura vegetal, el descapote y aprovechamiento forestal, así mismo, se incluirá una sensibilización antes de las actividades de descapote relacionada con la conservación de la fauna, especialmente hacia aquellas especies cavadoras o arborícolas, que tengan potencial presencia en la zonas, de acuerdo a lo planteado en la ficha **GIII-PMA-BI-07**; los temas a tratar son:

- Se realizará capacitación al personal del proyecto, divulgando los posibles impactos socioambientales generados, la sensibilidad del área y las medidas de manejo planteadas sobre la fauna, la flora y los hábitats a intervenir para mitigarlos.
- Se hará énfasis en la necesidad de delimitar cuidadosamente las áreas a intervenir y en la planeación de manejo ambiental, permitiendo aislar el área de interés y mitigar las afectaciones sobre fauna y la vegetación del sector.
- Igualmente, con la prohibición del uso o tala de individuos arbóreos que NO se encuentren dentro del área a intervenir y que pretendan ser utilizados dentro de las actividades propias del proyecto.

1.2 Señalización de áreas a intervenir

Las zonas objeto de intervención serán debidamente delimitadas de acuerdo con el diseño final y una vez realizada la materialización en sitio de este diseño. Para esto se utilizarán materiales reflectivos que permitan visibilizar claramente las áreas que se desmontarán y descapotarán y de esta manera se evitarán afectaciones a áreas mayores a las proyectadas, por parte del personal vinculado al proyecto.

2. Cumplimiento a permiso de aprovechamiento forestal

2.1 Verificación de especies sensibles en el área

Durante la etapa de construcción, previo a la actividad de remoción de descapote, remoción de cobertura vegetal y aprovechamiento forestal se realizará la verificación **únicamente** de especies sensibles arbóreas tanto en amenaza, endemismo o vedadas (la descripción de esta actividad, así como el indicador propuesto se presenta en la ficha de manejo GIII-PMA-BI-02 Manejo de flora arbórea vedada, amenazada y/o endémica. Lo anterior dado que para cuantificar el volumen de

madera (en m³) susceptible de aprovechamiento forestal, se realizó en el área de servidumbre de la línea de evacuación, un censo forestal al 100% sobre la totalidad de ecosistemas antrópicos y naturales. En el parque solar se calculó el volumen a aprovechar mediante un censo forestal al 100% de la unidad de cobertura de pastos limpios, (así como sobre las áreas de los carriles de aceleración). También se realizó un inventario forestal estadísticamente representativo (error de muestreo inferior al 15% y probabilidad del 95%), sobre las demás coberturas con vegetación arbórea. Esta información se detalla en el capítulo de demanda de recursos naturales (Cap. 7). En la Tabla 10-3 se presenta el consolidado del aprovechamiento forestal solicitado y en la Tabla 10-4 y Tabla 10-5 se presenta la relación del volumen por especie de acuerdo con el censo forestal al 100% y al inventario forestal estadístico respectivamente.

Tabla 10-3 Volumen de aprovechamiento forestal solicitado

Descripción	Tipo de Inventario	Cobertura asociada	Volumen Total (m3)	Volumen Total (m3)	Volumen Comercial (m3)	Volumen Comercial (%)
Volumen parque solar	Estadísticamente representativo	Pastos arbolados (Pa) Pastos enmalezados (Pe) Vegetación secundaria alta (Vsa) Vegetación secundaria baja (Vsb)	3290,96	90,9%	847,99	91,9%
	100%	Pastos limpios (PI), Bordas (Bs), *Pastos arbolados (Pa)	184,34	5,1%	41,39	4,5%
Volumen Línea de evacuación	100%	Pastos limpios (PI) Pastos arbolados (Pa) Pastos enmalezados (Pe) Vegetación secundaria alta (Vsa)	145,01	4,0%	33,48	3,6%
TOTAL			3620,31		922,86	

Fuente: (INGENOSTRUM Colombia S.A.S, 2021)

Tabla 10-4 Volumen de aprovechamiento por especie para árboles levantados en censo al 100%

Nombre Científico	Nombre común	Número de individuos	Volumen total (m3)	Volumen Comercial (m3)
<i>Enterolobium schomburgkii</i>	Carito	103	111,489	22,903
<i>Crescentia cujete</i>	Totumo	278	35,398	5,841
<i>Handroanthus coralibe</i>	Coralibe	117	34,434	8,665
<i>Prosopis juliflora</i>	Trupillo	141	19,619	4,256
<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	11	17,326	5,042
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guacimo	63	14,739	2,855
<i>Chloroleucon mangense</i>	Vainillo	89	12,970	2,756
<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Cañaguante	14	11,325	1,700
<i>Crateva tapia</i>	Naranjito	28	10,650	2,456
<i>Samanea saman</i>	Campano	13	7,617	4,409
<i>Cordia dentata</i>	Uvito	68	5,940	1,136

 <small>el sol que genera energía</small>	SUBPROGRAMA DE MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL, DESCAPOTE Y APROVECHAMIENTO FORESTAL			CÓDIGO GIII-PMA-BI-01
<i>Tabebuia rosea</i>	Roble	9	5,224	2,004
<i>Albizia niopoides</i>	Guacamayo	9	4,168	1,403
<i>Quadrella odoratissima</i>	Olivo	15	3,634	1,105
<i>Vachellia farnesiana</i>	Aromo	28	3,571	0,730
<i>Lonchocarpus punctatus</i>	Carasucia	17	3,473	0,681
<i>Roseodendron chryseum</i>	Roble blanco	8	3,462	0,762
<i>Sterculia apetala</i>	Camajon	3	3,049	1,407
<i>Handroanthus ochraceus</i>	Polvillo	8	2,990	0,733
<i>Ruprechtia ramiflora</i>	Volador	4	1,776	0,366
<i>Maclura tinctoria</i>	Mora	2	1,733	0,131
<i>Licania sp.</i>	Licania	2	1,375	0,305
<i>Gliricidia sepium</i>	Mataraton	14	1,363	0,342
<i>Simarouba amara</i>	Aceituno	1	1,226	0,123
<i>Caesalpinia mollis</i>	Yaguaro	4	1,171	0,293
<i>Azadirachta indica</i>	Neem	7	1,170	0,305
<i>Machaerium arboreum</i>	Sangregao	9	1,121	0,280
<i>Astronium graveolens</i>	Santa cruz	3	1,113	0,403
<i>Moringa oleifera</i>	Moringa	10	1,098	0,246
<i>Tabernaemontana cf. cymosa</i>	Cojon de frayle	4	1,021	0,135
<i>Albizia sp.</i>	Chicho	2	0,678	0,175
<i>Albizia guachapele</i>	Igua	2	0,578	0,110
<i>Cordia sp.</i>	Muñeco	2	0,539	0,207
<i>Ficus pallida</i>	Pivijay	2	0,342	0,031
<i>Malpighia glabra</i>	Cerezo	2	0,334	0,104
<i>Pereskia guamacho</i>	Guamacho	2	0,281	0,102
<i>Ziziphus mauritiana</i>	Guinda guinda	1	0,261	0,056
<i>Caesalpinia coriaria</i>	Dividivi	2	0,260	0,079
<i>Pouteria caimito</i>	Peñique	2	0,240	0,055
<i>Cordia gerascanthus</i>	Vara de humo	1	0,149	0,041
<i>Caesalpinia glabra</i>	Granadillo	3	0,131	0,053
<i>Platymiscium hebestachyum</i>	Trebol	1	0,074	0,007
<i>Cassia grandis</i>	Cañandong	1	0,070	0,015
<i>Ficus dendrocida</i>	Matapalo	1	0,060	0,017
<i>Spondias mombin</i>	Hobo	1	0,056	0,031
<i>Pithecellobium dulce</i>	Maiz tostao	1	0,049	0,012
Total general		1108,000	329,35	74,87

Fuente: (INGENOSTRUM Colombia S.A.S, 2021)

Tabla 10-5 Volumen de aprovechamiento por especie para árboles levantados en inventario forestal estadístico

Unidad Cobertura	Nombre Científico	Volumen Total muestreo (m ³)	Volumen Comercial muestreo (m ³)	Volumen Total (m ³ /ha)	Volumen Comercial (m ³ /ha)
Vsa	<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	0,33	0,05	0,27	0,04
	<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart.	7,57	3,16	6,31	2,63
	<i>Albizia</i> sp.	1,75	0,46	1,46	0,38
	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	0,84	0,26	0,70	0,22
	<i>Caesalpinia coriaria</i> (Jacq.) Willd.	2,50	0,56	2,08	0,46
	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	3,05	1,25	2,54	1,04
	<i>Chloroleucon mangense</i> (Jacq.) Britton & Rose.	0,55	0,06	0,46	0,05
	<i>Cordia dentata</i> Poir.	3,66	0,68	3,05	0,56
	<i>Cordia</i> sp.	0,24	0,04	0,20	0,03
	<i>Crateva tapia</i> L.	3,20	0,69	2,67	0,58
	<i>Crescentia cujete</i> L.	0,54	0,13	0,45	0,11
	<i>Cynophalla polyantha</i> (Triana & Planch.) Cornejo & Ittis	1,00	0,24	0,83	0,20
	<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	6,27	1,36	5,23	1,13
	<i>Fareamea</i> sp.	0,52	0,19	0,43	0,16
	<i>Ficus retusa</i> L.	1,41	0,20	1,17	0,16
	<i>Genipa americana</i> L.	0,07	0,04	0,06	0,04
	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	12,64	2,56	10,54	2,14
	<i>Handroanthus coralibe</i> (Standl.) S.O.Grose.	9,36	2,02	7,80	1,68
	<i>Lonchocarpus punctatus</i> Kunth.	0,18	0,08	0,15	0,07
	<i>Machaerium arboreum</i> (Jacq.) Benth.	0,26	0,10	0,22	0,08
	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	0,04	0,02	0,04	0,01
	<i>Mimosa camporum</i> Benth.	1,27	0,17	1,06	0,15
	<i>Pereskia guamacho</i> F.A.C. Weber	1,32	0,34	1,10	0,28
	<i>Phyllanthus botryanthus</i> Müll.Arg.	3,66	0,59	3,05	0,49
	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	0,04	0,02	0,04	0,01
	<i>Platymiscium hebestachyum</i> Benth.	1,83	0,45	1,53	0,38
	<i>Platypodium elegans</i> Vogel.	2,60	0,46	2,17	0,39
	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	2,87	0,50	2,39	0,42
	<i>Quadrella odoratissima</i> (Jacq.) Hutch.	0,29	0,06	0,24	0,05
	<i>Roseodendron chryseum</i> (S.F. Blake) Miranda.	1,19	0,05	0,99	0,05
<i>Ruprechtia ramiflora</i> (Jacq.) C.A. Mey.	2,21	0,60	1,84	0,50	

 <small>el sol que genera energía</small>		SUBPROGRAMA DE MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL, DESCAPOTE Y APROVECHAMIENTO FORESTAL		CÓDIGO GIII-PMA-BI-01	
	<i>Spondias mombin</i> L.	3,79	1,43	3,16	1,19
	<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H. Karst.	5,83	1,74	4,85	1,45
	<i>Triplaris</i> sp.	0,21	0,09	0,17	0,08
Vsb	<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	0,40	0,12	0,19	0,06
	<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart.	0,58	0,18	0,28	0,09
	<i>Chloroleucon mangense</i> (Jacq.) Britton & Rose.	1,56	0,36	0,74	0,17
	<i>Cordia dentata</i> Poir.	0,38	0,08	0,18	0,04
	<i>Crateva tapia</i> L.	0,66	0,19	0,32	0,09
	<i>Crescentia cujete</i> L.	0,90	0,18	0,43	0,08
	<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	0,99	0,23	0,47	0,11
	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	0,45	0,13	0,21	0,06
	<i>Handroanthus coralibe</i> (Standl.) S.O.Grose.	1,61	0,61	0,77	0,29
	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos.	0,29	0,07	0,14	0,04
	<i>Pereskia guamacho</i> F.A.C. Weber	0,40	0,11	0,19	0,05
	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	1,71	0,46	0,81	0,22
	<i>Roseodendron chryseum</i> (S.F. Blake) Miranda.	0,42	0,05	0,20	0,02
	Pa	<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	1,05	0,18	0,66
<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart.		0,16	0,06	0,10	0,04
<i>Caesalpinia coriaria</i> (Jacq.) Willd.		0,07	0,03	0,05	0,02
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.		0,79	0,13	0,50	0,08
<i>Chloroleucon mangense</i> (Jacq.) Britton & Rose.		1,08	0,28	0,67	0,17
<i>Cordia dentata</i> Poir.		1,04	0,23	0,65	0,14
<i>Cordia</i> sp.		0,11	0,07	0,07	0,04
<i>Crateva tapia</i> L.		0,66	0,13	0,41	0,08
<i>Crescentia cujete</i> L.		2,45	0,76	1,53	0,47
<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.		2,62	0,58	1,63	0,36
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.		0,49	0,16	0,31	0,10
<i>Handroanthus coralibe</i> (Standl.) S.O.Grose.		0,74	0,28	0,46	0,18
<i>Lonchocarpus puctatus</i> Kunth.		0,35	0,11	0,22	0,07
<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.		5,19	1,21	3,24	0,76
<i>Tamarindus indica</i> L.	0,14	0,03	0,09	0,02	
Pe	<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	0,26	0,01	0,33	0,01
	<i>Caesalpinia coriaria</i> (Jacq.) Willd.	0,09	0,01	0,11	0,01
	<i>Chloroleucon mangense</i> (Jacq.) Britton & Rose.	0,92	0,03	1,15	0,04
	<i>Crateva tapia</i> L.	0,14	0,00	0,17	0,00
	<i>Crescentia cujete</i> L.	0,14	0,00	0,18	0,00

	SUBPROGRAMA DE MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL, DESCAPOTE Y APROVECHAMIENTO FORESTAL			CÓDIGO GIII-PMA-BI-01	
	<i>Enterolobium schomburgkii (Benth.) Benth.</i>	0,04	0,00	0,06	0,00
	<i>Guazuma ulmifolia Lam.</i>	0,25	0,06	0,32	0,07
	<i>Prosopis juliflora (Sw.) DC.</i>	0,25	0,00	0,32	0,00
	<i>Quadrella odoratissima (Jacq.) Hutch.</i>	0,08	0,03	0,10	0,04

Fuente: (INGENOSTRUM Colombia, 2021)

Durante estos recorridos de verificación de áreas e individuos arbóreos de especial sensibilidad se validará la existencia de especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural. Si bien en el inventario forestal realizado no se reportaron especies forestales con alguna categoría de amenaza, solo una endémica correspondiente específicamente a la especie *Handroanthus coralibe (Standl)*. Previo al aprovechamiento forestal, deberá realizarse el reconocimiento y verificación de estas especies para poder realizar el adecuado manejo establecido en la Ficha GIII-PMA-BI-02 Subprograma de manejo de flora arbórea vedada, amenazada y/o endémica.

2.2 Aprovechamiento forestal

Para el desarrollo de las actividades propias del aprovechamiento forestal, a continuación, se especifican los siguientes aspectos:

- Demanda de recursos

Personal: Las cuadrillas de tala estarán conformadas por un operador de motosierra (con experiencia certificada) y dos auxiliares. La cuadrilla será dirigida por un Ingeniero Forestal.

Materiales y maquinaria: Los materiales requeridos para la realización del aprovechamiento forestal se describen a continuación:

- Planos que presenten la georreferenciación del individuo a intervenir
- Motosierra.
- Cadenas para Motosierra
- Limas para Motosierra
- Aceite y combustible
- Manilas y cuñas para el direccionamiento de la caída de los árboles
- Vehículo para el transporte de materiales
- Vehículo para la evacuación de personal.
- Kit ambiental

El aprovechamiento forestal se hará con anticipación a los trabajos inherentes del proyecto de construcción, mediante el corte total o tala rasa de la vegetación existente y técnicamente necesaria, la cual se ubica en los sitios previstos para la adecuación de las áreas a intervenir tanto en el parque como en la línea de evacuación y demás áreas que requieran ser intervenidas por la obra. Esta actividad consiste en la extracción de toda la masa forestal y desmonte de árboles con DAP > 10 cm para lo cual se establecen las siguientes fases y especificaciones para tala de árboles:

- Pre-tala

Durante la pre-tala, se desarrollarán actividades que incluyen la planificación de la operación de tala, la delimitación y señalización del lugar en el cual se realizará el aprovechamiento para evitar la afectación a zonas adyacentes a los sitios de intervención.

Previo a las actividades de la tala se evaluará la medida del diámetro del árbol y la especie a intervenir, de los individuos identificados preliminarmente durante el inventario, la calidad del terreno, la topografía, la densidad del árbol y en general la ecología del sitio, debido a que estos aspectos determinan la calidad y la variedad de los fustes que desarrollan los árboles e incide en la dirección de caída del árbol. También es apropiado inspeccionar el estado físico y sanitario del tronco, su grado de inclinación, si presenta bifurcaciones a diferentes alturas del suelo, de igual manera se verificará su estado sanitario (orificios, termitas o secreciones); se llevará a cabo la eliminación de lianas, ramas desgajadas y remoción de termiteros, con el propósito de evitar posibles accidentes al momento de la caída del árbol

Es indispensable que antes de iniciar la actividad de apeo, se identifique la dirección de caída del árbol teniendo en cuenta la dirección natural (de acuerdo a la pendiente del suelo, inclinación del tronco, distribución de ramas y contrafuertes en la base), la dirección del viento, la existencia de árboles próximos, la dirección prevista de saca y los posibles obstáculos existentes en la zona del derribo, de igual manera es necesario asegurarse de que la zona de influencia esté libre de personas o cosas que

puedan ser alcanzadas en la caída del árbol; una vez fijada su dirección de caída, permitiendo la identificación de vías de escape, la cual garantiza la seguridad de las personas que están desarrollando la labor de apeo.

Para el aprovechamiento de árboles que se encuentren en buen estado fitosanitario, se utilizará la tala direccionada como técnica para el derribo. En las zonas donde existan manchas de vegetación autorizadas para su intervención, el corte del aprovechamiento estará dirigido desde el borde de la mancha boscosa hacia fuera de la misma con el propósito de dirigir la caída de los árboles en las zonas libres de vegetación. Los árboles que presenten contacto a nivel de copa con otros árboles a permanecer serán descopados antes de apeo el árbol objetivo a talar. El desmonte de vegetación de tipo arbustivo se realizará siguiendo las recomendaciones de manejo que se detallan más adelante dentro de esta misma ficha.

- Tala

Teniendo en cuenta la evaluación previa realizada a los individuos objeto de aprovechamiento, se determinará el método de apeo apropiado para cada árbol, el corte direccional determina la dirección de caída, mientras que el corte de tala es el que finalmente logra derribar el árbol, en medio de dichos cortes se deja una bisagra que permite dirigir de manera segura la caída del árbol hacia el lado previsto.

Desrame: Se eliminarán todas las ramas del individuo, considerada desde el momento en que el árbol ha caído al suelo, hasta el momento en el cual se desrama por completo. Para minimizar los riesgos, teniendo en cuenta el diámetro de las ramas, se considera oportuno hacer los cortes con herramientas manuales como el serrucho o machete, cuando el tamaño de las ramas sea el adecuado para este tipo de herramientas.

Trozado: Consiste en el corte en secciones determinadas de acuerdo al uso que tendrá la madera, es considerado según el diámetro de las trozas y la densidad de la madera, el fuste debe estar bien apoyado sobre el suelo con el fin de evitar posibles accidentes en el proceso de corte.

Adicional a lo anterior, las técnicas especiales de tala se utilizarán en los siguientes casos:

Árboles cuya dirección natural de caída requiere ser alterada. Para facilitar el arrastre y proteger árboles remanentes, el control de la dirección de caída puede ser reforzado al dejar la bisagra más estrecha en el lado de caída natural. Esta parte rompe primero, causando una torsión y orientando la caída del árbol para el lado deseado.

Árboles con hueco: Si el árbol está hueco solamente en la base del tronco (un metro de altura), la tala arriba del hueco resuelve el problema. No obstante, si el hueco se extiende más de la base del tronco, es necesario adoptar un corte especial ampliando los bordes de la bisagra a ambos lados, culminando con el corte de tumba.

Árboles con troncos muy inclinados: Los árboles con inclinación acentuada ofrecen mayores riesgos de accidentes durante el corte por causa de la rapidez con que ellos tienden a caer. Adicionalmente, las rajaduras causadas por errores en el corte son más comunes en estos árboles.

El personal auxiliar procederá a cortar las ramas de la copa hasta lograr que el fuste quede en contacto con el suelo.

- Post tala

Limpieza: se realiza la disposición adecuada del material vegetal resultante. Los residuos de rocería y ramas del follaje se picarán y se utilizarán para conformar una capa de materia orgánica que aporte nutrientes para la recuperación de suelos, apilándose sobre áreas previamente determinadas para su descomposición.

Acopio temporal: Se establecerán sitios de acopio temporal, en los que se ubicarán los productos de las labores de tala, estarán localizados en áreas de poca arborización y que cumplan con los requerimientos de manejo definidos a fin de causar el menor impacto sobre la vegetación circundante a la zona de obra.

Disposición de residuos: Los productos vegetales menores, no lignificados, resultantes de la limpia de trochas y descope de árboles serán apilados temporalmente en la obra y transportados a sitios de disposición como los puntos satélites. Trasladar los residuos en vehículos que cuenten con contenedores o platonos en buen estado de mantenimiento, el material será cubierto con lonas o plástico para que este no se disperse. La madera que no cumpla con los requerimientos exigidos para ser utilizada por el proyecto deberá ser cortada en trozos pequeños (máximo 1 m de longitud), y trasladada al sitio autorizado, el contratista llevará registros de volúmenes de la disposición de residuos, así como certificados de disposición de residuos.

El material, puede ser donado a la comunidad, previa solicitud escrita, para lo cual, se elaborará un acta de donación en la que se especifique el uso final que tendrá el recurso. De acuerdo con la normatividad vigente, está prohibida la venta de la madera. En lo relacionado con las ramas y el follaje deberán ser dispuestos en la zona de disposición final de material sobrante,

intercalando capas de residuos vegetales compactando el relleno de acuerdo con el procedimiento para la conformación del sitio de disposición final de materiales.

Transporte del producto: Los productos dimensionados pueden ser trozas, tablas y bloques, los cuales pueden ser utilizados en las mismas obras del proyecto que requieran madera. En caso de no requerir parcial o totalmente este material, el transporte del excedente resultante del aprovechamiento se llevará a los sitios de almacenamiento y disposición dispuestos para este fin.

3. Manejo de remoción de cobertura vegetal y/o aprovechamiento forestal

A continuación, se presentan las medidas ambientales para el adecuado manejo de las actividades de remoción de la cobertura vegetal, minimizando la afectación de áreas aledañas que no sean objeto de intervención.

3.1 Desmante

El desmante hace referencia al retiro del material vegetal de tipo arbustivo y herbáceo hasta el nivel del terreno natural, de manera tal que la superficie quede despejada (no incluye el aprovechamiento forestal el cual se presentó en el literal anterior). Esta actividad contempla la tala y eventual corte de arbustos, el corte de maleza, y tocones, así como la remoción, transporte y disposición de todos los residuos respectivos a las áreas de disposición. El desmante de arbustos se realizará manualmente con machete o motosierra; se cortarán los individuos por la sección más cercana a la superficie del suelo y se aislarán de otros cuerpos; luego se apilará dicho material para ser transportado a la zona de acopio temporal, ya sea para su reutilización en revegetalización de áreas intervenidas, donación a la comunidad o para ser trasladado a la Zodme para su disposición final. Se tendrán en cuenta las siguientes medidas ambientales:

- Realizar la remoción de la capa superficial del terreno, (incluyendo vegetación herbácea y sedimentos), en un espesor máximo suficiente para eliminar todo tipo de materiales que no puedan ser usados para el desarrollo de la obra. Los pastos que en su calidad sean similares a “grama” o estén en buenas condiciones y que puedan ser utilizados en función de los requerimientos de las obras realizadas, o en áreas intervenidas que se quiera recuperar (pastos limpios); serán retirados mediante “panes” de 30 x 30 cm o más con buen sustrato para su posterior acopio
- El material sobrante, como residuos de corte no reutilizables se dispondrá directamente en la zona de disposición de material (Zodme), antes de proceder al descapote, ello implica:
 - La selección previa del sitio y método de disposición, considerando riesgos ambientales como incendios o afectación de la calidad del agua.
 - Se evitará colocar el material vegetal removido a una distancia inferior a los 100 metros de los cuerpos de agua.
 - Es necesario prever que no haya interferencia con la revegetalización espontánea y la regeneración natural de las áreas afectadas, ni con los trabajos de recuperación que deben ser emprendidos al terminar las labores.
 - No se permitirá la quema de vegetación o del material del corte.

3.2 Descapote

El descapote consiste en la remoción de la capa orgánica del suelo con aproximadamente 20 cm de profundidad, el cual será almacenado en sitios de acopio temporal (de acuerdo con lo de autorizado por la interventoría o gestoría), facilitando su utilización en la revegetalización. Los cortes de descapote se harán con una maquinaria adecuada para dicha operación, de tal manera que se logre un corte máximo de 20 cm. de profundidad; la dirección de corte se realizará en el sentido más largo del polígono a descapotar, con el fin de reducir movimientos innecesarios y la menor alteración del sustrato que se va a extraer. En caso de que la actividad se realice con retroexcavadora, cargador o un buldócer, el operario deberá realizar esta actividad bajo estricto control del inspector ambiental.

Fotografía 10-1 Proceso de remoción de capa orgánica del suelo



Fuente: Valderozo.com, 2020.

Las medidas de manejo del material de descapote serán las siguientes:

- El retiro de la capa de suelo se realizará cuidadosamente para evitar la muerte de la microfauna, o la posible mezcla con sustancias peligrosas y suelo fértil. Además, se evitará su compactación y la pérdida por erosión hídrica o eólica, así como evitar la alteración del ciclo de los compuestos nitrogenados. Las actividades de descapote se llevarán a cabo solamente en los sitios autorizados.
- Para evitar la compactación del suelo, no se realizará el paso de la maquinaria sobre él.
- El suelo acopiado se protegerá contra la acción erosiva del agua, y el aire, y contra riesgos de contaminación.
- Se dispondrá en zonas libres de inundaciones, de baja pendiente, fuera de drenajes superficiales y en pilas con su menor dimensión en la dirección del viento.
- El lugar de acopio del material de descapote, será evaluado previo a la actividad por el profesional ambiental y/o forestal de la obra quien determinará si se requiere de uno o varios sitios de acopio temporal considerando las medidas ambientales antes descritas y con base en los sitios seleccionados para la Revegetalización y/o siembra de árboles.

3.3 Acopio

Las labores de acopio son determinantes para la reutilización del material vegetal en trabajos de restauración en otras áreas del proyecto. Durante su ejecución se debe tener en cuenta:

- El material vegetal será ubicado en los costados del área de retiro, garantizando que no obstruya el desplazamiento de vehículos o trabajadores en la obra y debe estar protegido de la influencia del viento y el exceso de humedad, para garantizar su conservación.
- Todo el material orgánico retirado en la actividad de descapote debe ser almacenado en los sitios autorizados por la Interventoría o Gestoría, cumpliendo con características especiales donde se garantice la óptima ventilación y acopio seguro del material vegetal.
- Se debe llevar control del volumen material vegetal descapotado, con el fin de determinar la capacidad de carga de los sitios destinados para su disposición final.
- El material vegetal atribuible a las labores de descapote como el cespedón o grama, deberá ser apilado teniendo en cuenta los criterios de selección y aprobación del sitio de la misma forma que se seleccionó el sitio de acopio del suelo removido.
- Teniendo en cuenta las exigencias de la vegetación gramínea extraída para garantizar el éxito en su reutilización, se deben realizar ciclos de hidratación y regulación térmica mediante la utilización de polisombras o mallas de cerramiento.
- La altura de los acopios de material vegetal no superará los 0,8 m y deben ubicarse en un área de 36 m² c/u, separados en callejones mínimos uno del otro 0,5 m facilitando el ingreso del personal para las labores de hidratación.
- La Interventoría o Gestoría técnica, deberá definir, tanto los sitios, como el tiempo de almacenamiento del material vegetal (pastos, gramas, cespedones).
- Los informes conformados por fotografías, acta de entrega a satisfacción, entre otros documentos exigidos, que soporten el cumplimiento de las medidas de manejo estipuladas en esta ficha, serán responsabilidad del contratista, quien entregará esta información a la Gestoría técnica con el fin que se presenten debidamente los informes de cumplimiento Ambiental (ICA) a la ANLA.

3.4 Disposición de residuos vegetales

Los residuos provenientes de talas, podas y desmonte, en las que se producen madera, ramas y raíces entre otros, deben ser manejados de la siguiente manera:

Donación a la comunidad: se donará a la comunidad la madera rolliza o ramas y follaje que no sean empleados en las diferentes actividades constructivas del proyecto, o en la implementación de acciones de revegetalización. La donación se realizará previa solicitud escrita, para lo cual, se elaborará un acta de donación en la que se especificará como mínimo: a) cantidad por tipo de producto, b) Volumen por especie y total, c) Destino de los productos, d) Personas que reciben los productos, e) lugar y fecha de entrega. De acuerdo con la normatividad vigente no se permite la movilización ni comercialización de la madera donada, la

cual tendrá un uso doméstico (p.e construcción de viviendas, cercos, establos, entre otros), y no podrá ser empleada para quemas.

Disposición final en ZODME: Las ramas y follaje que no se destinen a las actividades anteriormente descritas serán dispuestas en el ZODME, por medio del intercalamiento de una capa de 10 cm a 15 cm de residuos vegetales, cada 40 cm de material estéril y escombros dispuestos, compactando el relleno de acuerdo con el procedimiento para la conformación del sitio de disposición final de materiales.

Finalmente, la capa de material vegetal obtenida del descapote será reutilizada para las actividades de revegetalización de áreas intervenidas en la fase post-operativa, para dar terminado a la zona de disposición final de material sobrante o para favorecer algún área desprovista del área del proyecto que requiera reconfiguración, extendiéndola en la superficie para proceder a ejecutar las labores de empedricación o revegetalización. Este material debe ser acopiado adecuadamente para evitar su descomposición, para lo cual se procederá a efectuar riego y volteo periódico al mismo. En caso de presentarse zonas desprovistas de suelo orgánico, se podrá reutilizar el material en la reconfiguración de estos sitios, con el fin de fomentar la empedricación de estas áreas. Cuando se requiera transportar los residuos de tala, se debe contar con el permiso de movilización que otorga la autoridad ambiental presente en jurisdicción del proyecto.

No obstante, la especificación de las medidas anteriores es importante mencionar que en las áreas aledañas a la intervención se presentan individuos de flora Arborea que eventualmente podrían llegar a requerir algún tipo de manejo durante la etapa de construcción para lo cual a continuación se presentan las siguientes medidas.

4. Manejo del arbolado sin intervención

Los árboles que permanezcan en el área de proyecto y que presenten interferencia de ramas con el desarrollo de las actividades constructivas o con la operación, serán objeto de podas de formación cumpliendo con los siguientes lineamientos generales:

4.1 Poda De Arboles

Los árboles que permanezcan en el área de proyecto y que presenten interferencia de ramas con el desarrollo de las actividades constructivas o con la operación, serán objeto de podas de formación cumpliendo con los siguientes lineamientos generales:

- El uso de herramienta en esta actividad puede ser tijeras o serrucho para ramas de hasta 2 o 3 cm, en caso de usarse machete los cortes deben ser corregidos o perfeccionados con serrucho. En el caso de árboles de gran porte se hará con motosierra pequeña o mediana, para esto se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones.
- Siempre que resulte factible, se utilizarán preferentemente los serruchos a las motosierras en el trabajo de árboles.
- Solo deben utilizarse las motosierras en el trabajo sobre los árboles, por trabajadores competentes que hayan sido adiestrados para su uso.
- La motosierra debería ser de un tamaño adecuado al material que se va a cortar.
- Las motosierras se deben poner en funcionamiento y usarse de acuerdo con las especificaciones del fabricante. Los trabajadores deben llevar equipo de protección individual adecuado.
- Cuando se arranquen sierras accionadas por motores de gasolina mediante cordones de arranque, la sierra debe sostenerse firmemente contra el suelo o sobre un objeto sólido, no se debe arrancar la sierra en una posición elevada
- Cuando la sierra disponga de arranque eléctrico, podrán ser arrancadas en posición elevada siempre que se sostenga firmemente con ambas manos, no se debe arrancar la sierra apoyándola sobre el cuerpo.
- Debe activarse el freno de cadena antes de ponerla en funcionamiento, así como entre los cortes a realizar-. La motosierra debe pararse cuando se cambió de posición de trabajo, o si no va a estar en unos en un plazo de tiempo superior a los 30 segundos
- Deben establecerse posiciones de trabajo seguras, con el uso de puntos de anclaje secundarios

Inspección del árbol e instalación de la línea de vida: Cada operario con el apoyo de un ingeniero, deben hacer una identificación de los puntos de anclaje en los cuales se instalará la línea de vida, este debe tener un diámetro suficiente el cual resista plenamente el peso del trabajador. Para esto se tiene en cuenta la especie del árbol y la resistencia de su madera, el diámetro de la rama o punto de anclaje, se revisará el estado del fuste principal, dando golpes al fuste con un objeto macizo y

moviendo un poco el árbol. De igual manera se identifica la infraestructura y otros árboles que pueden ser afectados por la caída de ramas.

Ascenso: Se lanza sobre la horqueta formada por la rama un extremo de la línea de vida, recogida y ajustada con un nudo fácil de soltar con un movimiento vibratorio a través de la cuerda. Después de instalada, se toma el mismo extremo de la línea de vida y se pasa por la argolla pectoral o pélvica para luego hacer un nudo de amarre fijo. Se instala el tanax haciendo con él un nudo deslizante (Prusik) sobre la línea de vida y finalmente se tensiona la cuerda del tanax. En caso de haber suficientes ramificaciones, el operario ascenderá usándolas como escalera, apoyándose siempre de su línea de vida. Si no es así, el operario se debe sujetar con sus pies sobre el tronco y jalar la cuerda como si fuera una polea, impulsando su cuerpo hacia arriba para que el tanax se deslice ascendentemente y seguir subiendo con el apoyo de sus pies hasta llegar a la rama que usará para pararse o apoyarse.

Posicionamiento: Al tener un punto donde pararse o apoyarse se asegurará con la eslinga de posicionamiento, anclándola a sus argollas pélvicas o laterales del arnés, a fin de dejar sus manos libres para maniobrar fácilmente.

Desplazamiento en la copa del árbol: Al desplazarse por las ramas siempre debe estar asegurado por la línea de vida. Suelta la eslinga de posicionamiento y va moviendo pausadamente el tanax para poder avanzar caminando. Si la rama es muy angosta o tiene un ángulo desfavorable para el avance, se recomienda avanzar arrodillado o sentado y con ayuda de las manos para el desplazamiento. Al ubicarse en el sitio de corte, se asegura con la eslinga nuevamente.

Si se llegara a presentar alguna situación de emergencia como es el caso de quedar atrapado en la parte superior del árbol se llevará a cabo el procedimiento para rescate en alturas PR-GO-006

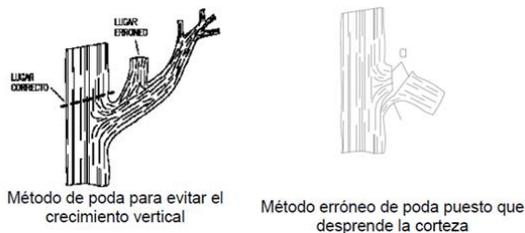
Corte y descenso de ramas: El serrote es utilizado en ramas delgadas y la motosierra se usa en ramas gruesas. Para esta última, se asciende la motosierra apagada y con el freno activado a través de la línea de vida sujetada por un nudo hecho por un ayudante. Después de recibirla, el operario se posiciona de tal manera que pueda accionar el yoyo de encendido. Se posiciona para la operación de la máquina, retira el freno y ejecuta los cortes de la misma forma que en el procedimiento de corte con serrote. Al finalizar, aplica el freno nuevamente, apaga la motosierra y la desciende de la misma manera que la subió. Para realizar la poda de un árbol se debe enfatizar que todo corte debe ser "limpio", es decir plano y liso, sin protuberancias o arrugas, para evitar sitios donde pueda recolectarse agua, ni heridas irregulares que pueden infectarse con plagas y/o enfermedades. Después de realizada la poda, se aplicará cicatrizante hormonal en los cortes o heridas. Para estas el proceso es el siguiente:

- El primer corte, de aproximadamente un tercio del diámetro de la rama, se hace por debajo de ésta, a una distancia mínima de 10 cm del fuste principal y en un ángulo igual al creado por el cuello de la rama.
- Se hace un segundo corte por encima de la rama a adelante del primer corte del fuste, con lo cual la rama se desprende sin ocasionar desgarres de la corteza.
- Se remueve la mayor parte de la rama principal sin dejar tocones.
- El último corte para la terminación del tocón debe hacerse desde arriba, perpendicular a la dirección de la rama.
- Los tocones dejados por la poda son diferentes para ramas muertas y vivas. Se tendrá especial cuidado de no cortar la parte viva cuando se poda una rama muerta, y de no cortar el cuello de la rama cuando se trata de una rama viva. Las ramas pequeñas y los rebrotes (1 cm o menos de diámetro basal), siempre se cortan desde el fuste principal con serrote o tijeras de podar a mano
- Se llevará a cabo un procedimiento de descenso controlado de ramas cuando se retirarán ramas muy grandes y/o con riesgo de generar daños. Se inspecciona la rama que se tomará como punto de anclaje para garantizar que resista el peso de la rama que se cortará. Se lanza sobre la horqueta formada por la rama de anclaje un extremo de la manila de carga, recogida y ajustada con un nudo fácil de soltar con un movimiento vibratorio a través de la cuerda. Se amarra la rama en una parte apropiada para que al cortarla no afecte al trabajador o al entorno. El otro extremo de la manila de carga se amarra a una estructura capaz de resistir el peso de la rama que desciende. Se ejecuta el procedimiento de corte con motosierra y al quedar suspendida la rama, se suelta lenta y controladamente la manila que está adherida a la estructura. Al descender completamente, se desamarra la rama y se retira la manila de carga del árbol

Poda para evitar el crecimiento vertical:

Para la poda de copas de gran porte se debe cortar como máximo un tercio superior de la copa. Es posible que convenga hacer entresaca de ramas. Esta operación debe realizarse con cuidado de no maltratar el follaje que permanecerá.

Desjarretadera. Se usa en ramas delgadas de difícil alcance. Se asciende la desjarretadera a través de la línea de vida sujetada por un nudo hecho por un ayudante. Después de recibirla, el operario se posiciona de tal manera que pueda extenderla hasta la longitud necesaria. Se posiciona para la operación de la herramienta y ejecuta un corte seco en la base de la rama a retirar. Al finalizar, recoge el tamaño de la herramienta y la desciende de la misma manera que la subió.



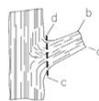
Cicatrización: Todos los cortes hechos en la poda deberán ser cubiertos uniformemente con una preparación denominada cicatrizante hormonal, la cual se compone de emulsión asfáltica, insecticida, fungicida y hormona foliar, a fin de impermeabilizar y evitar pudriciones en las heridas generadas al árbol. Su aplicación se deberá realizar con cepillo o brocha.

Descenso: Al finalizar la poda de las ramas y haber aplicado el cicatrizante, el operario descenderá controladamente del árbol deslizando el nudo Prusik Francés hecho a través de la línea de vida.

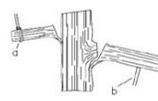
Poda de ramas grandes



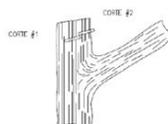
Método correcto para poda de ramas grandes (primer paso) corta de 10 a 20 cm. De la raíz de la rama. Se deberá cortar primero en a y luego en b



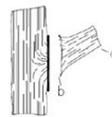
Método correcto para poda de ramas grandes (segundo paso): Cortar a nivel de tronco primero c y luego desde d hasta c, para después aplicar cicatrizante



Dos métodos de poda para ramas grandes



Corte de una rama vertical: cortar a un ángulo aproximadamente de 30° para evitar el pudrimiento



No deberán dejarse salientes del tronco del árbol, deberá cortarse a nivel de b.

4.2 Seguimiento a arboles podados

Durante la operación del proyecto, se realizará seguimiento a las condiciones fitosanitarias de los individuos arbóreos que hayan sido podados durante la etapa de construcción y/o operación de este, por interferencia con algunas de las estructuras o su funcionalidad. En dicha actividad se deberá tener como referencia las condiciones fitosanitarias en las que se encontraban los árboles antes de la poda y el estado fitosanitario en el que se encuentran los individuos en el momento de la verificación. Adicionalmente, se deberá tomar la totalidad de información requerida en la evidencia de cumplimiento ambiental asociada a esta medida.

10.1.1.3.1.2 Subprograma de manejo de flora arbórea vedada, amenazada y/o endémica

		SUBPROGRAMA DE MANEJO DE FLORA ARBÓREA VEDADA, AMENAZADA Y/O ENDÉMICA				CÓDIGO GIII-PMA-BI-02				
Medio en que se manifiesta		Abiótico		Biótico		X		Socioeconómico	Paisaje	
Objetivos:										
<ul style="list-style-type: none"> Realizar un manejo técnico y ambiental adecuado de especies de la flora arbórea vedada, amenazada o endémica, que se encuentren en el área de intervención, incluyendo labores de verificación, rescate y seguimiento de estas. 										
Etapas de ejecución		Etapa 1: Preoperativa				Etapa 2: Constructiva				X
		Etapa 3: Operativa				Etapa 4: Post operativa				
Tipo de medida:		Prevención	X	Mitigación	X	Corrección			Compensación	
Área de cobertura o Localización:										
Áreas de intervención localizadas en el parque solar y línea de evacuación (Ver Capítulo 7)										
Justificación: Con el fin de mitigar y prevenir el impacto sobre las especies de flora arbórea vedada, amenazada y/o vedada existente dentro de las áreas a afectar por el proyecto y la afectación a las coberturas vegetales aledañas a los sitios de las obras, se proponen diferentes actividades encaminadas a prevenir y mitigar los impactos generados en las actividades propias del proyecto.										
Actividades del proyecto que producen los impactos ambientales:										
<ul style="list-style-type: none"> Remoción de la cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal. 										
IMPACTOS A MANEJAR					NORMA QUE LEGISLA EL IMPACTO					
<ul style="list-style-type: none"> Alteración a cobertura vegetal Alteración a ecosistemas terrestres Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural 					<ul style="list-style-type: none"> -Ley 99 de 1993 (Principios fundamentales de medio ambiente) -Decreto 1076 de 2015. Sector ambiente y desarrollo sostenible -Decreto 1791 de 1996 (Aprovechamientos forestales) vedas jurisdicción local y nacional 					
ACCIONES DE MANEJO										
Descripción	Momento Implementación	Responsable	Meta	Indicadores de cumplimiento y efectividad						

Medidas de prevención	Construcción y montaje	Guayepo Solar III	Proteger el 100% de los ecosistemas naturales presentes en el área del proyecto que no sean objeto de intervención	ID-BI-MFL-01 (Área de ecosistema remanente cercada / Área de ecosistemas remanentes en el área de proyecto) *100
Recorridos de verificación de especies de flora arbórea vedadas, amenazadas y/o endémicas	Construcción y montaje	Guayepo Solar III	Recorrer el 100% del área de intervención para verificar la presencia de individuos de especies arbóreas, vedadas, amenazadas y/o endémicas	ID-BI-MFL-02 (Área recorrida para verificación de existencia de especies arbóreas, vedadas, amenazadas y/o endémicas / área total a intervenir) *100
Rescate de especies arbóreas, vedadas, amenazadas y/o endémicas aptas para el traslado	Construcción y montaje	Guayepo Solar III	Rescatar y reubicar el 100% de los individuos de especies arbóreas, vedadas, amenazadas y/o endémicas con condiciones aptas para su traslado.	ID-BI-MFL-03 (Nº de individuos trasladados / Nº de individuos con condiciones aptas para el traslado) *100
Supervivencia de individuos brinzales y latizales de especies de flora arbórea vedadas, amenazadas y/o endémicas, sometidas a rescate y reubicación	Construcción y montaje	Guayepo Solar III	Garantizar que la supervivencia de las especies de flora endémica rescatadas y reubicadas sea igual al 70% en el primer año desde su rescate.	ID-BI-MFL-04 (Nº de individuos sobrevivientes / Nº de individuos trasladados) * 100

Cronograma de ejecución:

(Ver Anexo 10.1-Cronograma PMA)

Costos Asociados:

(Ver Anexo 10.1-Presupuesto PMA)

Evidencias del cumplimiento ambiental:

- Formato de localización de áreas a intervenir con georreferenciación y registros fotográficos de las áreas demarcadas
- Formato de delimitación de áreas naturales remanentes con georreferenciación de las áreas, fecha de cerramiento, metros lineales de cerramiento instalados, tipo de cerramiento y registros fotográficos.
- Formato de recorridos de verificación de especies arbórea vedadas, amenazadas y/o endémicas con la siguiente información: a) Georreferenciación de las rutas y/o recorridos realizados (tracks), b) Fecha de los recorridos de reconocimiento c) Número de especies identificadas d) Georreferenciación de los individuos de especies arbóreas vedadas, amenazadas y/o endémicas que hayan sido identificadas e) Área del proyecto donde se encuentra registro cada especie (Parque solar o línea de evacuación) f) Registros fotográficos. Formato de recuperación de especies.
- Informe de actividades de rescate, traslado y reubicación de flora, el cual debe contener: a) Fecha de realización del rescate, b) Ubicación georreferenciada del individuo a rescatar (antes del rescate) c) Estado de desarrollo del individuo, d) Nombre de la especie, e) Tiempo de permanencia en el vivero, f) Estado fitosanitario al momento del traslado, g) Área del proyecto donde se rescató cada especie (Parque solar o línea de evacuación) y área del proyecto donde se realiza el traslado, h) Fecha de traslado i) Georreferenciación del lugar de traslado, j) Registros fotográficos de cada una de las etapas (rescate, vivero, traslado).
- Mapa de especies rescatadas y reubicadas
- Formato de mantenimiento con la siguiente información: a) Fecha de mantenimiento, b) Ubicación c) Tamaño (ha) y georreferenciación, d) Tipo de mantenimiento, e) Volumen (m3) para el caso de rocería f) Registros fotográficos.

DESCRIPCIÓN TÉCNICA Y ACCIONES ESPECÍFICAS A DESARROLLAR

Con el fin de prevenir y mitigar el impacto sobre las especies de flora arbórea vedadas, amenazadas y/o endémicas existentes dentro de las áreas a afectar por el proyecto y la afectación a las coberturas vegetales aledañas a los sitios de las obras, se proponen las siguientes actividades:

1. Medidas de prevención

1.1 Delimitación de áreas naturales remanentes

Estas actividades están encaminadas a disminuir los impactos ambientales sobre las coberturas del área del proyecto que no serán objeto de intervención. La conservación del estado de estas coberturas y los individuos arbóreos presentes en ellas se traduce en la preservación de características ecosistémicas importantes como la conectividad y conservación de hábitats. Previo al inicio de las actividades de desmonte y descapote, se llevará a cabo la planeación de la intervención teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Los ecosistemas naturales remanentes, serán cercados para evitar su afectación por parte del personal de obra o por la ejecución de las actividades constructivas.
- Se prohíbe utilizar los árboles para disponer elementos (alambres, carteles, sogas, cables, ropa, etc).
- No se puede arrojar basuras ni escombros en sitios no autorizados.
- No se debe parquear vehículos o equipos en las zonas verdes.
- Los residuos del asfalto no pueden ser colocados sobre las coberturas vegetales.

2. Medidas de Mitigación

2.1 Recorridos de verificación de individuos de flora arbórea vedada, amenazada y/o endémica

De acuerdo con lo descrito en la ficha de Manejo GIII-PMA-BI-01 - Manejo de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal, previo a las actividades de descapote se programará un recorrido al 100% del área a intervenir, con el fin de ubicar los individuos identificados en el censo forestal y la presencia de nuevos individuos en estado de regeneración natural de especies amenazadas, endémicas y en veda arbórea (brinzales y latizales).

No obstante, es importante mencionar que, de acuerdo con la información del censo forestal, **no** se identifican especies forestales que se encuentren dentro de alguna categoría de amenaza o en veda nacional. Sin embargo, si se presenta la especie *Handroanthus coralibe* (Standl.) S.O.Grose (Coralibe), la cual se encuentra reportada con endemismo.

Tabla 10-6 Especie endémica registrada para el área de intervención del proyecto.

FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CITES	UICN	R1912	DISTRIBUCIÓN
Bignoniaceae	Caralibe	<i>Handroanthus coralibe</i>	NR	NR	NR	Endémica

Fuente: (INGENOSTRUM Colombia, 2021)

Estos recorridos de verificación serán realizados por un ingeniero forestal con experiencia en identificación dendrológica en campo, especialmente en las áreas de pastos arbolados y en las áreas de vegetación secundaria alta y baja. Para esto se programarán recorridos diarios que de manera sistemática aborden la totalidad de las áreas a intervenir en busca de estas especies. En caso de encontrar un individuo correspondiente a especie amenazada o en veda, se procederá a su georreferenciación y toma de datos dasométricos (altura total, altura comercial y DAP), así como el marcado con pintura.

2.3 Rescate y reubicación de individuos de especies de flora arbórea vedada, amenazadas y/o endémicas en estado latizal y brinzal

En caso de encontrar especies arbóreas de categoría fustal en veda o amenaza dentro del área a intervenir y que se requiera su tala, se identificarán los individuos latizales y brinzales cercanos a estos individuos y se propone la reubicación de los individuos brinzales de estas especies que se encuentren previo al desmonte. Para ello se realizará un recorrido para la identificación de este material y la verificación de la viabilidad de reubicación de individuos, la cual deberá ser evaluada por un especialista forestal, deben tenerse en cuenta aspectos como estado físico y sanitario del individuo, evaluación del lugar de reubicación, cumplir con los procedimientos, herramientas, equipos y personal capacitado necesarios, al igual que el seguimiento al estado físico y sanitario del individuo luego del traslado al sitio destinado para su reubicación.

Las labores propuestas incluyen rescate, reubicación y bloqueo de especies florísticas vedadas, amenazadas y/o endémicas, en estado brinzal y latizal que se encuentren en el área de intervención y que sean aptas para su reubicación en ecosistemas equivalentes. Entendiendo que previo a la ejecución debe realizarse una evaluación rigurosa tanto del estado físico y sanitario de las especies y su capacidad adaptativa, así como una evaluación de los sitios de reubicación con el fin de garantizar condiciones homogéneas del lugar de donde fueron rescatadas.

- **Recomendaciones previas**

Se contará por lo menos con las siguientes herramientas y materiales: pica, pala, palín, azadón, tijeras podadoras, palustre, bolsas plásticas (diferentes tamaños de calibre grueso), costales de fique, cajas plásticas tipo embalaje de frutales o verduras, cicatrizante hormonal, papel periódico, agua y cabuyas para amarre. Se realizará el bloqueo de las raíces. Posteriormente la raíz se envuelve y se amarra con cabuya. Así queda listo el individuo para ser trasladado.

- **Traslado de latizales y brinzales**

La actividad de rescate de latizales y brinzales se propone para las 12,33 ha de ecosistemas seminaturales presentes en el área de intervención del proyecto. Previo al desmonte se verificará, la presencia de especies endémicas o bajo alguna categoría de amenaza, anteriormente mencionadas. En caso de encontrar alguna especie registrada en las listas rojas, bajo alguna categoría de amenaza o de especial interés en las áreas donde se llevan a cabo las obras, se procede a marcar, georreferenciar y evaluar la posibilidad de reubicación. Se establecerá la presencia de individuos en estado brinzal (renuevo o plantón) de estas especies para ser posteriormente rescatado.

Para los brinzales de especies maderables y/o leñosas se les debe realizar el bloqueo de las raíces. Este procedimiento consiste en realizar un corte del suelo que los sustenta de tal manera que se deje un pan de tierra en cada individuo que se rescata. Posteriormente la raíz se envuelve en tela de fique y se amarra con cabuya. Así queda listo el árbol para ser trasladado.

Una vez realizado el rescate de las especies a proteger, éstas se reubican de inmediato en un sitio similar a su lugar de origen, en donde no se presente intervención, o se trasladan a un sitio sombreado y con abundante humedad para su posterior reubicación. Una vez reubicadas las especies, deben ser hidratadas con abundante riego.

En caso de requerirse corte de raíces o ramas para el rescate, se utilizarán tijeras podadoras o una herramienta filosa para obtener un corte liso; luego se aplica un producto cicatrizante.

Se realizará el traslado de los brinzales recuperados a las áreas de vegetación secundaria alta y vegetación secundaria baja que permanecerán en el área del proyecto para su respectivo mantenimiento.

Se llevará control del porcentaje de sobrevivencia de los latizales y brinzales, estado fitosanitario del material recuperado.

La vegetación que haya sido rescatada será transportada bajo las medidas necesarias, para causar el menor daño en los individuos, a un vivero temporal que se adecuará para las labores de rescate y para tener material vegetal en buenas condiciones para las actividades de reubicación. Las zonas de reubicación deben contar con características ecológicas similares a las del sitio de remoción y el tiempo de reubicación no debe ser mayor de tres meses.

- **Sitios destinados para realizar el traslado de brinzales y latizales**

Para el traslado de estos individuos, se estiman los sitios con viabilidad para su reubicación, los cuales resultan a partir de las áreas aledañas al proyecto (no intervenidas), una vez restadas aquellas que traslapan con las áreas priorizadas del portafolio CRA en escenarios II y III. De acuerdo con lo anterior, se obtiene el resultado del total de área disponible para la destinación de especies de este estrato de crecimiento a trasladar, siendo las ideales aquellas asociadas a ecosistemas transformados con potencial de enriquecimiento, como lo son los pastos limpios, pastos arbolados y pastos enmalezados. Considerando lo anterior y las áreas de proyecto que se muestran en la *Tabla 10-7*, se identifican 163,17 hectáreas que no serán objeto de intervención en el parque solar, de estas áreas 37,91 ha, corresponden a áreas en prioridad de conservación y compensación (Escenarios II y III)¹. Para el área de la línea de evacuación se tienen 25,40 hectáreas que no serán intervenidas, de las cuales 3,67 ha, corresponden a áreas en prioridades de conservación y compensación (Escenarios II y III). Las 147,32 hectáreas resultantes, corresponden a las áreas donde se plantea realizar la compensación del medio biótico (áreas de los predios donde se localiza el parque solar y áreas de los predios cercanos a la línea de evacuación) no intervenidas (Ver **Figura 10.5**).

¹ Portafolio de áreas prioritarias para la conservación y compensación de la biodiversidad en el Atlántico

Tabla 10-7 Área del proyecto donde se efectuarán las medidas de manejo del medio biótico

TIPO DE ÁREA	PARQUE SOLAR (ÁREA ha)	LÍNEA DE EVACUACIÓN (ÁREA ha)
Área licenciamiento	651,97	36,33
Área de intervención	488,80	10,6
Áreas no intervenidas	163,17	25,73
Áreas no intervenidas priorizadas en Escenarios II y III portafolio CRA	37,91	3,67
Área disponible para la implementación de medidas de manejo ambiental del medio biótico	125,26	22,06

Fuente: (INGENOSTRUM Colombia S.A.S, 2021)

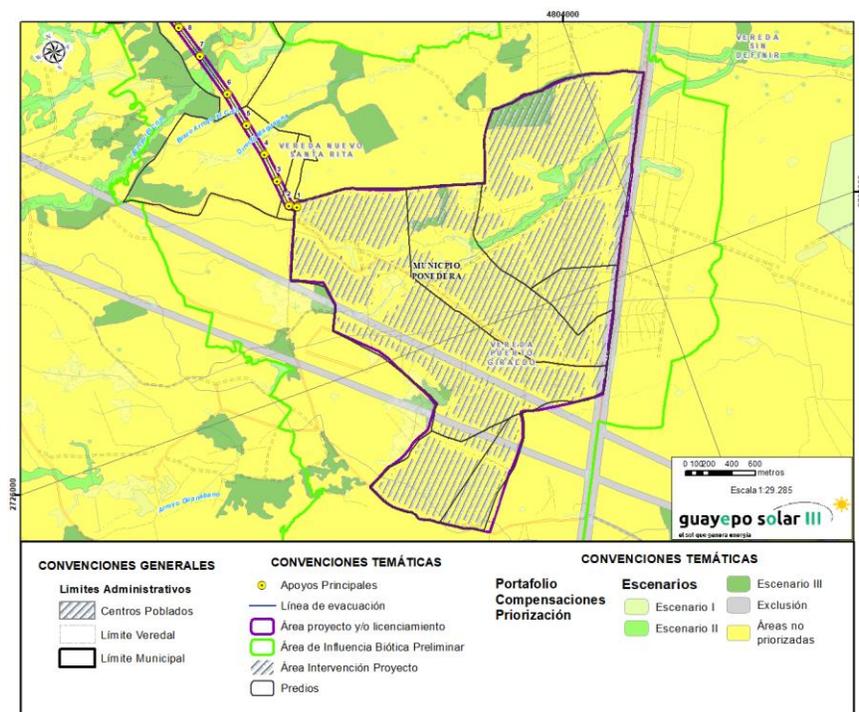
Por lo anterior y con el fin de que las áreas propuestas para la implementación de las medidas ambientales no se traslapen con las posibles áreas de compensación del medio biótico, se identificaron 147,32 hectáreas disponibles para llevar a cabo las medidas ambientales del medio biótico, concernientes al manejo de flora arbórea, vedada, amenazada y/o endémica (Presente Ficha **GIII-PMA-BI-02**), Revegetalización de áreas intervenidas o afectadas (Ficha **GIII-PMA-BI-03**), protección y conservación de hábitats (Ficha **GIII-PMA-BI-04**), manejo para especies de especies de flora epífita vascular (Ficha **GIII-PMA-BI-05**) y no vascular (Ficha **GIII-PMA-BI-06**) con categoría de amenaza y/o en veda nacional y en Tabla 10-8 se presenta el área de cada ecosistema dentro de los seleccionados para implementar las medidas de manejo ambiental.

Tabla 10-8 Área del proyecto donde se efectuarán las medidas de manejo del medio biótico por ecosistema

ECOSISTEMAS APTOS PARA IMPLEMENTAR LAS MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL	AREA (ha)	AREA %
Pastos Limpios del Zonobioma Alternohigrigo Tropical Cartagena y delta del Magdalena	198,94	28,90%
Pastos Arbolados del Zonobioma Alternohigrigo Tropical Cartagena y delta del Magdalena	252,42	36,67%
Pastos Enmalezados del Zonobioma Alternohigrigo Tropical Cartagena y delta del Magdalena	4,59	0,67%
Total áreas aptas para implementar medidas de manejo ambiental	455,95	66,24%

Fuente: (INGENOSTRUM Colombia, 2021)

Figura 10-1 Área del proyecto donde se efectuarán las medidas de manejo del medio biótico



Fuente: INGENOSTRUM Colombia, 2021, a partir de CRA, 2021

De acuerdo con lo anterior, es importante mencionar las áreas propuestas para la implementación de las medidas de manejo del medio biótico coinciden con las áreas no priorizadas por el portafolio de áreas prioritarias para la conservación y compensación de la biodiversidad en el Atlántico de la CRA.

- **Actividades de mantenimiento**

Una vez realizado el traslado de los individuos latizales y brinzales, se realizarán mantenimientos sobre estos individuos con una periodicidad semestral teniendo en cuenta las siguientes actividades.

1. Riego: en caso de presentarse sequías extremas, la plantación se someterá a un riego y fertilización con el fin que los árboles no se deterioren. Esta actividad se llevará a cabo cuando la evapotranspiración sea mayor que la precipitación y la infiltración, según el régimen climático promedio establecido en la línea base
2. Protección contra animales y agentes antrópicos: debido a la fragilidad e importancia de los árboles sembrados, se prevendrá la introducción de animales domésticos o personas, que puedan afectar directamente a las plántulas en sus primeras etapas de crecimiento. Por lo tanto, la vigilancia y el seguimiento serán de manera continua, con el fin de minimizar el deterioro de los árboles sembrados.
3. Control fitosanitario: los problemas fitosanitarios tienen una alta incidencia en el desarrollo de los individuos; se manifiestan a través de la disminución de la calidad y la producción. Por tal motivo, las observaciones detalladas y el debido control por parte del técnico especializado serán de gran importancia para el buen mantenimiento y desarrollo de los árboles sembrados.
4. Toma de datos dasométricos: A cada individuo sembrado, se le tomarán trimestralmente las medidas de altura, grosor, número de hojas.
5. Limpias o rocerías: esta acción se realizará en forma manual, preferiblemente con machete o guadaña. La limpia se hará a una distancia de 50 cm del árbol y de manera circular con el fin de mantener el plato limpio. Para esta actividad, se realizarán tres limpiezas cada año, durante los dos años siguientes al establecimiento.
6. Podas: se realizarán podas empleando "serrucho", "tijera de mano" o "motosierra de mano" con el fin de prevenir desgarres de las ramas. La poda se realizará cada año y en época seca. El material extraído, será picado y reincorporado al suelo.
7. Fertilización: la fertilización será aplicada según las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo y teniendo en cuenta las necesidades de la especie plantada.
8. Prevención de incendios forestales: se realizará un seguimiento periódico a la plantación, en especial en temporada seca, se tendrá en cuenta la disminución de material combustible (ramas, hojas, maleza seca, etc.) y que los vecinos de la plantación conozcan las acciones a seguir en caso de que se inicie un incendio.
9. Resiembra de material perdido: el replante consiste en la reposición de todo el material que debido a procesos bióticos, abióticos y antrópicos no alcanza a sobrevivir. Este replante se hará al inicio de la siguiente época de lluvias o a los cuatro o cinco meses después de haber realizado la plantación. Se debe garantizar el 80% de sobrevivencia.

10.1.1.3.1.3 Subprograma de revegetalización de áreas intervenidas o afectadas

	SUBPROGRAMA REVEGETALIZACIÓN DE ÁREAS INTERVENIDAS O AFECTADAS				CÓDIGO GIII-PMA-BI-03			
Medio en que se manifiesta	Abiótico		Biótico	X	Socioeconómico		Paisaje	
Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> • Establecer medidas para llevar a cabo la empradización de áreas intervenidas o afectadas con el fin de corregir los impactos a la fauna y flora a través de la recuperación de cobertura vegetal y manejo paisajístico en las áreas ambientalmente sensibles e intervenidos por el proyecto que lo requieran. • Realizar la revegetalización de los bordes de las áreas de intervención del proyecto que requieran esta, a través de la siembra y mantenimiento de especies forestales nativas ornamentales, que provengan de viveros certificados. 								
Etapa de ejecución	Etapa 1: Preoperativa			Etapa 2: Constructiva		X		
	Etapa 3: Operativa		X	Etapa 4: Post operativa				

		SUBPROGRAMA REVEGETALIZACIÓN DE ÁREAS INTERVENIDAS O AFECTADAS				CÓDIGO GIII-PMA-BI-03	
Tipo de medida:	Prevención	x	Mitigación	x	Corrección	x	Compensación
Área de cobertura o localización: Áreas intervenidas y/o afectadas en el área de proyecto.							
Justificación: Comprende las actividades a realizar para el restablecimiento de la cobertura vegetal de las áreas intervenidas por las zonas de disposición final de material sobrante o áreas previamente afectadas en el área de intervención del proyecto con el propósito de prevenir, mitigar y corregir los impactos ocasionados a las coberturas vegetales y a la calidad visual del paisaje en el área del mismo, mediante acciones que permitan reestablecer o mejorar los hitos en el paisaje, o la modulación de escenarios altamente intervenidos, pero con potencial para su mejoramiento en la oferta de bienes y servicios asociados a este componente.							
Actividades del proyecto que producen los impactos ambientales: <ul style="list-style-type: none"> Remoción de la cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal 							
IMPACTOS A MANEJAR				NORMA QUE LEGISLA EL IMPACTO			
<ul style="list-style-type: none"> Alteración a cobertura vegetal Alteración de ecosistemas terrestres 				-Decreto 1076 de 2015. Sector ambiente y desarrollo sostenible -Decreto 1791 de 1996 (Aprovechamientos forestales) vedas jurisdicción local y nacional			
ACCIONES DE MANEJO							
Descripción	Momento Implementación	Responsable	Meta	Indicadores de cumplimiento y efectividad			
Empradización de zonas descapotadas	Construcción y montaje	Guayepo Solar III	Empradizar el 100% de las áreas programadas para empradización y revegetalización durante los primeros seis meses luego de la intervención.	ID-BI-RVG-01 (Área empradizada / Área programada para empradización) *100			
	Post-operación	Guayepo Solar III	Garantizar un mínimo de 80% de cobertura herbácea en áreas programadas para Revegetalización o empradización, un año después de la implementación de la medida.	ID-BI-RVG-02 (Área con desarrollo adecuado de vegetación herbácea / Área programada para Revegetalización y empradización) *100			
	Construcción y montaje	Guayepo Solar III	Garantizar la proveniencia adecuada del 100% del agua utilizada para la hidratación de las áreas empradizadas y/o revegetalizadas.	ID-BI-RVG-03 (Volumen de agua proveniente de una fuente autorizada /Volumen de agua utilizada para hidratación de áreas empradizadas y/o revegetalizadas) *100			

		SUBPROGRAMA REVEGETALIZACIÓN DE ÁREAS INTERVENIDAS O AFECTADAS		CÓDIGO GIII-PMA-BI-03
	Operación	Guayepo Solar III	Realizar mantenimiento al menos al 80% del área intervenida del proyecto con empradización, mediante rocería y control de plagas durante la etapa operativa.	ID-BI-RVG-04 (Área con rocería y control de plagas durante la etapa operativa del proyecto/área empradizada y/o revegetalizada) * 100.
Consolidación de líneas arboladas de especies forestales nativas ornamentales	Operación	Guayepo Solar III	Consolidar líneas arboladas en el 100% de las áreas que lo requieran por condiciones paisajísticas	ID-BI-RVG-05 (No. de árboles plantados / No. de árboles programados para plantación) *100
	Operación	Guayepo Solar III	Contar con un prendimiento y establecimiento de al menos el 80% de los árboles plantados	ID-BI-RVG-06 (No. de árboles sobrevivientes / No. de árboles plantados) *100
	Construcción y montaje	Guayepo Solar III	Garantizar que el 100% de las plántulas utilizadas en las líneas arboladas provengan de viveros certificados.	ID-BI-RVG-07 (No. de árboles plantados procedentes de viveros certificados / No. Total de árboles plantados) *100
Cronograma de ejecución: (Ver Anexo 10.1-Cronograma PMA)				
Costos Asociados: (Ver Anexo 10.1-Presupuesto PMA)				
Evidencias del cumplimiento ambiental:				
<ul style="list-style-type: none"> Revegetación y empradización de zonas descapotadas; formato de empradización de áreas afectadas, en el cual se registre como mínimo las condiciones iniciales del área a empradizar, la fecha del proceso, especies implementadas, registro fotográfico, georreferenciación de las áreas revegetalizadas e informe de actividades de revegetalización. Consolidación de líneas arboladas de especies forestales nativas ornamentales: Formato de siembra de árboles, registro fotográfico de la siembra y mantenimientos, registro fotográfico que, de cuenta de la efectividad de las cercas vivas en su función visual, informe de actividades de revegetalización, base de datos con la información puntual de las especies y los individuos, estado de desarrollo, tasas de sobrevivencia. Mapa de áreas revegetalizadas. 				
DESCRIPCIÓN TÉCNICA Y ACCIONES ESPECÍFICAS A DESARROLLAR				
1. Empradización de zonas descapotadas				
Se empradizarán las zonas descapotadas que no vayan a ser cubiertas con materiales estériles, también aquellas que no presenten infraestructura de paneles solares y que no interfieran con el óptimo funcionamiento de estos, utilizando el material				

orgánico de descapote previamente acumulado y favoreciendo el crecimiento de vegetación de bajo porte, con los siguientes lineamientos:

- La revegetalización se llevará a cabo después de la reconfiguración de las áreas intervenidas, con el propósito de minimizar al máximo la activación de procesos erosivos y contribuir a la restauración paisajística del área del proyecto.
- La siembra y/o revegetalización se realizará, en lo posible, al inicio de la época de lluvias; en caso contrario, se recurrirá a la aplicación de riego periódico de acuerdo con los requerimientos de humedad en el sustrato, esta puede ser mediante mangueras o mecanismos adaptados de riego a carrotaques, la hidratación deberá garantizarse por un año y teniendo en cuenta las condiciones de precipitación que se presenten en la época de siembra.
- Para la empujización se emplearán cespedones o estolones de especies herbáceas y rastreras que pertenezcan a las gramíneas y/o leguminosas.
- Esta actividad deberá implementarse en las áreas temporales de campamento, plazas de tendido, ZODME y demás que ameriten esta actividad.

1.1 Métodos de empujización

Las especies incorporadas obedecerán a herbáceas de fácil propagación y adaptabilidad a las condiciones del área, se proponen dos formas de revegetalización las cuales serán evaluadas previo a la implementación

- **Empujización con semillas al voleo:** Se hará mediante el sistema de siembra de semillas al voleo de especies de fácil adaptabilidad al medio sobre áreas intervenidas. Previo a la revegetalización, las áreas serán preparadas mediante actividades como nivelación, escarificación, enriquecimiento y reconfiguración. El enriquecimiento, en caso de requerirse, consiste en la aplicación de enmiendas o abonos al sustrato para favorecer el desarrollo de la vegetación a establecer. Se tiene prevista la siembra de pasto *Stenotaphrum secundatum* (San Agustín enano), *Brachiaria decumbens* (Braquiaria), *Centrosema plumieri* (Centro), *Panicum máximum* (Guinea), por la adaptabilidad que tiene estas a las condiciones de la zona y por su capacidad colonizadora en áreas desprovistas de vegetación. También se pueden utilizar especies de gramíneas provenientes de las actividades de remoción de la cobertura vegetal y descapote. La densidad de siembra recomendada es de 5 a 8 kg/ha. En el caso que se determine realizar la revegetalización por semilla, estas deben taparse superficialmente, en el momento de la siembra, ya que si quedan profundas no germinan.
- **Empujización por cespedones:** se utilizará la cobertura vegetal herbácea, proveniente únicamente de las áreas intervenidas inicialmente por el proyecto; cortando en forma de cuadro, con una pequeña porción del suelo que los soporta, posteriormente se colocan sobre la superficie de las zonas a revegetalizar, sujetándolos mediante estacas de madera para impedir que se muevan mientras las raíces se fijan al suelo. Se requiere contar con personal que cuente con experiencia en el manejo de este tipo de labores. Para proceder a colocar los cespedones se requiere disponer de una capa orgánica o en su defecto arena mejorada con abonos orgánicos en una cantidad de 500 gramos por m². El material debe estar almacenado durante las actividades del descapote debidamente protegido (raíces cubiertas por tierra y mantenerse sanas). Esta actividad se adelantará de manera ordenada evitando traslajos o espacios vacíos, garantizando una superficie uniforme. Se realizará el reemplazo de los cespedones que no hayan desarrollado raíces o que se hayan caído o colapsado dejando descubierto el talud. Se emplearán 100 gramos de abono orgánico por m² durante su mantenimiento el cual se hará hasta el prendimiento total del material.

1.2 Mantenimiento y control de plagas durante la etapa operativa

Se realizarán actividades de rocería y/o tratamiento para control de vegetación no deseada y control de plagas de roedores u otros animales, en el área donde se localizará el parque solar fotovoltaico, con una periodicidad semestral. Los mantenimientos tendrán como objetivo la extracción manual o mecánica de vegetación con características de especies invasoras y la aplicación de plaguicidas en caso de ser necesario.

De acuerdo con la Guía para el Manejo de los productos de Tala, Poda y Rocería (2010) en la rocería se cortan los pastos y arvenses que crecen en las zonas verdes hasta dejarlas a una altura aproximadamente de cinco (5) centímetros. Ya que esta actividad se realiza con guadaña, es necesario tener mucho cuidado de no generar hierbas en la base de los árboles porque llevan a anillarlos y puede ser la puerta de entrada para diferentes patógenos.

2. Consolidación de líneas arboladas de especies forestales nativas ornamentales

Esta medida se realizará en áreas del proyecto que permitan la siembra de árboles, que puedan mitigar la pérdida en la calidad visual del paisaje por efecto de la construcción del proyecto, en concordancia con lo expresado en la ficha GIII-PMA-PS - Manejo de Paisaje, garantizando que la operación de los paneles no se vea afectada por su establecimiento, por ejemplo, en pastos limpios y pastos arbolados que se encuentren entre fragmentos de vegetación secundaria remanentes. Se realizará la siembra de líneas de árboles, en las áreas alrededor del parque que así lo requieran.

Esta propuesta corresponde a la aplicación de una de las herramientas de Manejo del Paisaje, que busca en primer lugar, realzar el paisaje, a través de la inclusión de elementos generadores de contraste, textura y color y que puedan constituirse como hitos del paisaje al generar puntos focales. Esta actividad también puede contribuir a favorecer la diversidad existente y la generación de bienes y servicios ambientales diversos, dentro de los cuales se destacan el control a los procesos de degradación del paisaje y en particular de los suelos, conservación de cuerpos de agua entre otros. Por medio de la incorporación de elementos de alto valor ornamental dentro de áreas que técnicamente requieren de la incorporación del componente árbol dentro del sistema y que están asociados a paisajes de calidad visual baja.

A continuación, se presenta un listado de especies forestales con alto potencial ornamental, con la descripción de su atributo paisajístico. Se trata de un listado que incluye árboles y arbolitos (árboles de menor porte), que podrían ser establecidos en el área del proyecto que no tendrá infraestructura, y que dependen de las posibilidades de oferta de los viveros localizados en la región (Ver Tabla 10-9). Se recomienda la siembra de plántulas mayores de 50 cm y menores de 1,5m. Las especies señaladas presenta al menos un atributo paisajístico, pero por el hecho de ser nativas, todas ellas cumplen con una funcionalidad biológica. Todas las especies seleccionadas son nativas.

Tabla 10-9 Especies forestales ornamentales sugeridas

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	FORMA BIOLÓGICA	ATRIBUTO
Acuapar	<i>Hura crepitans</i>	Euphorbiaceae	Árbol	Forma
Balso	<i>Ochormaypyramidale</i>	Bombacaceae	Árbol	Forma
Bucaro	<i>Erythrina fusca</i>	Fabaceae	Árbol	Floración
Cañafistol	<i>Cassia moschata</i>	Caesalpinaceae	Árbol	Floración
Cañafistulo rosado	<i>Cassia grandis</i>	Caesalpinaceae	Árbol	Floración
Cedrillo	<i>Guarea quidonia</i>	Meliaceae	Árbol	Forma
Chicalá	<i>Tabebuia ochracea</i>	Bignoniaceae	Árbol	Floración
Coralibe	<i>Handroanthus coralibe</i>	Bignoniaceae	Árbol	Floración
Ciruelo - hobo	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	Árbol	Forma
Clavelino	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	Caesalpinaceae	Arbolito	Floración
Dinde	<i>Maclura tinctoria</i>	Moraceae	Árbol	Forma
Flor azul	<i>Petrea pubescens</i> cf.	Verbenaceae	Árbol	Floración
Gualanday	<i>Jacaranda caucana</i>	Bignoniaceae	Árbol	Floración
Guamo	<i>Inga sp.</i>	Mimosaceae	Árbol	Forma
Guarumo negro	<i>Cecropia arachnoidea</i>	Cecropiaceae	Árbol	Forma
Guayacán	<i>Tabebuia chrysantha</i>	Bignoniaceae	Árbol	Floración
Ocobo	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae	Árbol	Floración
Payandé	<i>Pithecellobium dulce</i>	Mimosaceae	Árbol	Forma
San Joaquín	<i>Cordia sebestena</i>	Boraginaceae	Arbolito	Floración

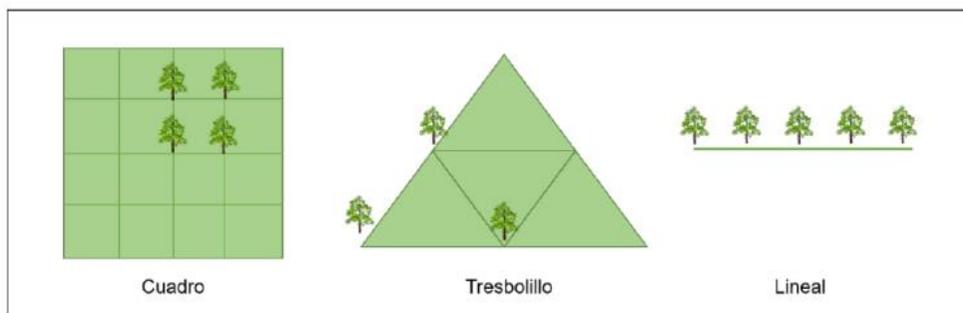
Camajón	<i>Sterculia apetala</i>	Malvaceae	Árbol	Forma
Caracolí	<i>Anacardium excelsum</i>	Anacardiácea	Árbol	Forma

Fuente: (INGENOSTRUM Colombia, 2021)

Con respecto a la procedencia, es importante destacar que todo el material vegetal a utilizar provendrá de viveros debidamente acreditados de la zona y bajo ninguna circunstancia se realizará extracción de material vegetal de áreas naturales y seminaturales como de vegetación arbórea o arbustiva o de zonas de pastos arbolados, para lo cual se hará seguimiento a partir de registros de entrega de los viveros, donde se certifique tanto la acreditación del mismo como el número de plantas despachadas.

La localización de los árboles se determinará de acuerdo con la disponibilidad de área y el distanciamiento mínimo sugerido será de 5 metros para permitir el desarrollo de las copas, considerando que este componente de los árboles, también se constituye como un atributo de valor paisajístico. Se pueden considerar los sistemas de siembra que se muestran en la Figura 10-2.

Figura 10-2 Sistema de siembra de árboles



Fuente: (INGENOSTRUM Colombia, 2021)

Por tratarse de árboles nativos de alto valor ornamental, las exigencias silviculturales son más rigurosas que una plantación corriente de árboles. En este caso, se deben considerar el tamaño de los individuos, el tamaño del hoyo, la fertilización, el plateo y la protección de carácter preventivo contra enfermedades y plagas. También se deberá tener presente el tipo de uso del suelo para el establecimiento del arreglo paisajístico, considerando el tipo de cultivo y los impactos que pueden ocasionar la existencia de los árboles y la presencia de factores tensionantes como el paso de personas o la interferencia con el correcto funcionamiento de los paneles solares, garantizando que la sombra generada por los árboles sembrados no interfieran con el funcionamiento de los paneles, para esto es necesario sembrar en las áreas aledañas a paneles especies de bajo porte. En este caso se considerará la posibilidad de proteger los árboles de posibles daños de acuerdo con el diagnóstico que se realice sobre los sitios potenciales.

Para efecto del seguimiento y monitoreo, programado para tres años, se estructurará una base de datos que contenga como mínimo, información relacionada con la especie, coordenada geográfica, número de individuo, datos sobre el estado de cada individuo y las acciones de mantenimiento realizadas (plateos, podas, fertilización, resiembra), con relación a un periodo determinado, de manera que permita relacionar su condición o estado frente a una fecha determinada. La periodicidad de dichos mantenimientos, incluido fertilización y riego será de 6 meses, teniendo en cuenta que la época climática sea la más favorable para la realización de estas actividades. Las actividades de mantenimiento correspondientes a la siembra de estos árboles corresponden a las mismas relacionadas en la Ficha GIII-PMA-BI-02 Manejo de flora arbórea vedada, amenazada y/o endémica, las cuales se resumen a continuación.

- Riego: en caso de presentarse sequías extremas, la plantación se someterá a un riego y fertirrigación intenso.
- Protección contra animales y agentes antrópicos
- Control fitosanitario
- Limpias o rocerías: esta acción se realizará en forma manual, preferiblemente con machete o guadaña. La limpia se hará a una distancia de 50 cm del árbol y de manera circular con el fin de mantener el plato limpio. Para esta actividad, se realizarán tres limpiezas cada año, durante los dos años siguientes al establecimiento.
- Fertilización: la fertilización será aplicada según las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo y teniendo en cuenta las necesidades de la especie plantada.

- Prevención de incendios forestales: se realizará un seguimiento periódico a la plantación, en especial en temporada seca, se tendrá en cuenta la disminución de material combustible (ramas, hojas, maleza seca, etc.) y que los vecinos de la plantación conozcan las acciones a seguir en caso de que se inicie un incendio.
- Resiembra de material perdido: el replante consiste en la reposición de todo el material que debido a procesos bióticos, abióticos y antrópicos no alcanza a sobrevivir. Este replante se hará al inicio de la siguiente época de lluvias o a los cinco o seis meses

Teniendo en cuenta las características de las especies y de la zona, se buscará obtener un porcentaje de prendimiento de las especies plantadas igual o superior al 80%, por lo cual se realizará el replante respectivo de ser necesario.

10.1.1.3.2 Programa para la protección y conservación de hábitats

10.1.1.3.2.1 Subprograma de manejo ambiental para la protección y conservación de hábitats

		PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS				CÓDIGO GIII-PMA-BI-04		
Medio en que se manifiesta	Abiótico		Biótico	X	Socioeconómico		Paisaje	
Objetivos: Promover la conservación de ecosistemas de alta sensibilidad de fragmentación y/o estratégicos asociados a las áreas naturales localizadas en el área de influencia del proyecto que no serán objeto de intervención.								
Etapas de ejecución	Etapa 1: Preoperativa				Etapa 2: Constructiva			X
	Etapa 3: Operativa			X	Etapa 4: Post operativa			
Tipo de medida:	Prevención	X	Mitigación	X	Corrección		Compensación	
Área de cobertura o localización: Áreas con vegetación arbórea y arbustiva entre las que se destacan vegetación secundaria alta y vegetación secundaria baja. Adicionalmente, zonas pantanosas artificializadas, cuerpos lóticos y lénticos en áreas que no serán objeto de intervención por parte del proyecto.								
Justificación: Se identifica la importancia de proteger y conservar hábitats como una estrategia para mitigar los impactos generados por el proyecto, partiendo de la necesidad de prolongar en el tiempo la existencia de ecosistemas propios de la zona, que alberguen todo tipo de formas de vida que representan una importancia ecológica, cultural y económica.								
Actividades del proyecto que producen los impactos ambientales: <ul style="list-style-type: none"> Remoción de la cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal 								
IMPACTOS A MANEJAR				NORMA QUE LEGISLA EL IMPACTO				
<ul style="list-style-type: none"> Alteración a la cobertura vegetal Alteración de ecosistemas terrestres 				-Decreto 1076 de 2015. Sector ambiente y desarrollo sostenible -Decreto 1791 de 1996 (Aprovechamientos forestales) vedas jurisdicción local y nacional)				
ACCIONES DE MANEJO								
Descripción	Momento Implementación	Responsable	Meta	Indicadores de cumplimiento y efectividad				

		PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS		CÓDIGO GIII-PMA-BI-04																
Señalización de áreas sensibles aledañas a los frentes de obra.	Construcción y montaje	Guayepo Solar III, Constructor	Instalar señales de alerta en el 100% de las áreas identificadas como sensibles en el área del proyecto.	ID-BI-PCH-01 (Número de señales instaladas / número de señales programadas para instalar) *100.																
	Operación	Guayepo Solar III, Constructor	Garantizar el buen estado de las señales instaladas, aledañas a las áreas sensibles identificadas.	ID-BI-PCH-02 (número de señales instaladas en buen estado/número de señales instaladas) *100																
Medidas de manejo complementarias	Construcción y montaje, Operación	Guayepo Solar III, Constructor	Garantizar la no afectación del 100% de las áreas identificadas como sensibles por parte del proyecto.	ID-BI-PCH-03 (Áreas sensibles señalizadas sin afectación / Áreas sensibles identificadas y señalizadas) *100.																
Cronograma de ejecución: (Ver Anexo 10.1-Cronograma PMA)																				
Costos Asociados: (Ver Anexo 10.1-Presupuesto PMA)																				
Evidencias del cumplimiento ambiental:																				
<ul style="list-style-type: none"> • Registro fotográfico de la señalización instalada en áreas sensibles • Formato de capacitación de personal de obra • Formato de cumplimiento de instalación de señales informativas • Georreferenciación de cada señal instalada • Registro de asistencia a capacitaciones, la cual incluirá, firma del personal asistente, temática tratará y fecha de capacitación. 																				
DESCRIPCIÓN TÉCNICA Y ACCIONES ESPECIFICAS A DESARROLLAR																				
<p>Se determinan como hábitats de especial importancia las áreas de vegetación secundaria alta y vegetación secundaria baja, así como las áreas de zonas pantanosas artificializadas que permanecerán en el área del proyecto. Estos ecosistemas suman un área de 46,74 hectáreas, como se puede observar en la Tabla 10-10, sobre estos, se recomienda la aplicación de las siguientes medidas, ya que son importantes para la conservación del hábitat de especies de fauna y flora, por lo que se propenderá por su conservación.</p>																				
<p>Tabla 10-10 Hábitats conservación</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>UNIDAD DE COBERTURA VEGETAL</th> <th>SÍMBOLO</th> <th>ÁREA (HA)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vegetación secundaria alta</td> <td>Vsa</td> <td>20,95</td> </tr> <tr> <td>Vegetación secundaria baja</td> <td>Vsb</td> <td>13,77</td> </tr> <tr> <td>Zonas pantanosas artificializadas</td> <td>Zpa</td> <td>12,02</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td></td> <td>46,74</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><i>Fuente: (INGENOSTRUM Colombia S.A.S, 2021)</i></p>						UNIDAD DE COBERTURA VEGETAL	SÍMBOLO	ÁREA (HA)	Vegetación secundaria alta	Vsa	20,95	Vegetación secundaria baja	Vsb	13,77	Zonas pantanosas artificializadas	Zpa	12,02	Total		46,74
UNIDAD DE COBERTURA VEGETAL	SÍMBOLO	ÁREA (HA)																		
Vegetación secundaria alta	Vsa	20,95																		
Vegetación secundaria baja	Vsb	13,77																		
Zonas pantanosas artificializadas	Zpa	12,02																		
Total		46,74																		
<p>A continuación, se presentan las acciones preventivas que permitirán promover la conservación de ecosistemas de alta sensibilidad de fragmentación y/o estratégicos asociados a las áreas naturales localizadas en el área de influencia del proyecto que no serán objeto de intervención.</p>																				
<p>1. Realización de Capacitación ambiental.</p>																				

Como mecanismo para la conservación y protección de los hábitats naturales, y alineado con lo descrito en la ficha de manejo GIII-PMA-BI-01. Manejo de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal, se desarrollarán charlas de educación ambiental con todos los empleados del proyecto. Estas actividades contarán con temáticas específicas tendientes a lograr la sensibilización y capacitación, necesaria para el cuidado que se debe hacer sobre el medio natural en general. Una de las temáticas fundamentales a trabajar será la presencia de ecosistemas importantes y sensibles ambientalmente que son, regionalmente el principal hábitat de las especies de flora y fauna. Informando de las restricciones identificadas en la zonificación de manejo ambiental y, es prioritario dentro de las charlas dar a conocer a los empleados aquellas áreas que presentan restricciones mayores o son consideradas zonas de exclusión por parte del proyecto. Las acciones específicas, así como los indicadores a utilizar, se presentan en la citada Ficha GIII-PMA-BI-01.

2. Señalización de áreas ambientalmente sensibles

Las áreas identificadas como zonas de conservación son desde el punto de vista ecosistémico, áreas importantes para la conservación y restauración de la biodiversidad asociada, que ostentan además un alto grado fragilidad en cuanto a la conectividad ecosistémica se refiere. En consecuencia, en la ejecución de cada una de las etapas y actividades se identificarán y delimitarán las áreas que no pueden ser intervenidas para no generar daños en la conectividad ecosistémica.

Al respecto es importante mencionar que en la ficha de manejo GIII-PMA-BI-02 Manejo de Flora Arborea vedada, amenazada y/o endémica, se describen las acciones para delimitar estas áreas. No obstante, como medida complementaria, en la presente ficha se incluye la instalación de señales puntuales que indican la prohibición de realización de actividades en cada una de estas áreas sensibles, estas actividades corresponden a caza, captura, tenencia, pesca, comercialización o retiro de fauna y flora silvestre las cuales estarán prohibidas y debidamente controladas. De esta manera, en los frentes de trabajo aledaños a estas áreas se colocarán señales visibles y explícitas prohibiendo estas actividades, tal como se presenta en la Figura 10-3.

Figura 10-3 Señalización en áreas de manejo especial



Se realizará la verificación del estado de las señalizaciones instaladas en zonas sensibles al menos una vez por año y realizará el mantenimiento de estas en caso de que se requiera.

3. Medidas de manejo complementarias

Tanto para la etapa constructiva como operativa, el plan de manejo ambiental se cumplirá con estricta aplicación y gran rigor, es decir, que las medidas que se implementarán con respecto a la conservación y protección del hábitat, tanto acuático como terrestre, serán acatadas por todo el personal involucrado en las actividades propias del proyecto. Es necesario que las obras que se acometerán cerca de los cuerpos de agua se desarrollen con la mayor conciencia ambiental posible. Para ello, se tendrán en cuenta los manejos adecuados, evitando alterar la calidad fisicoquímica del agua, es decir, un correcto manejo de residuos sólidos y de las aguas residuales, así mismo de no intervenir sectores no autorizados (zonas pantanosas artificializadas, cuerpos lóticos y lénticos en áreas que no serán objeto de intervención por parte del proyecto). De esta forma se evitarán los procesos de alteración sobre las fuentes de agua. Esto contribuirá a mantener el equilibrio de los ecosistemas acuáticos en los cuales se encuentran insertas tanto las comunidades hidrobiológicas, como aquellas de animales silvestres con dependencia del medio acuático, tales como aves acuáticas, anfibios y algunas especies de mamíferos.

Se prohibirá, al personal del proyecto, el lavado de vehículos en los cuerpos de agua y la realización de cualquier otra actividad que pueda afectar su calidad y la de los ecosistemas acuáticos de la región. En ninguna circunstancia se realizarán fogatas y quemas de residuos o cualquier otro material. Se buscará minimizar la generación de residuos en todas las actividades del proyecto, así mismo se propenderá por la cultura de la reutilización y el reciclaje de acuerdo y con lo estipulado en las fichas de manejo de residuos tanto sólidos como líquidos; todas las áreas de trabajo y aquellas en las cuales se realicen actividades del

proyecto se mantendrán limpias de residuos y escombros. Esto con el objeto de proteger y conservar los hábitats naturales y evitar que se generen ambientes que atraigan animales poco deseables que se puedan convertir en vectores de enfermedades o plagas. Estas medidas son importantes para la conservación y protección de hábitats, no obstante, las acciones específicas y sus indicadores de seguimiento se presentan en las fichas **GIII-PMA-AB-02**, **GIII-PMA-AB-03**, y **GIII-PMA-AB-04** del medio abiótico.

Específicamente se incluyen las siguientes actividades, las cuales aplican tanto para la etapa constructiva como la etapa operativa:

- Impedir que se arrojen basuras o se dispongan temporalmente materiales sobrantes, especialmente si se encuentra una corriente hídrica cercana a la vía y además tener especial atención al manejo de residuos líquidos que puedan afectar los sistemas de drenaje. Para el caso de los residuos de origen forestal estos serán manejados conforme al Programa Manejo del Aprovechamiento Forestal **GIII-PMA-BI-03** y para los residuos sólidos no forestales, estos serán manejados de acuerdo con los Programas **GIII-PMA-AB-02**, **GIII-PMA-AB-03** y **GIII-PMA-AB-04**.
- Prohibir a los trabajadores la utilización de estas áreas para la disposición de sus excretas. El contratista deberá instalar los sistemas sanitarios que garanticen las necesidades del personal.
- Establecer medidas preventivas y un plan de contingencias para el control de incendios forestales.
- Controlar y prevenir procesos erosivos en terrenos donde se evidencie un proceso de degradación. Para ello se evitará la remoción de capa vegetal y raíces asociadas, ya que esto puede contribuir a la generación de erosión y resecaimiento en aquellos suelos que ya presentan susceptibilidad.

Es importante mencionar que para estas dos últimas acciones, relacionadas con la reducción del riesgo a incendios forestales, la generación de procesos erosivos y el manejo de desastres, en el capítulo 10.3 Plan de Gestión del Riesgo, se presentan las medidas prospectivas y correctivas para reducción del riesgo por incendios forestales y procesos de erosión laminar, de acuerdo con lo estipulado en el decreto 2157 de 2017 el cual define el marco de la Gestión del Riesgo de Desastres de las empresas público – privadas, reglamentado a través del artículo 42 de la Ley 1523 de 2012.

- Se debe evitar el paso innecesario tanto de los trabajadores como de maquinaria, cerca de ecosistemas acuáticos puesto que pueden alterar las condiciones naturales del ecosistema.

10.1.1.3.2.2 Subprograma de manejo para especies de flora epifita vascular con categoría de amenaza y/o veda nacional

		MANEJO PARA ESPECIES DE FLORA EPIFITA VASCULAR CON CATEGORÍA DE AMENAZA Y/O EN VEDA NACIONAL				CÓDIGO GIII-PMA-BI-05		
Medio en que se manifiesta	Abiótico		Biótico	X	Socioeconómico	Paisaje		
Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> Mitigar los impactos generados durante la ejecución del proyecto, a las especies vegetales identificadas como vedadas de orden nacional, presentes de la zona de influencia directa del proyecto. Realizar actividades de manejo para el rescate, traslado y reubicación de epifitas vasculares, rupícolas y terrestres en veda, garantizando su sobrevivencia. 								
Etapas de ejecución	Etapa 1: Preoperativa			X	Etapa 2: Constructiva			X
	Etapa 3: Operativa			X	Etapa 4: Post operativa			

		MANEJO PARA ESPECIES DE FLORA EPIFITA VASCULAR CON CATEGORÍA DE AMENAZA Y/O EN VEDA NACIONAL				CÓDIGO GIII-PMA-BI-05	
Tipo de medida:	Prevención	x	Mitigación	x	Corrección		Compensación
Área de cobertura o localización:							
Áreas de intervención localizadas en el parque solar y línea de evacuación (Ver Capítulo 7)							
Justificación:							
Se pretende rescatar el 60% de los individuos de plantas vasculares (Bromelias y orquídeas) presentes en el área de intervención del proyecto, así como garantizar la sobrevivencia del 80% de los individuos objeto de rescate y traslado							
Actividades del proyecto que producen los impactos ambientales:							
<ul style="list-style-type: none"> Remoción cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal. Localización y Replanteo topográfico Adecuación de los sitios de torre Despeje de servidumbre y plazas de tendido Adecuación y funcionamiento de sitios de uso temporal 							
IMPACTOS A MANEJAR				NORMA QUE LEGISLA EL IMPACTO			
Alteración a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural.				INDERENA. Resolución 213 de 1 de febrero de 1977			
ACCIONES DE MANEJO							
Descripción	Momento Implementación	Responsable	Meta	Indicadores de cumplimiento y efectividad			
Rescate, traslado y reubicación de epífitas vasculares	Etapa preoperativa y constructiva	Guayepo Solar III	Rescatar, trasladar y reubicar un porcentaje igual o superior al 60% de los individuos de bromelias y presentes en el área de intervención durante la etapa preoperativa y constructiva del proyecto	ID-BI-FEV-01 (Número de individuos de epífitas vasculares rescatados/Número de individuos de epífitas vasculares programados para rescate) *100			
Evaluación de la Sobrevivencia de las epífitas vasculares	Etapa constructiva/operativa	Guayepo Solar III	Garantizar la sobrevivencia del 80% de los individuos de bromelias reubicadas, un año después de la implementación de la medida. (Indicador asociado a especies adquiridas mediante rescate)	ID-BI-FEV-02 (Número de individuos sobrevivientes / Número de individuos reubicados) *100			

		MANEJO PARA ESPECIES DE FLORA EPIFITA VASCULAR CON CATEGORÍA DE AMENAZA Y/O EN VEDA NACIONAL		CÓDIGO GIII-PMA-BI-05													
	Operativa	Guayepo Solar III	Garantizar que se realicen el 100% de los mantenimientos programados después de finalizar las actividades de rescate y reubicación de individuos de especies epífitas en veda	ID-BI-FEV-03 (Número de mantenimientos realizados / Número de mantenimientos programados) *100													
Cronograma de ejecución: (Ver Anexo 10.1-Presupuesto PMA)																	
Costos Asociados: (Ver Anexo 10.1-Presupuesto PMA)																	
Evidencias del cumplimiento ambiental: Planillas de organismos identificados para traslado, registro fotográfico, informes periódicos de rescate, traslado, manutención y establecimiento final en el nuevo forófito, geolocalizaciones, evidencia de la calidad de amarres y etiquetado, evidencia de organismos descartados por estado fitosanitario. Informes semestrales para reporte en los ICA.																	
DESCRIPCIÓN TÉCNICA Y ACCIONES ESPECIFICAS A DESARROLLAR																	
1. Rescate, traslado y reubicación de epífitas vasculares Por rescate se entiende; la intervención antrópica que tiene por finalidad salvaguardar la vida de los individuos sanos de plantas vasculares (Bromelias) y que puedan sobrevivir en otro hospedero (forófito). Con respecto al Traslado, este corresponde a las acciones que hacen referencia a la reubicación de un individuo vegetal, que tiene como propósito fundamental garantizarle un sitio nuevo de emplazamiento, con características muy similares a las encontradas antes de la realización de cualquier intervención. Las áreas disponibles para traslado de organismos vasculares en estado de veda corresponden a 210,02 hectáreas pertenecientes a áreas disponibles para la implementación de medidas de manejo ambiental. Durante el muestreo de caracterización de especies vasculares no fueron encontrados organismos correspondientes a la familia Orchidaceae, sin embargo, si en el momento de la realización del rescate, traslado y reubicación, se identifican individuos pertenecientes a esta familia, se deben rescatar, trasladar y reubicar seguir los mismos protocolos indicados en adelante para bromelias.																	
Tabla 10-11 Especies de plantas vasculares de hábito epífita registradas en el área de intervención del proyecto																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>ESPECIE</th> <th>COBERTURA VEGETAL</th> <th>NÚMERO DE INDIVIDUOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3"><i>Tillandsia flexuosa</i> Sw.</td> <td>Pastos arbolados</td> <td>122</td> </tr> <tr> <td>Pastos limpios</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Vegetación secundaria alta</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Número total de individuos</td> <td>243</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><i>Fuente: (INGENOSTRUM Colombia S.A.S, 2021)</i></p>					ESPECIE	COBERTURA VEGETAL	NÚMERO DE INDIVIDUOS	<i>Tillandsia flexuosa</i> Sw.	Pastos arbolados	122	Pastos limpios	1	Vegetación secundaria alta	120	Número total de individuos		243
ESPECIE	COBERTURA VEGETAL	NÚMERO DE INDIVIDUOS															
<i>Tillandsia flexuosa</i> Sw.	Pastos arbolados	122															
	Pastos limpios	1															
	Vegetación secundaria alta	120															
Número total de individuos		243															
Para llevar a cabo esta actividad se contemplan las siguientes medidas:																	
<ul style="list-style-type: none"> Rescate traslado y reubicación de especies de bromelias y orquídeas (se aclara que durante la caracterización no fueron hallados individuos pertenecientes a la familia Orchidaceae, sin embargo, se tendrán en cuenta, en caso de que se lleguen a identificar en el transcurso del rescate) de hábito epífita, litófito y terrestre 																	
1.1 Actividades previas Antes de realizar la recolección de las bromelias y orquídeas para su resiembra se acondicionará un sitio cercano como vivero de la zona, en donde las plantas puedan ser hidratadas si llega a ser necesario por aspersión o riego sobre las hojas y tenerse bajo observación constante diariamente.																	

Simultáneamente, deben ubicarse las zonas específicas con coberturas naturales que tengan las condiciones de mayor favorabilidad para hacer la respectiva reubicación de los individuos encontrados, de acuerdo con el criterio de un profesional idóneo en el tema, quien igualmente debe realizar el acompañamiento a Guayepo S.A.S desde la extracción de las epífitas, hasta su establecimiento final con el objetivo de garantizar el buen manejo de los individuos objeto de intervención.

1.2 Recolección y almacenamiento del material vegetal.

Se aclara que esta actividad se realizará posterior a la tala del individuo arbóreo y con el árbol en el suelo, procurando que el direccionamiento de la tala favorezca la extracción de las epífitas. Una vez con el individuo arbóreo en el suelo, se procederá a la extracción (rescate) de los individuos, en la cual, se tendrá especial cuidado, dada la susceptibilidad de estas plantas a cambios drásticos de humedad. Con el fin de favorecer la efectividad de los trasplantes y mantenimientos, es necesario realizar este trabajo teniendo en cuenta los siguientes criterios de selección:

Criterio de diversidad: Los profesionales responsables, se enfocarán en rescatar el mayor número de especies posibles por encima de la cantidad de individuos, con el fin de garantizar que todas las especies existentes en el área de trabajo sean protegidas. Por supuesto el número de individuos a rescatar es importante, pero sobre este parámetro, prima la representación del banco genético.

Criterio fitosanitario: Se rescatarán únicamente individuos con órganos vegetativos (hojas, yemas y raíces) que se encuentren en óptimas condiciones, es decir se evita rescatar todos aquellos individuos que presenten daños por agentes biológicos como hongos, bacterias y larvas. A su vez también se eliminarán los individuos cuyos órganos se encuentren quemados por la acción del sol o el viento, o simplemente por deficiencia de nutrientes.

Criterio reproductivo: Sólo se rescatarán bromelias (quiches) que no hayan desarrollado su eje floral, pues una vez se termina el estado de floración, el ciclo de vida de estas plantas finaliza.

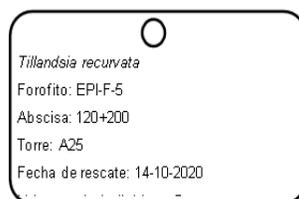
Criterio de senescencia: Se rescatarán individuos que no se encuentren en un estado de desarrollo, muy avanzado, en los que seguramente no se presentara una respuesta positiva al cambio de hospedero o individuos muy jóvenes en los que su desarrollo se vea condicionado al hospedero del cual se extrae y mueran, muy rápidamente en ambos casos.

Teniendo en cuenta estos criterios, el porcentaje mínimo de individuos a rescatar es del 60%, del cual se espera que, al terminar el tiempo máximo de monitoreo y seguimiento, se mantenga una sobrevivencia superior al 80%.

Las bromelias que sean rescatadas deberán ser tomadas con una parte del hospedero, debido a la fragilidad de su sistema radicular, ya que si se llegara a desprender las bromelias morirían. Es importante resaltar que absolutamente todos los quiches se extraerán una vez apeado el árbol, en el sitio de obra teniendo siempre presente la seguridad de los trabajadores. Se debe tener en cuenta que este tipo de plantas son hábitat de organismos como serpientes, escorpiones, arañas y demás. Cuando se realice el apeo de los árboles se dará la dirección de caída que afecte la menor cantidad de quiches, siempre y cuando las condiciones de transitabilidad, seguridad de los trabajadores, pobladores y otros factores de seguridad lo permitan, dado que anteriormente se aclaró que dicho rescate se realizaría con árboles en suelo y no con árboles en pie, dada la dificultad logística y de seguridad en estos procedimientos.

En cuanto a la marcación de cada individuo vegetal, se realizará de la siguiente manera; una ficha que contenga el número del hospedero, abscisa, torre o punto de referencia del cual se extrae, fecha de colecta e identificación de la epífita rescatada (Ver **Figura 10.9**). En este orden de ideas, se debe realizar una rápida inducción de los procedimientos de rescate de epífitas y equipo de trabajo a los trabajadores destinados a esta actividad, para así asegurar la calidad de los ejemplares rescatados. En este aspecto es importante destacar que las epífitas deben estar en posición vertical en todo momento al ser rescatadas, para evitar la pérdida de agua y su inevitable muerte.

Figura 10-4 Etiqueta de identificación de los individuos a recolectar



Fuente: (INGENOSTRUM Colombia S.A.S, 2021)

1.3 Almacenamiento de epífitas

La necesidad de trasladar las epífitas, requiere de un sitio previo de almacenamiento de temporalidad muy corta, con el fin de asegurar condiciones de sobrevivencia a los individuos; para dicho propósito se establecerán viveros temporales. Dichos viveros deberán garantizar, condiciones de humedad, sombra (40-60%) y un sustrato conformado de 40% aserrín y 60% carbón mineral, este sustrato proporciona una protección contra el ataque de hongos o bacterias, que pudiesen llegar a presentarse. Los materiales de estos viveros pueden ser: 4 polines, 5 tabloncillos (o más si es necesario), polisombras y puntillas.

1.4 Sitios propuestos para realizar la reubicación del material

Se identificaron 147,32 hectáreas disponibles para llevar a cabo las medidas ambientales del medio biótico, concernientes al manejo de flora, revegetalización de áreas intervenidas o afectadas, protección y conservación de hábitats, manejo para especies de flora epífita vascular y no vascular con categoría de amenaza y/o en veda nacional, manejo. Y como se puede observar en la Tabla 10-12, se presenta el área de cada ecosistema presente en el área de proyecto, el ecosistema seleccionado para implementar las medidas de manejo ambiental y los ecosistemas naturales y seminaturales sin intervención en el área del proyecto. En la Figura 10-5, se presenta su distribución espacial

Tabla 10-12 Área del proyecto donde se efectuarán las medidas de manejo del medio biótico en ecosistemas transformados

ECOSISTEMAS APTOS PARA IMPLEMENTAR LAS MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL	AREA (ha)	AREA %
Pastos Limpios del Zonobioma Alternohigrico Tropical Cartagena y delta del Magdalena	198,94	28,90
Pastos Arbolados del Zonobioma Alternohigrico Tropical Cartagena y delta del Magdalena	252,42	36,67
Área total para implementar medidas de manejo ambiental	451,36	65,57

ZATC: Zonobioma Alternohigrico Tropical Cartagena y delta del Magdalena

1.5 Resiembra de epífitas

La etapa de resiembra de epífitas, mantenimiento y seguimiento se desarrollará en un periodo de un año. En primer lugar, se identificarán y se establecerán los sitios de reubicación y los hospederos en los cuales se reubicarán las bromelias y las orquídeas, aclarando que si bien no se identificaron orquídeas en la fase de caracterización es posible que, dada la dinámica de los ecosistemas, estas se puedan encontrar en el momento que ocurra la construcción del proyecto. La resiembra o el traslado, se podrá realizar en las áreas de pastos arbolados propuestas para el traslado de especies de flora arbórea (áreas propuestas en la ficha de flora), siempre que se cumplan los requerimientos de hábitat de estas especies (Ver **Tabla 10.26**). Estas zonas deberán contar con la humedad necesaria, para contribuir con el desarrollo de especies de epífitas vasculares (bromelias). Para tal fin será necesario realizar el proceso en conjunto con la CRA.

Los materiales con los cuales se realizarán el anclaje de los individuos deben ser biodegradables, evitando al máximo utilizar alambres, plásticos u otros materiales similares, es recomendable utilizar costal de fique y tiras de cabuya.

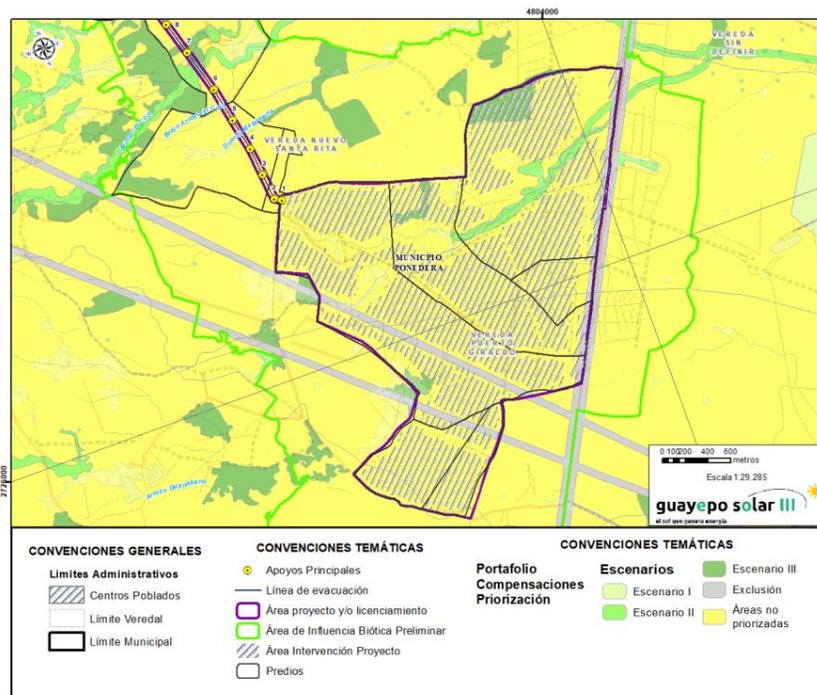
Es importante anotar que algunos de los individuos rescatados podrán ubicarse en otros lugares cercanos, donde se tengan las condiciones más favorables para el establecimiento de éstas. Los nuevos individuos hospederos que se identifiquen, deben permitir recrear las características del biotopo de donde se extrajeron las epífitas, para lo cual se deberán tener en cuenta las condiciones de humedad y temperatura, así como la ventilación del sitio de siembra, para no acabar matando la planta.

En lo posible las epífitas serán ubicadas en las axilas de las ramas y fustes de los árboles procurando imitar las condiciones naturales de la especie en su sitio original, las plantas deberán estar lo suficientemente hidratadas para soportar la operación de extracción y trasplante, es importante que las actividades de extracción y siembra se realice en días nublados, en las primeras horas de la mañana o al finalizar la tarde, evitando en lo posible las horas de sol, ya que el estado físico de la planta se vería

afectado. Después de realizar la resiembra de la planta deberá hidratarse, el agua que se aplique debe caer sobre las hojas, no se deben humedecer las raíces de la planta en exceso ya que por sus condiciones naturales no lo requiere y por el contrario puede ser perjudicial para el desarrollo de esta.

No se contempla la necesidad de adicionar ningún tipo de sustrato (en el hospedero) ya que este grupo de plantas crecen y se desarrollan sin necesidad de encontrarse ancladas al suelo, generalmente viven sobre los troncos de los árboles y se nutren del agua que escurre del tronco y el follaje de los árboles, así como de la materia orgánica que se acumula en su hojas acomodadas en forma de tanque, y en algunos casos aprovechan la humedad atmosférica y los nutrientes que en ella se encuentran disueltos. Sin embargo, en caso de requerirse algún tipo de ajuste adicional de la planta sobre el individuo hospedero podrá recurrirse a cascarilla de arroz previamente humedecida.

Figura 10-5 Coberturas remanentes en el área de proyecto óptimas para reubicación



Fuente: (INGENOSTRUM Colombia S.A.S, 2021)

El personal que realice la extracción de las epífitas debe contar con los siguientes elementos:

- Machete o espátula para desprender las bromelias, con un trozo de hospedero para no maltratar los quiches.
- Huacales o cajas de cartón para transportar las plantas.
- Guantes de carnaza y otros elementos de protección personal, como; casco con barbuquejo, botas, gafas, overoles, tapa oídos y chaleco reflectivo, entre otros.
- Botiquín.
- GPS.
- Formatos para "Registro de seguimiento trasplante bromelias y/o orquídeas", como mínimo el formulario debe presentar información de fecha, localización, especie, abundancia, estado fitosanitario de la planta.
- Tablilla y portaminas.

- Cámara fotográfica.
- Bolsas plásticas o costales de polipropileno u otro material que cumpla una función similar.
- Sistema de riego, que puede ser manualmente a través de una regadera de jardinería.

2. Mantenimiento y seguimiento

Los árboles hospederos de epífitas sembradas deberán ser numerados con pintura de aceite, que permita su identificación para llevar un adecuado registro en campo, de igual manera deberá realizarse el correspondiente soporte fotográfico de la actividad, estos registros serán de utilidad para cuando se realice la actividad de seguimiento.

Para facilitar el seguimiento de los individuos vegetales reubicados, se georreferenciarán y se realizará un seguimiento mensual donde se evidenciará el éxito del traslado, con el desarrollo del eje floral. Para esto deberán ser utilizados formatos para "Registro de seguimiento, y como mínimo el formulario debe presentar información de fecha, localización, especie, abundancia, estado fitosanitario de la planta.

En forma de observación deberán registrarse los efectos positivos que se estén presentando como el adecuado prendimiento, la aparición de nuevas bromelias, la floración y la presencia de hijuelos, entre otros.

Así mismo, deberán programarse mantenimientos con una periodicidad quincenal o mensual, de acuerdo con el requerimiento de las especies (riegos semanales época de sequía o riegos quincenales épocas de lluvia). Donde se deberán registrar las siguientes condiciones: marchitamiento, estado vegetativo, en floración, presencia de plagas (hongos o insectos), rebrotes, o la muerte de algún ejemplar.

En cuanto al equipo de trabajo debe hacerse acompañamiento de un biólogo con experiencia en este tipo de trabajos, para supervisar que el procedimiento se realice en forma adecuada.

10.1.1.3.2.3 Subprograma de manejo para especies de flora no vasculares con categoría de amenaza y/o en veda nacional

		MANEJO PARA ESPECIES DE FLORA EPIFITA NO VASCULAR CON CATEGORÍA DE AMENAZA Y/O EN VEDA NACIONAL				CÓDIGO GIII-PMA-BI-06		
Medio en que se manifiesta:	Abiótico		Biótico	X	Socioeconómico		Paisaje	
Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> Enriquecer áreas estratégicas con especies vegetales arbóreas y arbustivas de interés ecológico, con el fin de garantizar la estabilidad de las poblaciones de epífitas no vasculares, mediante el mejoramiento de las condiciones ecológicas. Mitigar el impacto ecológico hacia las especies vegetales no vasculares vedadas afectadas por la ejecución de las obras, mediante la propagación de especies de hospederos o forófitos y de otras especies arbustivas y/o arbóreas, nativas, endémicas o catalogadas en alguna de las categorías de amenaza, mediante un enriquecimiento vegetal en masas boscosas de dos hectáreas, con individuos adquiridos mediante rescate vegetal o por compra en viveros certificados. 								
Etapas de ejecución	Etapa 1: Preoperativa				Etapa 2: Constructiva			X
	Etapa 3: Operativa				X	Etapa 4: Post operativa		
Tipo de medida:	Prevención	X	Mitigación	x	Corrección		Compensación	
Área de cobertura o localización: Áreas de intervención localizadas en el parque solar y línea de evacuación (Ver Capítulo 7)								
Justificación: La importancia de conservar los líquenes, musgos y hepáticas recae en su funcionalidad ambiental como transportadores y almacenadores de agua en los ecosistemas que se presentan, asimismo sirven para evitar la erosión de los suelos. Sin embargo, y teniendo en cuenta las bajas tasas de sobrevivencia de estos grupos a acciones de rescate y traslado, se propone llevar a cabo el enriquecimiento vegetal, en la cual se tenga como meta establecer un nuevo ecosistema para que especies de musgos, hepáticas y líquenes colonicen no solo para el hábito epífita sino terrestre y rupícola. Se pretende iniciar procesos de rehabilitación ecológica en zonas de protección identificadas por la Corporación Autónoma Regional del Atlántico (CRA), así como establecer nuevos hábitats para especies de musgos, hepáticas y líquenes propias del área de intervención.								
Actividades del proyecto que producen los impactos ambientales: <ul style="list-style-type: none"> Remoción cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal. Localización y Replanteo topográfico Adecuación de los sitios de torre Despeje de servidumbre y plazas de tendido Adecuación y funcionamiento de sitios de uso temporal 								
IMPACTOS A MANEJAR				NORMA QUE LEGISLA EL IMPACTO				

		MANEJO PARA ESPECIES DE FLORA EPIFITA NO VASCULAR CON CATEGORÍA DE AMENAZA Y/O EN VEDA NACIONAL		CÓDIGO GIII-PMA-BI-06	
Alteración a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural			INDERENA. Resolución 213 de 1 de febrero de 1977		
ACCIONES DE MANEJO					
Descripción	Momento Implementación	Responsable	Meta	Indicadores de cumplimiento efectividad	de y
Enriquecimiento y manejo silvicultural	Etapa constructiva	Guayepo Solar III	Siembra de especies de forófitos con preferencia ecológica para el establecimiento de epifitas no vasculares, durante la etapa constructiva del proyecto.	ID-BI-FEN-01 (Número de forófitos sembrados / Número de forófitos programados para siembra) *100	
Sobrevivencia	Etapa constructiva/operativa	Guayepo Solar III	Garantizar la sobrevivencia del 80% de forófitos sembrados. (Indicador asociado a especies adquiridas mediante vivero).	ID-BI-FEN-02 (Número de forófitos sobrevivientes / Número de forófitos sembrados) *100	
Cronograma de ejecución: (Ver Anexo 10.1-Cronograma PMA)					
Costos Asociados: (Ver Anexo 10.1-Presupuesto PMA)					
Evidencias del cumplimiento ambiental:					
<ul style="list-style-type: none"> Registro fotográfico Número de individuos sembrados para revegetalización especificando en listado estado fitosanitario, fecha de siembra, altura inicial, circunferencia a la altura del pecho, número de hojas, estado fitosanitario, coordenadas geográficas, altitud, origen. 					
DESCRIPCIÓN TÉCNICA Y ACCIONES ESPECIFICAS A DESARROLLAR					
1. Enriquecimiento y manejo silvicultural					
<p>En general, como medida de manejo para la afectación de esta flora epifita no vascular identificada en el área del proyecto se plantea la realización de un plan de enriquecimiento, el cual tiene como objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificar las áreas viables para el enriquecimiento con las especies forestales identificadas como forófitos de preferencia de las especies de epifitas no vasculares. Realizar el enriquecimiento en cuencas hídricas, fragmentos de vegetación secundaria alta y baja donde se requiera ampliar la masa boscosa, con individuos de las especies forestales identificadas como forófitos de preferencia. <p>para llevar a cabo este plan, se contará con las siguientes actividades:</p> <ol style="list-style-type: none"> Identificación de las especies de epifitas no vasculares encontradas. Identificación de áreas donde se realizará la revegetalización. Descripción del establecimiento y manejo silvicultural. Mantenimiento y monitoreo. <p>A continuación, se presenta cada en detalle cada una de estas actividades.</p>					

1.1 Identificación de especies de epifitas no vasculares encontradas en las áreas de intervención

El área solo se observó y se registró la presencia de especies no vasculares de líquenes cortícolas, no fueron encontrados briofitos (musgos ni hepáticas). En la Tabla 10-13, se listan las especies no vasculares identificadas en el área de intervención.

Tabla 10-13 Especies no vasculares registradas en el área de intervención del proyecto

FAMILIA	ESPECIE	SUSTRATO DE CRECIMIENTO
Arthoniaceae	<i>aff Herpothallon sp</i>	Epífito
	<i>Arthonia aff. bessalis</i>	Epífito
	<i>Arthonia aff. polygramma</i>	Epífito
	<i>Arthonia antillarum</i>	Epífito
	<i>Arthonia cf rubella</i>	Epífito
	<i>Arthonia complanata</i>	Epífito
	<i>Arthonia leptospora</i>	Epífito
	<i>Arthonia sp1</i>	Epífito
	<i>cf Arthonia sp.</i>	Epífito
	<i>Coniocarpon cinnabarinum</i>	Epífito
	<i>Cryptothecia sp1</i>	Epífito
	<i>Cryptothecia sp2</i>	Epífito
	<i>Cryptothecia striata</i>	Epífito
Caliciaceae	<i>Buellia sp.</i>	Epífito
	<i>Pyxine cocoes</i>	Epífito
Chrysothricaceae	<i>Chrysothrix xanthina</i>	Epífito
Coenogoniaceae	<i>Coenogonium magdalenae</i>	Epífito
	<i>Coenogonium zonatum</i>	Epífito
Graphidaceae	<i>Diorygma aff. poitaei</i>	Epífito
	<i>Diorygma cf reniforme</i>	Epífito
	<i>Diorygma sp.</i>	Epífito
	<i>Fissurina aff dumastii</i>	Epífito
	<i>Fissurina aff pseudostromatica</i>	Epífito
	<i>Fissurina incrustans</i>	Epífito
	<i>Fissurina sp1</i>	Epífito
	<i>Fissurina sp2</i>	Epífito
	<i>Glyphis scyphulifera</i>	Epífito
	<i>Graphis acharii</i>	Epífito
	<i>Graphis aff scripta</i>	Epífito
	<i>Graphis caesiella</i>	Epífito
	<i>Graphis cf argentia</i>	Epífito

	<i>Graphis chlorotica</i>	Epífito
	<i>Graphis comma</i>	Epífito
	<i>Graphis dendrogramma</i>	Epífito
	<i>Graphis furcata</i>	Epífito
	<i>Graphis glaucescens</i>	Epífito
	<i>Graphis glauconigra</i>	Epífito
	<i>Graphis lineola</i>	Epífito
	<i>Graphis nanodes</i>	Epífito
	<i>Graphis scripta</i>	Epífito
	<i>Graphis sp1</i>	Epífito
	<i>Graphis sp2</i>	Epífito
	<i>Helminthocarpon leprevostii</i>	Epífito
	<i>Herpothallon cf albidum</i>	Epífito
	<i>Herpothallon rubrocinctum</i>	Epífito
	<i>Herpothallon sp2</i>	Epífito
	<i>Herpothallon sp3</i>	Epífito
	<i>Leucodecton occultum</i>	Epífito
	<i>Phaeographis aff dendritica</i>	Epífito
	<i>Phaeographis sp1</i>	Epífito
	<i>Phaeographis sp2</i>	Epífito
	<i>Sarcographa cf tricola</i>	Epífito
	<i>Thelotrema cf porinoides</i>	Epífito
	<i>Thelotrema sp1</i>	Epífito
	<i>Thelotrema sp2</i>	Epífito
Lecanoraceae	<i>Lecanora caesiorubella</i>	Epífito
Malmideaceae	<i>Malmidea sp.</i>	Epífito
Megalosporaceae	<i>Megalospora tuberculosa</i>	Epífito
Monoblastiaceae	<i>Anisomeridium sp1</i>	Epífito
	<i>Anisomeridium sp2</i>	Epífito
	<i>Anisomeridium subprostans</i>	Epífito
	<i>Monoblastia rappii</i>	Epífito
Opegraphaceae	<i>Cresponsea proximata</i>	Epífito
	<i>Opegrapha aff. difficilior</i>	Epífito
	<i>Opegrapha aff. viridis</i>	Epífito
	<i>Opegrapha dekeselii</i>	Epífito
	<i>Opegrapha irosina</i>	Epífito
	<i>Opegrapha sp</i>	Epífito

	<i>Opegrapha subvulgata</i>	Epífito
Parmeliaceae	<i>Parmotrema Praesorediosum</i>	Epífito
Physciaceae	<i>Dirinaria applanata</i>	Epífito
	<i>Dirinaria cf poncinsii</i>	Epífito
	<i>Dirinaria confluens</i>	Epífito
	<i>Dirinaria confusa</i>	Epífito
	<i>Dirinaria picta</i>	Epífito
	<i>Dirinaria sp.</i>	Epífito
	<i>Hyperphyscia adglutinata</i>	Epífito
	<i>Phaeophyscia aff orbicularis</i>	Epífito
	<i>Physcia aff convexa</i>	Epífito
	<i>Physcia alba</i>	Epífito
	<i>Physcia atrostriata</i>	Epífito
	<i>Physcia lopezii</i>	Epífito
	<i>Physcia sp.</i>	Epífito
	<i>Physcia tenuis</i>	Epífito
<i>Physcia undulata</i>	Epífito	
Porinaceae	<i>Porina nucula</i>	Epífito
	<i>Porina sp1</i>	Epífito
Pyrenulaceae	<i>Lithothelium obtectum</i>	Epífito
	<i>Pyrenula aff mamillana</i>	Epífito
	<i>Pyrenula cf microcarpa</i>	Epífito
	<i>Pyrenula laii</i>	Epífito
	<i>Pyrenula microtheca</i>	Epífito
	<i>Pyrenula ochraceoflava</i>	Epífito
	<i>Pyrenula santensis</i>	Epífito
	<i>Pyrenula sp1</i>	Epífito
<i>Pyrenula sp2</i>	Epífito	
Ramalinaceae	<i>Baccidia aff medialis</i>	Epífito
	<i>Lopezaria versicolor</i>	Epífito
	<i>Phyllopsora intermediella</i>	Epífito
	<i>Phyllopsora sp.</i>	Epífito
	<i>Ramalina celastri</i>	Epífito
Roccellaceae	<i>Bactrospora sp</i>	Epífito
	<i>Chiodecton divaceum</i>	Epífito
	<i>Enterographa sp1</i>	Epífito
Teloschistaceae	<i>Caloplaca sp</i>	Epífito

	MANEJO PARA ESPECIES DE FLORA EPIFITA NO VASCULAR CON CATEGORÍA DE AMENAZA Y/O EN VEDA NACIONAL	CÓDIGO GIII-PMA-BI-06

Trypetheliaceae	<i>Bathelium degenerans</i>	Epífito
	<i>Trypethelium eluteriae</i>	Epífito
	<i>Trypethelium sp.</i>	Epífito

Fuente: (INGENOSTRUM Colombia S.A.S, 2021)

1.2. Identificación de áreas donde se realizará la revegetalización

Con el fin de llevar a cabo esta medida, se propone contar con zonas que cuenten con las características de accesibilidad y representatividad ecosistémica en las que potencialmente se pueda llevar a cabo la actividad de enriquecimiento. Una vez seleccionados los sitios, se le informará a la ANLA de la participación de la CRA y autoridades municipales, en la selección del área donde se realizarán las actividades de enriquecimiento.

Las áreas disponibles para revegetalización corresponden a 147,32 hectáreas pertenecientes a áreas disponibles para la implementación de medidas de manejo ambiental correspondientes respectivamente a unidades de agroecosistemas ganaderos del Zonobioma Alternohigrico Tropical Cartagena y delta del Magdalena sin intervención. Para determinar el área de enriquecimiento en masas boscosas, se realizó tomando como base la metodología sugerida por el MADS, 2019 (Metodología para la caracterización de especies de flora en veda), donde se sugiere realizar el enriquecimiento en un área de 53,02 ha, de acuerdo con el cálculo de las áreas a intervenir y la relación del área a retribuir. Dado que la tasa de supervivencia de las especies epífitas no vasculares a la hora de reubicarlas es muy baja, y esto requiere de mucho tiempo y esfuerzo, se propone este tipo de medida para propiciar sustratos donde puedan establecerse nuevamente las especies de líquenes encontrados. Ver a continuación Tabla 10-14.

Tabla 10-14 Total área a retribuir para enriquecimiento por afectación de especies no vasculares en las áreas de intervención del proyecto

Tipo de infraestructura	Cobertura de la tierra	Nomenclatura	Área total (ha)	Relación en área a retribuir (MADS, 2019)	Área (ha) a utilizar para enriquecimiento
Parque Fotovoltaico	PI	2.3.1	193,161609	01:00,0	1,3766
	Pa	2.3.2	226,94279	01:00,3	44,277
	Pe	2.3.3	4,593781	01:00,0	0,1797
	Vsa	3.2.3.1	18,870853	01:00,4	4,616
	Vsb	3.2.3.2	13,546136	01:00,4	0,116
	Zpa	4.1.1.1	11,749621	01:00,0	0,0162
Área Total Parque Fotovoltaico			468,86		50,5815
Línea de Evacuación	Rv	1.2.2.1	0,114311	01:00,0	0,0003
	PI	2.3.1	5,778267	01:00,0	0,0156
	Pa	2.3.2	25,475472	01:00,3	2,229
	Vsa	3.2.3.1	2,075357	01:00,4	0,2
	Zpa	4.1.1.1	0,268063	01:00,0	0,0021
Área Total Línea de Evacuación			33,71		2,447
Área Total general			502,58	Área Total para enriquecimiento	53,0285

1.3 Descripción del establecimiento y manejo silvicultural

Previo al inicio de actividades relacionadas con el enriquecimiento, se procederá a realizar el rescate de plántulas de árboles nativos que se encuentren en el área, por lo que se llevarán a cabo recorridos a lo largo de la línea con el fin de localizarlos y llevarlos a viveros provisionales, mientras se siembran en las áreas a seleccionar.

Posteriormente, y para dar inicio al enriquecimiento, se procederá con las actividades de aislamiento con el fin de garantizar la conservación de esta (en caso de preexistencia de cercos), las zonas deberán ser enriquecidas, en lo posible con especies de forófitos más representativas en términos de diversidad de no vasculares y líquenes, presentado en este documento como preferencia de forófitos. Los arreglos deben establecerse bajo la modalidad de núcleos de enriquecimiento donde se establezcan varios individuos que en conjunto contribuyan al llenado de espacios o vacíos en la cobertura vegetal que presenta la cobertura a enriquecer y de esta forma reconstituir o mantener zonas de conectividad estructural de la vegetación, reforzamiento de parches o fragmentos y mejoras en su forma.

Para la adecuación del terreno, solo se permitirán las labores de plateo y el mantenimiento de senderos de acceso al sitio, por lo que se asume la conservación de la vegetación establecida dentro del proceso natural de sucesión. Adicionalmente, se realizará de acuerdo con las condiciones morfológicas del terreno, siguiendo la margen o ronda de la(s) fuente(s) o áreas a proteger.

El Trazado se realizará de acuerdo con las condiciones morfológicas del terreno. Se propone un diseño a tres bolillos (para zonas pendientes) o en cuadro (para zonas planas), con distancias variables dependiendo de las condiciones del área. Esta distancia podrá variar entre 3 x 3 m y 8 x 8 metros.

El ahoyado debe tener las siguientes dimensiones: 0,3 m de largo x 0,3 m de ancho y 0,4 m de profundidad.

Los enriquecimientos se realizarán con las especies que se identifiquen como forófitos potenciales a partir de la recuperación de germoplasma en medida de lo posible, y la compra de plántulas de un vivero de la zona o municipios aledaños certificados por la Autoridad Ambiental Competente (CRA). Las plántulas seleccionadas provenientes de vivero tendrán un estricto control de calidad, ya que de esto depende el éxito de la plantación. Así mismo, se verificará la ausencia de problemas fitosanitarios, cuello de ganso, necrosis de hojas y tallos, manchas, pudriciones, entre otras, las cuales afectan el normal desarrollo de la planta.

A continuación, en la Tabla 10-15 se presentan las posibles especies a utilizar para realizar el enriquecimiento, dado que fueron los forófitos (especies arbóreas nativas) que registraron presencia de especies no vasculares epífitas (Líquenes) en sus cortezas.

Tabla 10-15 Especies de forófitos que presentaron presencia de especies epífitas no vasculares

FAMILIA	GENERO	ESPECIE
Anacardiaceae	Astronium	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.
Apocynaceae	Tabernaemontana	<i>Tabernaemontana</i> cf. <i>Cymosa</i> Jacq.
Cactaceae	Pereskia	<i>Pereskia guamacho</i> F.A.C. Weber
Capparaceae	Crateva	<i>Crateva tapia</i> L.
	Quadrella	<i>Quadrella odoratissima</i> (Jacq.) Hutch.
Chrysobalanaceae	Licania	<i>Licania</i> sp.
Fabaceae	Caesalpinia	<i>Caesalpinia coriaria</i> (Jacq.) Willd.
		<i>Caesalpinia glabra</i> Kunth.
		<i>Caesalpinia mollis</i> (Kunth) Spreng.
	Chloroleucon	<i>Chloroleucon mangense</i> (Jacq.) Britton & Rose.
	Enterolobium	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.
		<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.
	Gliricida	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.
	Lonchocarpus	<i>Lonchocarpus punctatus</i> Kunth.
<i>Lonchocarpus punctatus</i> Kunth.		

	Machaerium	<i>Machaerium arboreum (Jacq.) Benth.</i>
	Pithecellobium	<i>Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.</i>
	Platymiscium	<i>Platymiscium hebestachyum Benth.</i>
	Prosopis	<i>Prosopis juliflora (Sw.) DC.</i>
	Samanea	<i>Samanea saman (Jacq.) Merr.</i>
	Vachellia	<i>Vachellia farnesiana (L.) Wight & Arn.</i>
		<i>Albizia guachapele (Kunth) Dugand.</i>
	Albizia	<i>Albizia niopoides (Spruce ex Benth.) Burkart.</i>
		<i>Albizia sp.</i>
Boraginaceae	Cordia	<i>Cordia dentata Poir.</i> <i>Cordia sp.</i>
	Crescentia	<i>Crescentia cujete L.</i>
		<i>Handroanthus chrysanthus (Jacq.) S.O.Grose.</i>
Bignoniaceae	Handroanthus	<i>Handroanthus coralibe (Standl.) S.O.Grose.</i> <i>Handroanthus ochraceus (Cham.) Mattos.</i>
	Roseodendron	<i>Roseodendron chryseum (S.F. Blake) Miranda.</i>
Malvaceae	Sterculia	<i>Sterculia apetala (Jacq.) H. Karst.</i>
	Guazuma	<i>Guazuma ulmifolia Lam.</i>
Malpighiaceae	Malpighia	<i>Malpighia glabra L.</i>
Meliaceae	Azadirachta	<i>Azadirachta indica A. Juss.</i>
Polygonaceae	Ruprechtia	<i>Ruprechtia ramiflora (Jacq.) C.A. Mey.</i>
Sapotaceae	Pouteria	<i>Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.</i>

Fuente: (INGENOSTRUM Colombia S.A.S, 2021)

2. Mantenimiento y monitoreo

El mantenimiento y seguimiento de las especies se deberá realizar incorporando labores de Poda, así como de fertilización, deshierbe entre otras. Una vez establecidos los individuos arbóreos se realizará un primer mantenimiento mensual, y posteriormente semestral durante los tres primeros años. Este mantenimiento entre otras incluirá las siguientes actividades.

Limpias o rocerías: esta acción se realizará en forma manual, preferiblemente con machete o guadaña. La limpia se hará a una distancia de 50 cm del árbol y de manera circular con el fin de mantener el plato limpio. Para esta actividad, se realizarán tres limpias cada año, durante los dos años siguientes al establecimiento.

Podas: se realizarán podas empleando serrucho, tijera de mano o motosierra de mano, con el fin de prevenir desgarres de las ramas. La poda se realizará cada año y en época seca. El material extraído, será picado y reincorporado al suelo.

Fertilización: la fertilización será aplicada según las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo y teniendo en cuenta las necesidades de la especie plantada.

Control fitosanitario: los problemas fitosanitarios tienen una alta incidencia en el desarrollo de los individuos; se manifiestan a través de la disminución de la calidad y la producción. Por tal motivo, las observaciones detalladas y el debido control por parte del técnico especializado serán de gran importancia para el buen mantenimiento y desarrollo de los árboles sembrados.

Protección contra animales y agentes antrópicos: debido a la fragilidad e importancia de los árboles sembrados, se prevendrá la introducción de animales domésticos o personas, que puedan afectar directamente a las plántulas en sus primeras etapas de

	MANEJO PARA ESPECIES DE FLORA EPIFITA NO VASCULAR CON CATEGORÍA DE AMENAZA Y/O EN VEDA NACIONAL	CÓDIGO GIII-PMA-BI-06
<p>crecimiento. Por lo tanto, la vigilancia y el seguimiento serán de manera continua, con el fin de minimizar el deterioro de los árboles sembrados.</p> <p>Prevención de incendios forestales: se realizará un seguimiento periódico a la plantación, en especial en temporada seca, se tendrá en cuenta la disminución de material combustible (ramas, hojas, maleza seca, etc.) y que los vecinos de la plantación conozcan las acciones a seguir en caso de que se inicie un incendio.</p> <p>Riego: en épocas secas, los individuos sembrados se someterán a un riego periódico con el fin que los árboles no se deterioren y garantizar su supervivencia.</p> <p>Los riegos deberán hacerse de acuerdo con el requerimiento de las especies y la periodicidad del año, es decir que para época de sequía el riego deberá hacerse como mínimo dos veces por semana. Y en época de invierno podrán hacerse riegos quincenales.</p> <p>Para efectos del seguimiento y mantenimiento, cada lote intervenido debe estar especializado, y se contará con una base de datos que permita identificar el predio, vereda, entre otras, así como información relacionada con el tipo de intervención realizada (de acuerdo con el plan formulado), el área afectada y los individuos establecidos por especie.</p> <p>Cada uno de los individuos sembrados, estarán identificados con un número consecutivo, y registrado en una base de datos donde se incluya fecha de siembra, altura inicial, circunferencia a la altura del pecho, número de hojas, estado fitosanitario, coordenadas geográficas, altitud, origen (rescate de germoplasma o vivero).</p> <p>Se garantizará un índice de sobrevivencia superior a 80% de los organismos sembrados para revegetalización y realizar un proceso de resiembra para mantener la densidad promedio, manteniendo un estricto cuidado de estas plántulas para garantizar su supervivencia. En caso de no contar con lluvias el riego constante es fundamental; así mismo, entre los 20 y 30 días previos a la aplicación del fertilizante, se escarificará el suelo a 30 cm del tronco en corona o a media corona (parte superior) en caso de que el terreno sea inclinado se colocará la enmienda; posteriormente se cubrirá con los residuos de la escarificación.</p> <p>Se deberá presentar un documento técnico en el cual se especifique el desarrollo de las actividades propuestas en la presente ficha de manejo, acompañado del correspondiente registro fotográfico y soportes de realización de las diferentes actividades.</p>		

10.1.1.3.2.4 Subprograma de manejo de hábitats y poblaciones de fauna terrestre silvestre

	SUBPROGRAMA DE MANEJO DE HÁBITATS Y POBLACIONES DE FAUNA TERRESTRE SILVESTRE				CÓDIGO GIII-PMA-BI-07			
Medio en que se manifiesta:	Abiótico		Biótico	X	Socioeconómico		Paisaje	
Objetivos:								

- Proteger las diferentes poblaciones de fauna silvestre presentes en el Área de Influencia del proyecto, en zonas terrestres, que puedan verse afectadas y perturbadas por alteraciones del medio natural como consecuencia del desarrollo de las diferentes actividades de montaje, manejo y operación.
- Evitar la caza y comercialización de especies faunísticas y dotar de herramientas básicas en el conocimiento de la ecología y la importancia de los elementos faunísticos de la zona con el fin de concientizar y sensibilizar a los trabajadores sobre la importancia de la protección y conservación de la fauna.
- Sensibilizar a los trabajadores y colaboradores del proyecto respecto a la importancia ecosistémica de la fauna presente en el área de influencia.
- Mitigar la afectación de los patrones de actividad y comportamentales de la fauna terrestre.
- Mitigar la afectación a las especies que se encuentren dentro de las categorías de vulnerabilidad en Colombia (Res. 1912/2017 – Libros Rojos) y globalmente (Según la UICN), principalmente en la categoría: Vulnerable (VU).

Etapa de ejecución	Etapa 1: Preoperativa				Etapa 2: Constructiva			X
	Etapa 3: Operativa			X	Etapa 4: Post operativa			X
Tipo de medida:	Prevención	x	Mitigación	x	Correc ción		Compensación	

Área de cobertura o Localización:

Vegetación secundaria alta, Vegetación secundaria baja, Pastos limpios, Pastos arbolados y Pastos enmalezados.

Justificación:

En medio del avance de las distintas fases del proyecto, se contemplan actividades como Remoción de la cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal; Despeje de servidumbre y plazas de tendido y Montaje de torres: ensamblaje e izaje, las cuales ponen en riesgo el hábitat y los individuos de diferentes especies de fauna, incrementando la posibilidad de las pérdidas en sus poblaciones. Es por ello, que el proyecto se ve en la necesidad de implementar medidas de manejo que incluyan actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación con el fin de reducir los efectos negativos sobre la fauna presente en el área de intervención del proyecto. Por otro lado, actividades como la Adecuación de vías de acceso; Construcción de ZODME; Explanación, movimiento de tierra y nivelación del terreno; Construcción Edificio de Administración y operación; Excavaciones estructurales; Cimentación, relleno y compactación de materiales y Cimentación, relleno y compactación de materiales, generan importantes emisiones de ruido, lo que altera el hábitat y los corredores de fauna en las áreas intervenidas, de esta forma se requieren medidas de mitigación que busquen reducir los impactos generados a las poblaciones de fauna terrestre. Así mismo deben protegerse las áreas naturales como vegetación secundaria o cuerpos de agua cercanos a la misma para que se restrinja el paso de trabajadores y colaboradores hacia estas áreas, estas medidas deben ir siempre acompañadas con talleres ambientales de sensibilización.

Actividades del proyecto que producen los impactos ambientales:

- Adecuación de vías de acceso
- Remoción de la cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal
- Construcción Zona de Manejo de Escombros y Material de Excavación – ZODME

- Explanación, movimiento de tierra y nivelación del terreno
- Construcción Edificio de Administración y operación
- Excavaciones estructurales
- Despeje de servidumbre y plazas de tendido
- Cimentación, relleno y compactación de materiales
- Montaje de torres: ensamblaje e izaje.

IMPACTOS A MANEJAR

NORMA QUE LEGISLA EL IMPACTO

- Alteración de hábitats de la fauna local

- Código de recursos Naturales. Decreto 2811 de 1974. Artículo 258:
 - clasificar los animales silvestres y determinar los que puedan ser objetos de caza y las especies que requieran tipo especial de manejo,
 - Adelantar estudios sobre fauna silvestre mediante labores de investigación para logra un manejo adecuado del recurso,
 - Velar por la adecuada conservación, fomento y restauración de la fauna silvestre.
 - Ejecutar las prácticas de manejo de la fauna silvestre mediante el desarrollo y la utilización de técnicas de conservación y aprovechamiento
 - Tomar las demás medidas autorizadas por ley o reglamento.
- Código de recursos Naturales. Decreto 2811 de 1974. Artículos 258-264. Aseguramiento de la fauna silvestre para su conservación, fomento y aprovechamiento racional.
- Régimen sancionatorio ambiental ley 1333 de 2009.
 - Artículo 62 crearán comités de control al tráfico ilegal de especies silvestres a fin de prevenir, evitar y controlar el aprovechamiento, la movilización, transformación, comercialización nacional e internacional de las mismas.

ACCIONES DE MANEJO

 <small>el sol que genera energía</small>	SUBPROGRAMA DE MANEJO DE HÁBITATS Y POBLACIONES DE FAUNA TERRESTRE SILVESTRE			CÓDIGO GIII-PMA-BI-07
Descripción	Momento Implementación	Responsable	Meta	Indicadores de cumplimiento y efectividad
Señalización de las vías más utilizadas y restricción de velocidad para los desplazamientos durante la ejecución de las actividades	Construcción, operativa y post operativa	Guayepo Solar III	Garantizar el 100% de la señalización de cruces de fauna.	ID-BI-MHP-01 (Número de señales para cruces de fauna instaladas /número de señales por instalar) *100%
Campaña de rescate y ahuyentamiento de fauna silvestre terrestre	Construcción, operativa y post operativa)	Guayepo Solar III	Garantizar el ahuyentamiento del 100% dentro del área del proyecto.	ID-BI-MHP-02 (Área intervenida con ahuyentamiento /Área total del proyecto) *100%
Reubicación de la fauna silvestre terrestre rescatada	Posterior a cada campaña de rescate y ahuyentamiento ejecutada (Construcción, operativa y post operativa)	Guayepo Solar III	Reubicar el 100% de la fauna rescatada con procesos de acompañamientos y valoraciones veterinarias.	ID-BI-MHP-03 (Número de individuos reubicados/Número de rescates realizados) * 100%
Capacitaciones ambientales	Antes y durante las actividades de obra (Construcción, operativa y post operativa)	Guayepo Solar III	Capacitar al 100% del personal de obra antes del inicio de actividades en protección de fauna nativa, manejo de residuos sólidos y líquidos, capacitaciones de riesgo ofídico	ID-BI-MHP-04 (Número de capacitaciones impartidas/ Número de capacitaciones programadas) *100%
Cronograma de ejecución: (Ver Anexo 10.1-Cronograma PMA)				
Costos Asociados: (Ver Anexo 10.1-Presupuesto PMA)				
Evidencias del cumplimiento ambiental: <ul style="list-style-type: none"> • Medida 1: Señalización ambiental 				

- Registro fotográfico
- Número y tipo de señales utilizadas y lugares donde se instalaron
- Georreferenciación de las zonas señalizadas.
- Informe de ubicación de las señalizaciones
- Medida 2: Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna
 - Registros fotográficos de medidas de ahuyentamiento, rescates y reubicación de fauna.
 - Coordenadas geográficas del punto de rescate y el sitio de reubicación final de la especie faunística
 - Actas de registros de especies y número de individuos rescatados y reubicados el cual debe contener: nombre científico, común, familia, orden, estado sanitario, ecosistema en el que se encontró, fecha del rescate y reubicación.
 - Informes del desarrollo de las actividades de rescate, ahuyentamiento y reubicación de fauna.
 - Registro de una base de datos que recopile los registros de las actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna.
 - Registro de fauna trasladada al centro de recepción (heridos o enfermos) de la CRA
- Medida 3: Realización de charlas y talleres de sensibilización y educación ambiental:
 - Registro fotográfico y/o video de los talleres.
 - Actas de asistencia a los talleres.
 - Diapositivas utilizadas en los talleres.
 - Informes del desarrollo de los talleres.

DESCRIPCIÓN TÉCNICA Y ACCIONES ESPECIFICAS A DESARROLLAR

Medida 1 Señalización ambiental:

La Medida de señalización será necesaria en las áreas potencialmente importantes para la conservación y restauración de la biodiversidad asociada, que ostentan además un alto grado fragilidad en cuanto a la conectividad ecosistémica se refiere y que por tanto han sido catalogadas dentro de la zonificación ambiental en la categoría de "muy alta".

En las vías que estén cerca de ecosistemas y hábitats que resulten de importancia para la fauna, como lo son las coberturas de vegetación secundaria alta, vegetación secundaria baja, o áreas pantanosas, se instalarán señales viales preventivas, así como en

los puntos que se identifiquen como zonas de paso de fauna silvestre, con el fin de disminuir la probabilidad de atropellamientos en las vías de acceso.

Medida 2. Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna:

Previo al inicio de las actividades constructivas, se planificará en un periodo mínimo 15 días las acciones de ahuyentamiento y rescate de fauna. Se tendrán en cuenta las siguientes pautas para el desarrollo del proceso:

- Identificación de las zonas de salvamento: La finalidad de esta actividad es garantizar que los individuos que se rescaten de los frentes de trabajo puedan ser relocalizados en zonas apropiadas en las que se les garanticen la presencia de hábitats ecológicamente equivalentes, disponibilidad de alimento, calidad del agua, así como las rutas de escape y movimiento de las especies. Adicionalmente, se debe considerar lo siguiente: i) La zona de salvamento debe estar ubicada en las proximidades de la obra, ii) En lo posible, las áreas deberán ser delimitadas como forma de protección a cualquier interferencia antrópica, iii) Realizar el establecimiento de una adecuada señalización de las áreas de reserva y iv) Garantizar la protección de la fauna y plantas, utilizadas por estas especies para su alimentación.
- Planificación del rescate: En la planificación del ahuyentamiento y rescate de fauna, se identificarán las diferentes zonas de remoción de biomasa y los tiempos de ejecución de la obra, conocer el programa de manejo de la vegetación y las áreas a intervenir y coordinar la ejecución de las obras y la remoción de biomasa, con las actividades planteadas de ahuyentamiento y reubicación de los individuos.
- Antes de realizar las labores de ahuyentamiento y rescate, deben definirse claramente los métodos a implementar de acuerdo a cada uno de los grupos de fauna; determinar las actividades de logística requeridas, como son la capacitación del personal profesional y de auxiliares de campo, que participarán en estas actividades (técnicas de rescate, técnicas de manipulación, transporte y liberación, entre otros); la consecución del equipo necesario de acuerdo con los resultados de la evaluación (guantes, trampas, cebos, tela para tapar las trampas, bolsas de tela, binoculares, cámara fotográfica, balanza electrónica, calibrador, linternas, entre otros).
- Realizar el diseño de protocolos de campo de ahuyentamiento y planillas de registros, donde se tendrán en cuenta los datos generales (metodología, responsable, fecha, sitio, tramo de la línea, condiciones climáticas, entre otros); datos específicos de los ejemplares avistados en huida y de colecta (nombre común y nombre científico, características del hábitat, lugar de huida o captura, comportamiento, descripción de los individuos, entre otros); descripción de los individuos capturados (peso, dimensiones, edad, sexo, entre otros) y datos de liberación (fecha, sitio, coordenadas, método de liberación, entre otros).

- Se debe tener un convenio con un centro de recepción de fauna que puede ser sugerido por Corporación Autónoma Regional del Atlántico (CRA), por si se llegase a presentar algún animal herido en las actividades relacionadas con los aprovechamientos forestales. Dado esto se debe contar con este convenio y avisar antes de los rescates a la CRA
- Las actividades de ahuyentamiento deben llevarse a cabo tres días antes al inicio de las labores contempladas que requieren ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre.

Implementación del ahuyentamiento:

Al comienzo de la etapa de intervención se contemplará un periodo con perturbaciones de menor magnitud, que permita a los animales, contar con tiempo suficiente para trasladarse a la zona de salvamento. Esta actividad se deberá desarrollar a partir de recorridos por la zona a manera de barrido, durante el cual se empleará la producción de ruidos fuertes (cornetas, pitos, entre otros), exposición controlada al humo (ahumadores), reproducción de grabaciones (parlantes que simulen ruido de personas o depredadores), movimiento de ramas y remoción de cobertura rasante (hojarasca, troncos caídos, rocas, entre otros) con la ayuda de rastrillos u otras herramientas adecuadas. Para el ahuyentamiento se evitará la manipulación directa de los individuos, impidiendo que los animales se vean sometidos a situaciones de peligro o estrés. A continuación, se indican las principales técnicas a implementar:

- Producción de ruidos intensos mediante el empleo de sirenas o bocinas, las cuales es necesario que posean una intensidad alta (decibeles), en distintas áreas y horas del día y la noche, con el objetivo de ahuyentar especialmente a los individuos de mayor talla que se desplazan rápidamente.
- Simultáneamente a la actividad de despeje pero con actividades anticipadas a la cuadrilla de Ahuyentamiento y reubicación de fauna se realizará en las áreas proyectadas a ejecutar en el día para poder realizar la identificación de posibles nidos y/o madrigueras de los vertebrados.
- La destrucción o modificación de los microhábitats y refugios preferidos por las diferentes especies de fauna y de la vegetación que hace parte de su alimentación, como parte del proceso de remoción de biomasa, esta actividad es asimilable al ahuyentamiento por simulación de situaciones de alteración. En esta fase, es indispensable el mantenimiento de zonas alteradas, para que la fauna no retorne.

- Instalación de siluetas en madera las cuales simulan formas de aves rapaces (águilas y halcones) y rostros de búhos, resaltando la zona de los ojos que a menudo son asociados como amenaza por parte de especies de menor tamaño. Las siluetas serán ubicadas en los árboles cercanos a la zona de intervención directa, a diferentes alturas dentro del follaje y ramas sobresalientes.
- Se debe llevar registros e informes de las actividades de rescate y reubicación de nidos o individuos por parte de los funcionarios de la autoridad ambiental (Formatos).

Los formatos tendrán información de la georreferenciación del sitio de ahuyentamiento, tipos de registro (Visual o auditivo), metodología de ahuyentamiento (según el grupo faunístico) y registro fotográfico georreferenciado de las metodologías de ahuyentamiento de la fauna asociada al área del proyecto.

Los animales que en la acción de ahuyentamiento no se trasladen por sí mismos o que resulten atrapados o heridos, se rescatarán por captura. Este proceso implica emplear las técnicas adecuadas para la manipulación (acorralamiento, captura en trampas, protección) y transporte en contenedores apropiados para cada individuo, con adaptaciones que disminuyan al mínimo el estrés y el sufrimiento de los animales capturados se llevarán a los centros de paso y recuperación de la corporación Autónoma regional del Atlántico. CRA.

Mamíferos

Según las especies registradas en campo se espera que en el área se encuentren mamíferos de pequeño porte que dados sus hábitos es posible que solo con la medida de ahuyentamiento puedan salir del área de intervención, sin embargo, se presentan algunos de los métodos que se pueden emplear para la captura de pequeños mamíferos no voladores, como las trampas tipo "Sherman" y "Tomahawk" de tamaño pequeño. Las trampas se pueden ubicar en el suelo, en sitios estratégicos y microhábitats como troncos caídos, base y parte alta de los árboles, ramas de árboles, cavidades formadas por las raíces, madrigueras, entre otros. Como cebo se puede utilizar frutas como el banano, sardinas o una mezcla de avena en hojuelas, maíz, banano, maní, esencias de vainilla. Los mamíferos serán transportados directamente en las trampas donde fueron atrapados sin retirarlos de las mismas. Es muy importante que las trampas no estén expuestas directamente al sol o a condiciones de calor o frío extremos. Tampoco es recomendable que los mamíferos capturados permanezcan mucho tiempo dentro de las mismas. Las trampas deberán estar tapadas con alguna tela oscura para minimizar el estrés del animal y sólo se destaparán para fines de liberación.

Los individuos se liberarán en los sectores preestablecidos, dejándolos en las áreas receptoras. En su relocalización sólo se deberá abrir las trampas, colocarlas al nivel del suelo y moverlas un poco para que el animal salga.

Para los mamíferos voladores se realizarán ahuyentamiento con metodologías auditivas con el fin de que este grupo salga con sus propios medios de la zona a intervenir.

Aves

En el caso de las aves se hará una revisión previa al aprovechamiento forestal, en busca de nidos, si se hallaran nidos con huevo o polluelos se dejarán en lo posible hasta que estos eclosionen y puedan desplazarse por sí solos. En caso de hallar nidos

elaborados, pero sin huevos o polluelos se procederá a destruirlos esto con el fin de que no sean utilizados por otras aves como anidación en los próximos períodos reproductivos.

En los casos de hallar nidos con presencia de huevos de especies vulnerables, se ubicarán en otros nidos de la misma especie, para que otros padres los empollen. En el caso de encontrar nidos con polluelos se debe intentar capturar a los progenitores, con el fin de trasladarlos juntos evitando la muerte de los polluelos, para este procedimiento de debe retirar la rama o liana, ponerla en un árbol cercano dentro de la zona de salvamento y que presente características muy similares, tratando de ubicarlos a la misma altura de sitio original sin manipular directamente los polluelos o los huevos dada su fragilidad y el posible rechazo de sus progenitores.

Antes de reubicar a las aves rescatadas se realizará la clasificación taxonómica de la especie con ayuda de guías de campo y trabajos realizados para este grupo de vertebrados, además de efectuar el registro fotográfico y la correspondiente georreferenciación.

Herpetofauna

La captura se efectuará en diferentes horas del ciclo diario, debido a que las especies de anfibios y reptiles pueden ser de hábitos diurnos o nocturnos, por esto se deben llevar a cabo muestreos entre las 08:00 y las 22:00 horas, abarcando los dos periodos de actividad para estos animales, siempre y cuando las condiciones de seguridad y logística lo permitan. Se tendrá registro fotográfico georreferenciado del sitio de captura y de la zona de traslado.

La metodología empleada de captura será el Método de Encuentros Visuales (VES), el cual consiste en caminar a través de un área o hábitat por un tiempo predeterminado. Las especies se buscarán a través de recorridos detallados levantando las rocas y fragmentos de vegetación, removiendo la hojarasca y examinando cuidadosamente las cuevas, raíces, agujeros de los árboles, epifitas (ej. bromelias) es decir, en todo microhábitat potencial donde se puedan encontrar tanto anfibios como reptiles, incluyendo todos los cuerpos de agua (Lenticos y lóticos) que se hallen en el área a intervenir.

Los anfibios y algunas lagartijas serán capturados directamente con la mano, posteriormente se pondrán en bolsas plásticas o de tela, con hojas húmedas para evitar la deshidratación y altos niveles de estrés. La captura de las lagartijas de gran tamaño, babillas o especies arborícolas, más difíciles de recolectar se puede hacer con un nudo corredizo en la punta de una vara. En el caso de encontrar renacuajos se hará uso de redes de mano como las empleadas para el manejo de peces en acuarios. Las serpientes se coleccionarán con ganchos herpetológicos y luego serán depositadas en bolsas de tela. Se debe tener mucho cuidado de guardar adecuadamente al animal al momento de colocarlo dentro de la bolsa de tela para su transporte. Es importante que se vigile que el nudo esté bien firme y evite que especies peligrosas como las serpientes venenosas se escapen de las bolsas. También se pueden emplear cercas o barreras cortas (5-15m) que dirigen a los animales que se desplazan por el sustrato hacia trampas ubicadas en sus extremos o a sus lados. Las trampas pueden ser de caída o embudo.

El transporte de los anfibios y reptiles se hará en bolsas de tela, plástico o costales. Es muy importante que las bolsas de tela no estén expuestas directamente al sol o a condiciones de calor o frío extremos. Tampoco es recomendable que los animales capturados permanezcan mucho tiempo dentro de las mismas. Las bolsas en las que se hallen serpientes venenosas deberán estar separadas entre sí y depositadas en recipientes rígidos como, canecas plásticas con orificios o cajas de madera, con el fin minimizar el riesgo de algún accidente ofídico y sólo se destaparán para fines de liberación, por un experto.

Este grupo es relativamente sencillo de manipular y de liberar, exceptuando las serpientes, las cuales serán manipuladas siempre por un experto. En general, las lagartijas son especies cuyos hábitos son diurnos, por lo que deberán ser liberadas durante el día, nunca en la noche. La bolsa de tela se colocará al nivel del suelo y moverlo un poco para que el animal salga.

Rescate y transporte

Las capturas de individuos de animales solamente deberán hacerse exclusivamente si es necesario. En el caso que así sea, esta captura se realizará con los elementos para cada grupo faunístico como pinzas herpetológicas para serpientes guantes de carnaza para pequeños y medianos mamíferos, además de nasas para su inmovilización; bolsas de tela para traslados de individuos y/o frascos de vidrios para anfibios y reptiles pequeños, y jaulas y guacales para aves y medianos mamíferos. Los animales capturados serán liberados lo más rápido posible para evitar un mayor estrés, si las condiciones físicas de los individuos lo permiten. Estos individuos serán ubicados en los parches boscosos previamente identificados. Sin embargo, cuando los individuos rescatados estén heridos o en malas condiciones serán atendidos inicialmente por el biólogo encargado del proyecto, y posteriormente estos serán trasladados a las corporaciones autónomas regionales, en el caso del proyecto al centro de rescate de fauna de la CRA, realizando el seguimiento del estado de salud de los individuos hasta su liberación.

Los anfibios se transportarán en bolsas Ziplock con hojarasca húmeda para evitar la desecación del animal durante el traslado. Las serpientes se transportarán utilizando bolsas de tela. La manipulación de las serpientes se debe realizar en todo momento haciendo uso del gancho para evitar el contacto manual con el individuo. Esto asegura la salud del individuo animal como la del investigador que está realizando la manipulación. Las aves rescatadas se deben transportar en Jaulas con bebederos y comederos si el trayecto es muy largo. La jaula se debe cubrir en lo posible con una manta oscura para evitar que el individuo se estrese demasiado. Los mamíferos deberán ser transportados en guacales los cuales deben estar cerrados con llave durante el periodo de transporte. El guacal deberá ser cubierto con una manta de color oscuro para evitar el estrés del animal.

Reubicación y liberación

Como se mencionó anteriormente, todos los individuos que hayan tenido que ser rescatados tendrán una liberación inmediata, definida como la acción de liberar espontáneamente un animal, en el mismo lugar y momento de su captura y por lo general, no requieren de rehabilitación alguna (MAVDT, 2010). En los casos en donde pasan por la revisión de un médico veterinario y que este haya dado la aprobación para ser reubicado, se procede a la liberación de los estos. Es importante identificar lugares con condiciones similares al sitio donde fueron capturados y de sus requerimientos específicos: para anfibios se buscará buscar espacios húmedos cercanos de afluentes hídricos; para reptiles se buscarán espacios con hojarasca y cobertura arbustiva; para aves y mamíferos se buscará espacios con gran diversidad de especies y plantas que puedan servir en la construcción de sus nuevos hábitats y que puedan estar provistos de alimento. Se debe realizar una marcación del sitio por medio del GPS y tomar Registros Fotográficos (Jimenez-Marin, 2017).

Todas estas actividades se deben realizar con previa autorización por la autoridad ambiental, siguiendo lo indicado en la normativa vigente para fauna silvestre. Adicionalmente, se debe realizar por personal capacitado y autorizado para realizar el ahuyentamiento, captura, reubicación y liberación de las especies de fauna. Se deberá entregar un informe técnico con la información de las especies encontradas.

Medida 3 Realización de charlas y talleres de sensibilización y educación ambiental:

Es necesario llevar a cabo talleres y charlas para prevenir efectos no deseados sobre la fauna silvestre a través de una adecuada educación ambiental, donde el objetivo sea crear sensibilidad a través del reconocimiento de su importancia para los ecosistemas. Esta medida va dirigida a los trabajadores de la obra, los talleres se pueden complementar con la parte social, pero siendo orientados por el especialista en fauna.

En estos aspectos se hará énfasis en:

- La función relevante que desempeña la fauna en los ecosistemas, así como su importancia en las comunidades rurales.
- La importancia de las coberturas boscosas, como reservorio de biodiversidad, componente vital del ciclo hidrológico, retenedores del agua lluvia, y productores de bienes y servicios de índole ambiental.
- Promoción de la conciencia ambiental incentivando la conservación de áreas de alto interés faunístico, corredores de movimiento y ecosistemas acuáticos; así como las áreas consideradas como hábitats potenciales de especies que se encuentren en algún grado de amenaza, endémicas o casi endémicas, incluidas en apéndices CITES y con comportamiento migratorio.
- La forma de proceder ante los encuentros con las diferentes especies de animales (Capacitación de manejo de fauna silvestre, ahuyentamiento, movilización, traslado, asistencia de animales heridos).
- Capacitación sobre las prohibiciones de captura, caza, pesca y comercialización de animales.
- Se enfatizará en el respeto a la fauna silvestre como una práctica común entre el personal.
- Forma de proceder ante encuentros fortuitos con animales
- El respeto por los hábitats y áreas vitales para la presencia de los animales (nidos, madrigueras, comederos, etc.).
- El control sobre los demás trabajadores, procurando que interioricen y hagan suyo el concepto de cuidar y respetar la fauna.
- Normatividad ambiental nacional sobre el recurso biótico haciendo énfasis en la normatividad sobre fauna amenazada (Resolución Número 1912 del 15 de septiembre de 2017) o con restricción de comercialización (CITES).
- Identificación de fauna endémica y/o en peligro, según la caracterización biótica en el capítulo 5 del EIA.

Tabla 10-16 Fauna endémica y/o en peligro identificada en la caracterización faunística del Estudio de Impacto Ambiental

CLASE	ESPECIE	ENDEMISMO	IUCN	RESOLUCIÓN 1912/2017
Aves	<i>Chauna chavaria</i>	Casi endémica	NT	VU

LC: Preocupación menor; NT: Casi amenazada, VU: Vulnerable

Fuente: (INGENOSTRUM Colombia S.A.S, 2021)

10.1.1.3.2.5 Subprograma de manejo de hábitats y comunidades hidrobiológicas

		MANEJO DE HÁBITATS Y COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS				CÓDIGO GIII-PMA-BI-08																																																
Medio en que se manifiesta:		Abiótico		Biótico		X Socioeconómico		Paisaje																																														
Objetivos:																																																						
<ul style="list-style-type: none"> Prevenir la afectación de los hábitats acuáticos debido a los residuos sólidos y líquidos generados en las actividades del proyecto. Prevenir la afectación de las comunidades hidrobiológicas debido a la afectación de la calidad del agua de los cuerpos de agua generada por las actividades del proyecto. 																																																						
Etapas de ejecución		Etapa 1: Preoperativa				Etapa 2: Constructiva				X																																												
		Etapa 3: Operativa				Etapa 4: Post operativa																																																
Tipo de medida:		Prevenición	X	Mitigación	X	Corrección		Compensación																																														
Área de cobertura o Localización:																																																						
Ecosistemas acuáticos dentro del área del parque solar fotovoltaico Guayepo, su línea de evacuación y bahía de conexión, como se especifica en las siguientes tablas:																																																						
Tabla 10-17 Localización ocupaciones de cauce																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>ID_OCU_CAU</th> <th>COOR_ESTE</th> <th>COOR_NORTE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>OC_LN3</td><td>4800953,62</td><td>2729083,52</td></tr> <tr><td>OC_LN4</td><td>4800818,32</td><td>2729453,97</td></tr> <tr><td>OC_LN1</td><td>4801087,44</td><td>2728117,24</td></tr> <tr><td>OC_LN2</td><td>4801052,98</td><td>2728466,47</td></tr> <tr><td>OCP1</td><td>4803954,22</td><td>2727133,60</td></tr> <tr><td>OCP2</td><td>4803768,70</td><td>2727063,44</td></tr> <tr><td>OCP5</td><td>4802837,91</td><td>2727051,02</td></tr> <tr><td>OCP4</td><td>4802952,79</td><td>2726900,20</td></tr> <tr><td>OCP3</td><td>4802996,64</td><td>2726699,67</td></tr> <tr><td>OCP9</td><td>4801218,90</td><td>2727326,83</td></tr> <tr><td>OCP8</td><td>4801411,83</td><td>2727155,58</td></tr> <tr><td>OCP7</td><td>4801808,24</td><td>2726889,65</td></tr> <tr><td>OCP10</td><td>4801328,34</td><td>2726577,96</td></tr> <tr><td>OCP6</td><td>4802449,33</td><td>2726551,06</td></tr> </tbody> </table>										ID_OCU_CAU	COOR_ESTE	COOR_NORTE	OC_LN3	4800953,62	2729083,52	OC_LN4	4800818,32	2729453,97	OC_LN1	4801087,44	2728117,24	OC_LN2	4801052,98	2728466,47	OCP1	4803954,22	2727133,60	OCP2	4803768,70	2727063,44	OCP5	4802837,91	2727051,02	OCP4	4802952,79	2726900,20	OCP3	4802996,64	2726699,67	OCP9	4801218,90	2727326,83	OCP8	4801411,83	2727155,58	OCP7	4801808,24	2726889,65	OCP10	4801328,34	2726577,96	OCP6	4802449,33	2726551,06
ID_OCU_CAU	COOR_ESTE	COOR_NORTE																																																				
OC_LN3	4800953,62	2729083,52																																																				
OC_LN4	4800818,32	2729453,97																																																				
OC_LN1	4801087,44	2728117,24																																																				
OC_LN2	4801052,98	2728466,47																																																				
OCP1	4803954,22	2727133,60																																																				
OCP2	4803768,70	2727063,44																																																				
OCP5	4802837,91	2727051,02																																																				
OCP4	4802952,79	2726900,20																																																				
OCP3	4802996,64	2726699,67																																																				
OCP9	4801218,90	2727326,83																																																				
OCP8	4801411,83	2727155,58																																																				
OCP7	4801808,24	2726889,65																																																				
OCP10	4801328,34	2726577,96																																																				
OCP6	4802449,33	2726551,06																																																				
Fuente: (INGENOSTRUM Colombia S.A.S, 2021)																																																						

Tabla 10-18 Coberturas relacionadas con ecosistemas acuáticos

N°	COBERTURA
1	Zonas Pantanosas artificializadas
2	Bordas

Fuente: (INGENOSTRUM Colombia, 2021)

Justificación:

En torno al efecto del proyecto frente al medio, se evidencia que la remoción de la cobertura vegetal descapote y aprovechamiento forestal, pueden generar alteraciones o reducciones de los hábitats y microhábitats de los ecosistemas lóticos ocasionando erosión, taponamientos de cauce o aumento en los sólidos disueltos, los cuales causan modificación de las propiedades fisicoquímicas del agua y por ende el deterioro del ecosistema.

Por otra parte, los arroyos pueden alterarse con la adecuación y construcción de obras de drenaje en las ocupaciones de cauce, dado que estas actividades pueden generar disminución de cauces o evitar el llenado de los ecosistemas intermitentes a intervenir, alterando la dinámica natural de los cuerpos hídricos de la zona y modificando considerablemente los hábitats naturales establecidos en cada cuerpo hídrico del área del parque solar fotovoltaico Guayepo III.

Así mismo, la cimentación, relleno y compactación de materiales pueden ocasionar un cambio de los hidro sistemas subterráneos, así como los rellenos pueden alterar el drenaje actual de las aguas y alterar los caudales actuales que presentan los sistemas hídricos.

Actividades del proyecto que producen los impactos ambientales:

- Remoción de la cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal
- Adecuación y construcción de obras de drenaje
- Cimentación, relleno y compactación de materiales

IMPACTOS A MANEJAR

NORMA QUE LEGISLA EL IMPACTO

Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática

Decreto 1076 de 2015 Sector Ambiental y Desarrollo Sostenible.

- ARTÍCULO 2.2.1.1.18.1 Protección y aprovechamiento de las aguas
- ARTÍCULO 2.2.1.1.18.5. Protección y conservación de fauna terrestre y acuática.
- ARTÍCULO 2.2.3.1.1.8. De las Evaluaciones Regionales del Agua. Las autoridades ambientales competentes elaborarán las evaluaciones regionales del Agua, que comprenden el análisis integrado de la oferta, demanda, calidad y análisis de los riesgos asociados al recurso Hídrico en su jurisdicción para la zonificación hidrográfica de la autoridad ambiental, teniendo como base las subzonas hidrográficas.

		MANEJO DE HÁBITATS Y COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS		CÓDIGO GIII-PMA-BI-08
ACCIONES DE MANEJO				
Descripción	Momento Implementación	Responsabl e	Meta	Indicadores de cumplimiento y efectividad
Ecosistemas hídricos registrados previos a las actividades de explanación	Construcción	Guayepo Solar III	Realizar la inspección previa de todas las áreas a intervenir para reconocer la posible afectación a cuerpos de agua y limpieza de elementos alóctonos	ID-BI-MHC-01 (Cuerpos de agua con limpieza / cuerpos de agua registrados) *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, se vean afectados los ecosistemas hídricos 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	Construcción	Guayepo Solar III	Adecuar con sistemas de protección el 100% de los sitios de almacenamiento de sólidos y líquidos que puedan afectar ecosistemas acuáticos y construir obras civiles temporales en los cuerpos de agua que requieran de su cruce	ID-BI-MHC-02 (Sitos de almacenamiento de sólidos y líquidos delimitados por terraplenes/ Sitos de almacenamiento de sólidos y líquidos) *100%.
				ID-BI-MHC-03 (Construcciones civiles construidas en cuerpos de agua con uso temporal/ Cuerpos de agua que presenten uso temporal) *100%

	MANEJO DE HÁBITATS Y COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS			CÓDIGO GIII-PMA-BI-08
Implementación de cunetas y pendientes para desagües para prevenir que en la adecuación y obras de drenaje se contamine los cuerpos hídricos	Construcción y operación	Guayepo Solar III	Verificar que el 100% de las ocupaciones de cauce cuenten con los sistemas de protección para prevenir la contaminación de cuerpos hídricos	ID-BI-MHC-04 (Sistemas de protección construidos / obras de drenaje construidas) *100%
Delimitación de áreas de protección donde se resguardará la vegetación cercana al cuerpo de agua interviniendo, y solamente se interviene los sectores estrictamente necesarios	Construcción y operación	Guayepo Solar III	Construir sistemas de protección para prevenir la contaminación de cuerpos hídricos	ID-BI-MHC-05 (longitud de barreras construidas / longitud los perímetros de obras que intervienen cuerpos de agua) *100%
Cronograma de ejecución: (Ver Anexo 10.1-Cronograma PMA)				
Costos Asociados: (Ver Anexo 10.1-Presupuesto PMA)				
Evidencias del cumplimiento ambiental: <ul style="list-style-type: none"> • Registros fotográficos • Soporte de capacitaciones ambientales. • Informes de actividades de obras de control de drenajes. • Informe de limpieza de drenajes • Informes de actividades de obras de control de drenajes. • Informes de inspección a las áreas cercanas al ZODME 				
DESCRIPCIÓN TÉCNICA Y ACCIONES ESPECIFICAS A DESARROLLAR				
Actividades por desarrollar En el desarrollo de las actividades de construcción y operación del proyecto, se plantean las siguientes medidas para asegurar la protección de los ecosistemas acuáticos: <ul style="list-style-type: none"> • Se deben proteger los cuerpos de agua, interviniendo solamente los sectores estrictamente necesarios. 				

- En las líneas de evacuación y construcción de la vía se dirigirán las actividades hacia los sitios en que la vegetación sea más baja o ya se encuentre alterada.
- Se contempla la construcción de obras de arte necesarias para evitar la sedimentación o la interrupción del flujo natural de las aguas.
- Se evitará la remoción de material como rocas y troncos grandes a menos que sea necesario.
- En ninguna circunstancia se realizarán vertimientos de lubricantes u otros residuos sólidos o líquidos no autorizados, que comprometan la calidad de las aguas, situación que incidiría directamente sobre las comunidades hidrobiológicas.

Registro de ecosistemas hídricos para la prevención de afectación por residuos sólidos o líquidos en las actividades de explanación

En las actividades cimentación, relleno y compactación de materiales o en las actividades de adecuación y construcción de obras de drenaje se tendrá una cuadrilla de limpieza encabezada por un vigía ambiental los cuales se encargarán de registrar todos los ecosistemas hídricos lenticos y loticos del área de influencia del proyecto, para verificar si por procesos de residuos o taponamiento hídrico, siendo el caso, se extraerán los materiales alóctonos de los cuerpos hídricos afectados en el menor tiempo posible.

En los sitios con pendientes donde se rellenará para la respectiva nivelación se realizarán obras las cuales eviten que residuos sólidos y líquidos taponen y/o contaminen los cuerpos de agua cercanos

Registro de ecosistemas hídricos para la prevención de afectación por Adecuación y construcción de obras de drenaje

Se realizarán obras civiles temporales en lugares donde se deba transitar sobre ecosistemas lóticos (cuerpos de agua en movimiento) con el fin de generar la menor intervención posible en el cauce natural de los ecosistemas o producir alteraciones de turbiedad y modificación de microhábitats en el área del proyecto. La construcción de las obras de drenaje se realizará de acuerdo con las especificaciones y contenido de la ficha GIII-PMA-AB-05 Subprograma de manejo de cruces de cuerpos de agua

10.1.1.3.2.6 Subprograma de instalación de desviadores de vuelo

		MANEJO Y CONSERVACIÓN DE AVIFAUNA EN EL ÁREA DEL PROYECTO				CÓDIGO GIII-PMA-BI-9		
Medio en que se manifiesta:	Abiótico		Biótico	X	Socioeconómico		Paisaje	
Objetivos: Mitigar el riesgo por colisión de avifauna silvestre con la línea de transmisión eléctrica durante la fase de operación del proyecto.								
Etapa de ejecución	Etapa 1: Preoperativa				Etapa 2: Constructiva			X
	Etapa 3: Operativa			X	Etapa 4: Post operativa			
Tipo de medida:	Prevenición	X	Mitigación	X	Corrección		Compensación	
Área de cobertura o Localización: La instalación de los desviadores de vuelo se realizará a lo largo de la línea de evacuación. La cantidad de desviadores a instalar depende de la distancia del vano, la cobertura donde se ubican las torres, así como las coberturas o zonas de importancia ecológicas aledañas a la zona del proyecto.								
Justificación: Las características ambientales y la ubicación geográfica son algunos de los factores que explican la amplia presencia de especies de aves en la zona del proyecto. Sin embargo, este factor genera un mayor riesgo de colisión debido al comportamiento de vuelo y sus hábitos de forrajeo. Para la zona del proyecto se encontraron especies de las familias Accipitridae (Águilas: <i>Busarellus nigricollis</i> , <i>Buteo nitidus</i> , <i>Buteogallus anthracinus</i> , <i>Buteogallus meridionalis</i> , <i>Buteogallus urubitinga</i> , <i>Geranospiza caerulescens</i> , <i>Leptodon cayannensis</i> , <i>Rupornis magnirostris</i> , <i>Parabuteo unicinctus</i>) Anatidae (Patos y pisingos: <i>Dendrocygna autumnalis</i> , <i>Dendrocygna viduata</i>), Anhimidae (<i>Chauna chavaria</i>), Hirundinidae (Golondrinas: <i>Progne tapera</i> , <i>Hirundo rustica</i>), Cathartidae (Goleros y Lauras: <i>Cathartes aura</i> , <i>Cathartes burrovianus</i> , <i>Coragyps atratus</i>), Falconidae (Halcones: <i>Caracara plancus</i> , <i>Falco sparverius</i> , <i>Herpetotheres cachinnans</i> , <i>Milvago chimachima</i>), entre otras, las cuales suelen realizar vuelos de altitud. Así mismo se presentan especies de hábito nocturno tales como Strigidae (Búhos: <i>Bubo virginianus</i> , <i>Glaucidium brasilianum</i>) y Caprimulgidae (Bujios: <i>Nyctidromus albicollis</i>).								
Actividades del proyecto que producen los impactos ambientales: Puesta en marcha y operación de la Línea de Evacuación								
IMPACTOS A MANEJAR				NORMA QUE LEGISLA EL IMPACTO				

Alteración de las rutas de vuelo de aves locales y migratorias

- Decreto 1608 de 1978, Artículo 24
- Ley 84 de 1989. Por el cual se adopta el Estatuto Nacional de Protección de los Animales y se crean unas contravenciones y se regula lo referente a su procedimiento y competencia. Artículo 1
- Ley 165 de 1994. Convenio de las Naciones Unidas sobre diversidad biológica.
- Ley 309 del 2000.
- Ley 611 de 2000. Por la cual se dictan normas para Manejo sostenible de especies de Fauna Silvestre.
- Resolución 584 del 2002
- Resolución 0572 del 2005.
- Decreto 1076 de 2015. Sector ambiente y desarrollo sostenible

ACCIONES DE MANEJO

Descripción	Momento Implementación	Responsable	Meta	Indicadores de cumplimiento y efectividad
				ID-BI-IDV-01 (Número total de Desviadores instalados/ Número total de desviadores proyectados) *100%
Monitoreos de seguimiento de desviadores de vuelo sobre las líneas de transmisión eléctrica.	Etapa de construcción y montaje.	Guayepo Solar III	Realización del 100% de los monitoreos planificados cada año	ID-BI-IDV-02 (Número de monitoreos realizados / número de monitoreos programados) *100%

Cronograma de ejecución:

(Ver Anexo 10.1-Cronograma PMA)

Costos Asociados:

(Ver Anexo 10.1-Presupuesto PMA)

Evidencias del cumplimiento ambiental:

- Georreferenciación de los desviadores instalados
- Registro fotográfico de los desviadores instalados
- Registro del acta de revisión y aprobación de la instalación de los desviadores de vuelo
- Presentación informe de resultados del monitoreo y seguimiento de colisión de aves
- Registro de individuos afectados por la línea de transmisión (Informes de Cumplimiento Ambiental).
- Registro de una base de datos que contenga: fecha de registro, vano, presencia/ausencia de desviadores y su estado, especie del individuo colisionado, georreferenciación del punto de registro

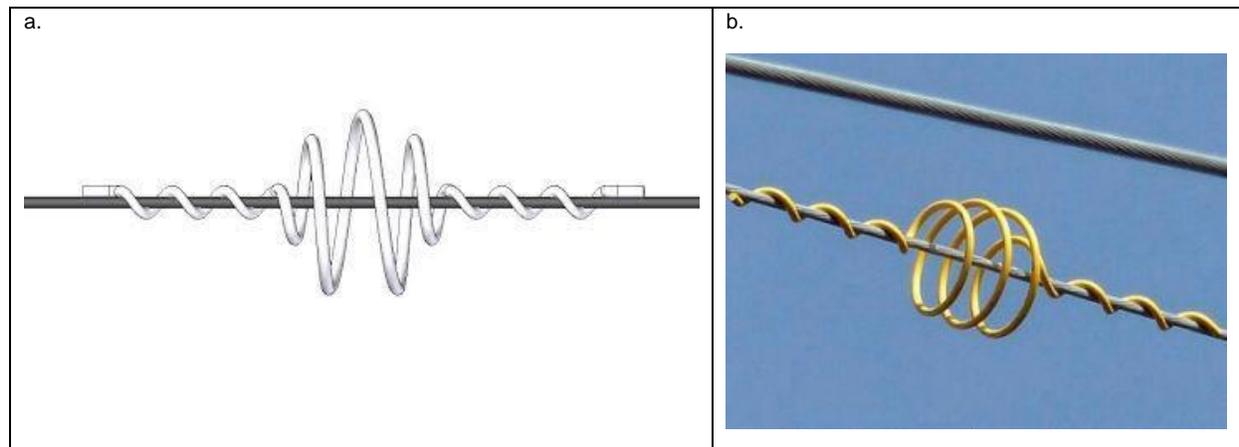
DESCRIPCIÓN TÉCNICA Y ACCIONES ESPECIFICAS A DESARROLLAR

La actividad de transporte de energía, llevada a cabo durante la operación de la línea de transmisión eléctrica, puede producir un impacto negativo sobre las poblaciones de aves en el área de influencia directa (AID) del proyecto, por colisión de estas con el cable de guarda y el conductor de la línea. Por lo anterior la presente ficha busca generar acciones para la protección y conservación de la avifauna silvestre, especialmente de aquellas especies más vulnerables a colisión como son las aves acuáticas y las migratorias.

La mayoría de las colisiones ocurren con el cable de guarda, siendo el riesgo mayor en la medida que dicho cable está presente y es más delgado y, por ende, menos visible (Rosselli & De La Zerda, 2003). Para ello, los desviadores de vuelo deben tener una combinación de colores que permita su visibilidad en condiciones variables de luz, además deben contar con una coloración que permita a las aves una fácil detección. Además, deben mantener sus condiciones físicas bajo diferentes condiciones climáticas y ambientales y ser durables en el tiempo, sin llegar a perder su coloración, movilidad o cualquier otra característica que le permita efectuar su función.

Con base en la información recolectada en campo, se han determinado algunos sitios considerados como de mayor susceptibilidad o con riesgo a colisión de aves con la línea y por lo tanto se plantea la instalación de desviadores de vuelo (espirales plásticos amarillos) en dos de los cables de guarda (OPWG y convencional EHS 3/8”), siendo este uno de los sistemas más efectivos y de los más populares (Rosselli & De La Zerda, 2003). Estos dispositivos tienen como propósito incrementar la visibilidad del cable guarda de tal forma que se reduzca el impacto sobre las poblaciones de aves que se desplazan en la zona (De La Zerda & Rosselli, 2002; De La Zerda & Rosselli, 2003). Estos son realizados de PVC y poseen una longitud aproximada de 80 – 116 cm de largo (Ver Figura 10-6).

Figura 10-6 Desviador de vuelo

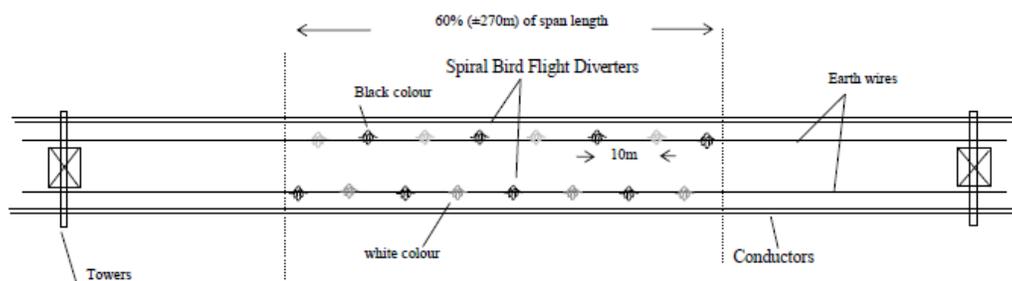


Fuente: a. Preform.com.ar; b. Qingdao Powtech Electronics Co., Ltd: https://es.made-in-china.com/co_powtech/product_PVC-Swan-Flight-Diverter-for-Overhead-Conductors_rygroosrg.html

Dichos desviadores se instalarán cada 5 metros en el cable de guarda siguiendo la metodología propuesta por De La Zerda & Roselli (2003), estos serán colocados en las áreas con mayor cobertura natural, así como en zonas que se encuentren cerca a cuerpos de agua, ya que estos ecosistemas suelen ser visitados por una gran cantidad de especies de aves. Para las zonas abiertas como coberturas de pastos abiertos o pastos arbolados se instalarán cada 10 metros, teniendo en cuenta que, por la ubicación del proyecto, la presencia de aves de gran porte es habitual, y este tipo de cobertura suelen ser zonas de forrajeo para especies de aves rapaces.

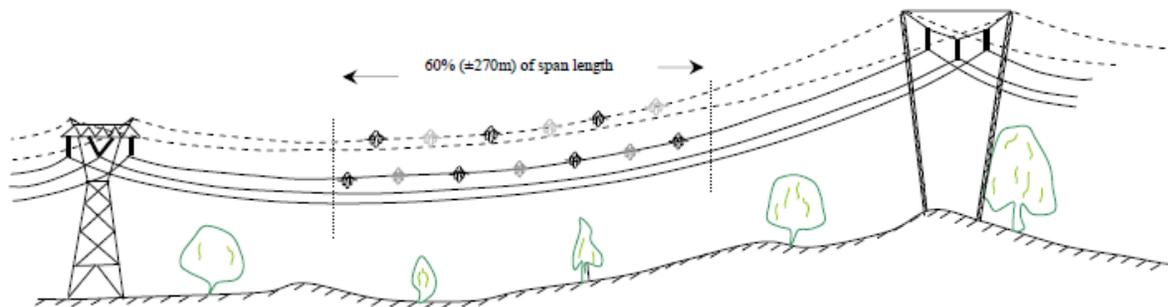
De otra parte, debe tenerse en cuenta que con la utilización de dos tonalidades contrastantes entre sí (Ejemplo: gris y amarillo, que por lo general son los colores de fabricación; aunque en áreas con alta visibilidad se sugiere el color rojo en lugar del amarillo) puede aumentarse no sólo la visibilidad de la línea en la que sean instalados, sino también la distancia a la cual esta sea detectada visualmente por el ave, repercutiendo así en maniobras de vuelo que le permitan evitar la línea con la suficiente distancia, y con ello lograr prevenir el riesgo de colisión, hasta donde sea posible. En la Figura 10-7, Figura 10-8 y Figura 10-9 se presenta un esquema de instalación escalonada y distancia propuestas entre desviadores.

Figura 10-7 Esquema de instalación alternada o escalonada de desviadores de vuelo en los cables de guarda



Fuente: [http://www.eskom.co.za/content/MIP%20Revised%20DEIR%20-%20App%20G%20\(Avifauna\)part2~1.pdf](http://www.eskom.co.za/content/MIP%20Revised%20DEIR%20-%20App%20G%20(Avifauna)part2~1.pdf)

Figura 10-8 Diagrama para instalación de desviadores entre vanos



Fuente: [http://www.eskom.co.za/content/MIP%20Revised%20DEIR%20-%20App%20G%20\(Avifauna\)part2~1.pdf](http://www.eskom.co.za/content/MIP%20Revised%20DEIR%20-%20App%20G%20(Avifauna)part2~1.pdf)

Figura 10-9 Distancia sugerida e instalación escalonada entre desviadores de vuelo para los cables de guarda



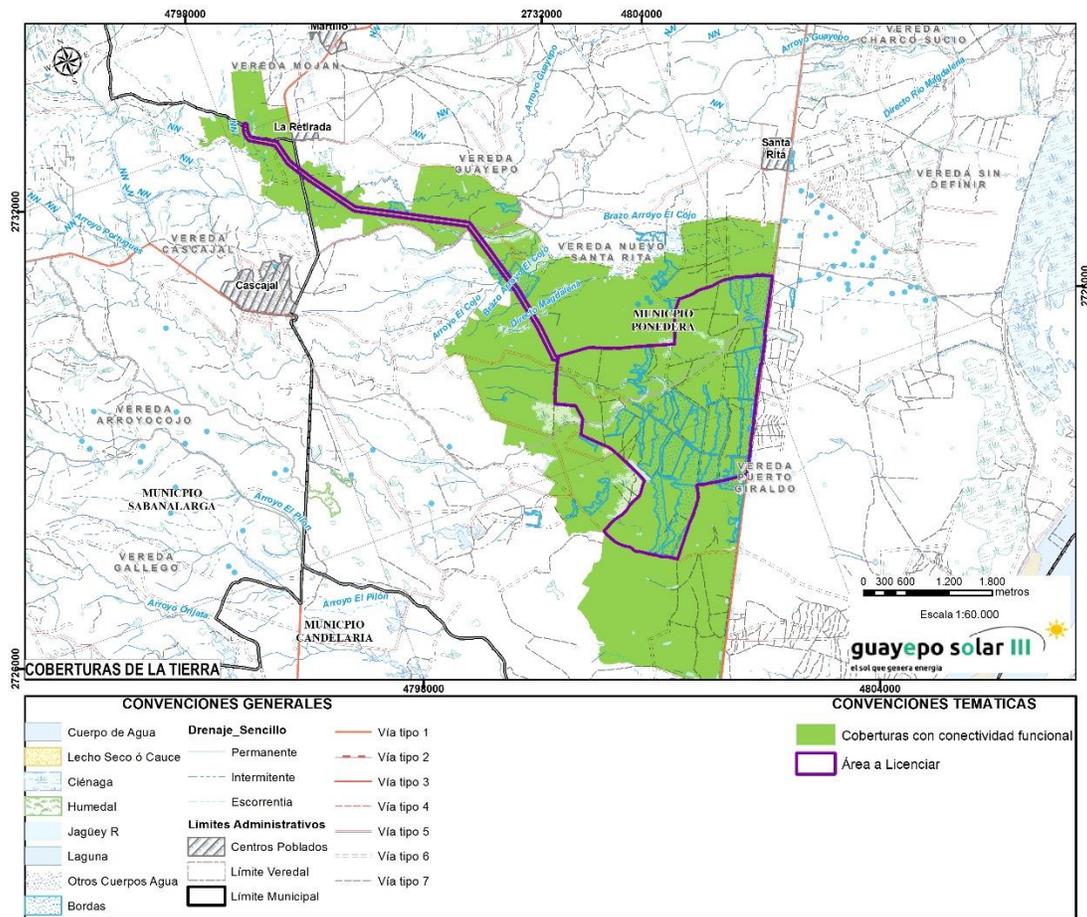
Fuente: Rosselli & De La Zerda (2003)

Se hace útil destacar que las especificaciones técnicas dependerán del tipo de desviadores instalados.

Con base en lo anterior, para determinar los vanos en donde se propone la instalación de los desviadores de vuelo, se consideró lo siguiente:

Para el área de influencia del proyecto se registraron 117 especies de aves, de las cuales 26 son migratorias latitudinales y varias de estas especies son de hábitos acuáticos, dado la disponibilidad de hábitats de esta naturaleza en el área (zonas pantanosas artificializadas) y de fragmentos de vegetación secundaria alta y vegetación secundaria baja. De acuerdo con lo anterior, se presenta la necesidad de realizar instalación de desviadores de vuelo sobre la línea. Sumado a que a partir del análisis de conectividad funcional (numeral 5.2.1.1.2.10.1.3.6 del capítulo 5.2 Caracterización biótica) se obtuvo que mediante los corredores de movimiento identificados en el área de influencia preliminar biótica, el impacto asociado a alteraciones de hábitats de fauna local y en consecuencia a la avifauna trasciende sobre las demás unidades de cobertura que interconectan dichos corredores, obtenido como resultado las áreas de cobertura con conectividad funcional (ver Figura 10-10).

Figura 10-10 Diagrama para instalación de desviadores entre vanos



Fuente: (INGENOSTRUM Colombia S.A.S, 2021)

Expuesto lo anterior, los desviadores de vuelo deben ser instalados a lo largo de toda la línea de evacuación, pues las unidades circundantes a esta se verían afectadas por la infraestructura a incorporar. De esta manera, para la línea de transmisión, en el cable de guarda se propone la instalación de un total de 730 desviadores, teniendo en cuenta una adecuada distribución, en especial sobre áreas claves para el sostenimiento y/o desplazamiento de la avifauna, tales como; cobertura vegetal, cuerpos de agua, zonas pantanosas u otros sitios de interés.

Cabe aclarar que esta es una medida preventiva y su aplicación se presenta en la etapa operativa del proyecto, las cuales se instalarán en la etapa constructiva. Todas las actividades de instalación de desviadores, así como su seguimiento y monitoreo el cual se hará en la etapa operativa, serán consignadas en un informe sobre la actividad realizada con su respectivo registro fotográfico y georreferenciación de cada uno de los desviadores de vuelo instalados.

Los muestreos se llevarán a cabo siguiendo la metodología desarrollada por De La Zerda & Rosselli (1997), basada en los trabajos de Meyer (1978), James & Haak (1979) y Beaulaurier (1981), que se concentran en tres aspectos principales:

- a. Observación de vuelos diurnos y nocturnos a través de las líneas.

La observación diurna de vuelos será realizada por dos investigadores. En cada muestreo se realizarán observaciones durante cinco a seis horas continuas durante cuatro días en cada vano, obteniendo dos días completos (todas las horas del día 05:30-18:30) para cada uno. Durante las observaciones se registrarán la hora, la especie, tamaño de bandada, dirección del vuelo, reacciones a la línea y altura de vuelo. Las reacciones fueron clasificadas en cuanto al tipo (devolverse, cambio de dirección o altura, desintegración de la bandada, etc.) y la distancia de la línea en que se produjeron (dentro de 10 m o más alejado que 10 m). Se clasificarán las alturas como I = entre el suelo y el conductor más bajo; II = entre el conductor más bajo y el más alto; III = entre el conductor más alto y el cable de guarda (la altura más peligrosa para colisiones); IV = hasta 50 m más alta que el cable de guarda y V = más de 50 m por encima de este cable.

b. Búsqueda de cadáveres

Debido a que es casi imposible ver y contar las colisiones por observación directa el estimativo de total de colisiones se basa en la búsqueda de cadáveres debajo de las líneas (Anderson 1978, Beaulaurier 1981, Bevanger 1995, Dedon et al. 1989, James & Haak 1979, McNeil et al. 1985, Meyer 1978, Rusz et al. 1986). La búsqueda de cadáveres la realizarán dos biólogos recorriendo el terreno debajo de las líneas en un área comprendida entre las dos torres (largo de cada vano) y una franja de 100m de ancho (50m a cada lado del centro de la línea) según lo recomendado para líneas de la tensión manejada en el proyecto, buscando e identificando y removiendo cuerpos y restos de aves que presumiblemente habían chocado con la línea. Un ornitólogo será el encargado de identificar los restos que no pudieron ser clasificados en campo.

10.1.2 Planes y programas de seguimiento

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, paisaje 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.

De la misma manera se incluye el corresponde al seguimiento y monitoreo a los componentes ambientales de los medios, de acuerdo con el análisis de impactos realizado, y la evaluación de la magnitud real de las alteraciones que se producen como consecuencia del proyecto.

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 en la Tabla 10-19.

Tabla 10-19 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	GIII-PSM-AB-01
		Seguimiento al manejo de materiales y manejo de residuos de construcción y demolición RCD, y Zonas de disposición final de materiales de excavación –ZODMES	GIII-PSM--AB-02
		Seguimiento al manejo de residuos sólidos	GIII-PSM-AB-03
	Seguimiento y monitoreo al programa de manejo del Recurso Hídrico	Seguimiento del recurso hídrico y residuos líquidos	GIII-PSM-AB-04
		Seguimiento al manejo de cruces de cuerpos de agua	GIII-PSM-AB-05
	Seguimiento y monitoreo al programa de manejo del recurso Aire	Seguimiento al manejo de emisiones de campos electromagnéticos	GIII-PSM-AB-06
		Seguimiento al manejo de emisiones atmosféricas: aire y ruido	GIII-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	GIII-PMS-AB_08

Biótico		Seguimiento y monitoreo al manejo del suelo	GIII-PSM-BI-01
		Seguimiento y monitoreo a los hábitats y las poblaciones de fauna terrestre silvestre	GIII-PSM-BI-02
	Seguimiento y monitoreo al manejo de ecosistemas acuáticos y terrestres	Seguimiento y monitoreo a la protección y conservación de hábitats	GIII-PSM-BI-03
		Seguimiento y monitoreo de desviadores de vuelo	GIII-PSM-BI-04
		Seguimiento y monitoreo de los hábitats y las comunidades hidrobiológicas	GIII-PSM-BI-05
		Seguimiento y monitoreo a los subprogramas de especies de flora vedadas a nivel nacional	Seguimiento y monitoreo al manejo de especies de plantas vasculares y no vasculares en veda Nacional
Paisaje		Programa de manejo del componente paisajístico	GIII-PSM--PS-1
Socioeconómico		Programa de seguimiento a la información, participación y atención comunitario	GIII-PSM-SOC-01
		Programa de seguimiento para la afectación a terceros	GIII-PSM-SOC-02
		Programa de seguimiento a la capacitación y concientización al personal vinculado al proyecto	GIII-PSM-SOC-03
		Programa de seguimiento de ingreso a predios, manejo de accesos y prevención de la accidentalidad	GIII-PSM-SOC-04
		Programa de seguimiento a la educación ambiental	GIII-PSM-SOC-05

Fuente: (INGENOSTRUM Colombia S.A.S, 2021)

10.1.2.3 Medio Biótico

10.1.2.3.1 Seguimiento y monitoreo al subprograma de manejo de suelo.

10.1.2.3.1.1 Seguimiento y monitoreo al manejo de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal

		SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MANEJO DEL SUELO				CÓDIGO GIII-PSM-BI-01		
Medio en que se manifiesta	Abiótico		Biótico	X	Socioeconómico		Paisaje	
Objetivos: Brindar las herramientas que permitan realizar la trazabilidad a las medidas de manejo propuestas para el subprograma de Manejo de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal (GIII-PMA-BI-01),								
Etapa de ejecución	Etapa 1: Preoperativa				Etapa 2: Constructiva			X
	Etapa 3: Operativa			X	Etapa 4: Post operativa			
Área de cobertura o Localización: Áreas de intervención localizadas en el parque solar, ZODME y línea de evacuación (Ver capítulo 7)								
Programa(s) asociado(s) del PMA: <ul style="list-style-type: none"> Subprograma de manejo de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal (GIII-PMA-BI-01) 								
IMPACTOS A MANEJAR				PARÁMETRO(S) A MONITOREAR Y/O SUPERVISAR				

<ul style="list-style-type: none"> • Alteración a cobertura vegetal • Alteración a ecosistemas terrestres • Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural. • Alteración de la calidad y fragilidad visual del paisaje 	<p>Capacitar al 100% del personal que se desempeñe en actividades de remoción de vegetación, descapote y aprovechamiento forestal</p> <p>Señalar de manera adecuada, suficiente y efectiva el 100% de las áreas a intervenir</p> <p>Evitar la intervención de las coberturas vegetales presentes en las áreas aledañas al proyecto, en un porcentaje del 100%</p> <p>Garantizar que 100% del volumen del aprovechamiento forestal sea inferior o igual al volumen máximo autorizado</p> <p>Garantizar que el número total de individuos aprovechados sea igual o menor al 100% de los individuos autorizados</p> <p>Garantizar que el área aprovechada sea igual o inferior al 100% del área autorizada</p> <p>Disponer adecuadamente el 100% de los residuos del aprovechamiento forestal y desmonte</p> <p>Realizar la poda del 100% de los árboles que se encuentran en el área del proyecto que no serán objeto de tala y presenten interferencia de ramas con las actividades del proyecto.</p> <p>Garantizar el buen estado fitosanitario al menos al 90% del 100% de los árboles podados por interferencia durante la operación del proyecto.</p> <p>Realizar mantenimiento al menos al 80% del área intervenida del proyecto con empalizadas, mediante rocería y control de plagas durante la etapa operativa.</p>
---	--

ACCIONES DE MONITOREO Y/O SUPERVISIÓN

Descripción	Frecuencia, duración o lapso	Responsable	Indicador(es) a monitorear o supervisar	Justificación
<p>Seguimiento a las medidas de mitigación y prevención, consistentes en la capacitación al personal que realizará las labores de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal.</p> <p>Criterios Utilizados: Medición de la realización de las de capacitaciones a cada uno de los trabajadores participantes en las actividades mencionadas.</p>	Mensual	Guayepo Solar III	ID-BI-MRC-01 (No. de trabajadores para la remoción de la vegetación, descapote y aprovechamiento forestal capacitados / No. total de trabajadores para la remoción de la vegetación, descapote y aprovechamiento forestal vinculados) * 100	<p>Representatividad: este indicador permite medir la eficiencia de las capacitaciones al personal del proyecto.</p> <p>Nivel de alerta: calificación del indicador menor a 100%.</p>
<p>Seguimiento a las medidas de mitigación y prevención, consistentes en la señalización de las áreas a intervenir, especialmente para las labores de remoción de cobertura vegetal,</p>	Semestral	Guayepo Solar III	ID-BI-MRC-02 (Área a intervenir señalizada / Área total a intervenir) * 100	<p>Representatividad: este indicador es representativo de la eficacia de la medida, pues permite calcular el porcentaje total de cubrimiento con señalización para cada una de las áreas programadas para intervención.</p>

 <small>el sol que genera energía</small>	SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MANEJO DEL SUELO			CÓDIGO GIII-PSM-BI-01
<p>descapote y aprovechamiento forestal.</p> <p>Criterios Utilizados: Medición del área efectivamente señalizada de las de capacitaciones a cada uno de los trabajadores participantes en las actividades mencionadas.</p>				<p>Nivel de alerta: áreas con señalización menores al 100%, de las áreas programadas.</p>
<p>Seguimiento a las medidas de mitigación y prevención, consistentes en el seguimiento constante a las áreas que se van descapotando durante la etapa constructiva, para adecuar el espacio para la infraestructura del proyecto.</p> <p>Criterios Utilizados: Medición del área efectivamente descapotada y comparada con los planos de detalle de las áreas autorizadas para descapotar.</p>	<p>Mensual durante construcción</p>	<p>Guayepo Solar III</p>	<p>ID-BI-MRC-03 (Área intervenida por descapote / Área autorizada para el descapote) * 100</p>	<p>Representatividad: este indicador permite hacer el seguimiento de las áreas que se van descapotando, para de esta manera prevenir que se haga una mayor intervención a la autorizada.</p> <p>Nivel de alerta. Valores superiores al 100%.</p>
<p>Seguimiento al cumplimiento del permiso de aprovechamiento forestal.</p> <p>Criterios Utilizados: Medición del volumen efectivamente aprovechado, comparado con el volumen de aprovechamiento forestal autorizado en la licencia.</p>	<p>Mensual durante construcción</p>	<p>Guayepo Solar III</p>	<p>ID-BI-MRC-04 (Volumen de aprovechado forestal utilizado / Volumen de aprovechamiento forestal autorizado) *100</p>	<p>Representatividad: Este indicador permite hacer el seguimiento eficaz, para verificar que no se aproveche un volumen mayor al que se autorizó por la autoridad ambiental.</p> <p>Nivel de alerta: Valores superiores al 100%.</p>
<p>Seguimiento al cumplimiento del permiso de aprovechamiento forestal.</p> <p>Criterios Utilizados: Medición del número de individuos efectivamente aprovechados, comparado con el número de individuos previamente identificados para tala.</p>	<p>Mensual durante construcción</p>	<p>Guayepo Solar III</p>	<p>ID-BI-MRC-05 (Nº Individuos forestales aprovechados / Nº de individuos forestales programados para aprovechamiento) *100</p>	<p>Representatividad: Este indicador permite visualizar la cantidad de arboles que se van aprovechando y de esta manera tener un control efectivo de este recurso en el área.</p> <p>Nivel de alerta: Valores superiores al 100%.</p>
<p>Seguimiento al cumplimiento del permiso de aprovechamiento forestal.</p>	<p>Mensual durante construcción</p>	<p>Guayepo Solar III</p>	<p>ID-BI-MRC-06 (Área de intervención con aprovechamiento / Área autorizada) *100</p>	<p>Representatividad: Este cuantificar la cantidad de área que se está aprovechando, y prevenir que esta sea superior a la que se</p>

	SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MANEJO DEL SUELO			CÓDIGO GIII-PSM-BI-01
<p>Criterios Utilizados: Seguimiento al área donde se realizan aprovechamientos forestales, comparados con el diseño final del proyecto.</p>				<p>encuentra establecida en el diseño.</p> <p>Nivel de alerta: Valores superiores al 100%.</p>
<p>Seguimiento al Manejo y remoción de cobertura vegetal.</p> <p>Criterios Utilizados: Seguimiento a la cantidad de residuos resultantes del aprovechamiento forestal y descapote, expresados como el volumen de estos, con objeto de verificar que estos sean adecuadamente dispuestos.</p>	Mensual durante construcción	Guayepo Solar III	<p>ID-BI-MRC-07 (Volumen de residuos dispuesto adecuadamente / Volumen total en residuos del aprovechamiento forestal y desmonte) *100</p>	<p>Representatividad: este indicador permite hacer seguimiento tanto de la cantidad de residuos que se generan, como de los residuos que se disponen de acuerdo con la medida establecida.</p> <p>Nivel de alerta: Valores inferiores al 100%.</p>
<p>Seguimiento al Manejo del arbolado que no será objeto de intervención en áreas aledañas al proyecto.</p> <p>Criterios Utilizados: Poda a individuos forestales cercanos a las áreas de intervención que eventualmente requieran este tipo de mantenimiento.</p>	Semestral	Guayepo Solar III	<p>ID-BI-MRC-08 (Individuos podados / Individuos con interferencia actividades del proyecto) *100</p>	<p>Representatividad: Este indicador permite identificar la eficacia en las podas, al cuantificar el número concreto de árboles que han sido podados, previa identificación de aquellos que lo requieren.</p> <p>Nivel de alerta: Menor o mayor a 100%, pueden generar una alerta.</p>
<p>Seguimiento al Manejo del arbolado que no será objeto de intervención en áreas aledañas al proyecto.</p> <p>Criterios Utilizados: Revisión del estado fitosanitario de los árboles podados cercanos a las áreas de intervención.</p>	Semestral	Guayepo Solar III	<p>ID-BI-MRC-09 (Individuos podados con buen estado fitosanitario / Individuos podados por interferencia en actividades operativas del proyecto) *100.</p>	<p>Representatividad: este indicador permite medir la eficacia de la poda, en cuanto al estado fitosanitario de los árboles que ha sido sometidos a este tratamiento.</p> <p>Nivel de alerta: menor a 90%</p>
<p>Seguimiento al manejo del mantenimiento a realizar mediante rocería y control de plagas durante la etapa operativa</p> <p>Criterios Utilizados: La realización de la actividad, en las áreas que requieren esta actividad.</p>	Semestral	Guayepo Solar III	<p>ID-BI-MRC-10 (Área con realización de mantenimientos de rocería y control de plagas / área programada para realización de mantenimientos de rocería y control de plagas) * 100</p>	<p>Representatividad: este indicador, permite identificar si hay deficiencias en el área con mantenimiento o si se está realizando a la totalidad de la misma.</p> <p>Nivel de alerta. Menor a 100%</p>
<p>Cronograma de ejecución: Ver Anexo 10.2 Cronograma de ejecución del PSM</p>				

Costos Asociados:

Ver Anexo 10.2 Presupuesto de ejecución del PSM

Evidencias del cumplimiento ambiental:

Manejo de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal (GIII-PMA-BI-01):

- Registro de asistencia a la capacitación
- Registro en físico del material utilizado en la capacitación
- Registro fotográfico de toda la señalización
- Formato para el control de descapote con la siguiente información: a) Fecha, b) Condiciones iniciales del área, c) Tamaño, d) Volumen extraído, e) Georreferenciación y f) Registros fotográficos
- Formato para el control del desmonte con la siguiente información: a) Fecha, b) Condiciones iniciales del área, c) Tamaño, d) Volumen extraído, e) Georreferenciación y f) Registros fotográficos
- Informe de disposición o reutilización de residuos, actas de donación de material que contengan como mínimo la siguiente información: a) Cantidad por tipo de producto, b) Volumen por especie y total, c) Destino de los productos, d) Personas que reciben los productos, e) Lugar y fecha de entrega.
- Informes de cumplimiento ambiental ICA
- Informe de verificación de inventario forestal como mínimo este formato debe contar con: a) fecha, b) áreas verificadas (tracks de recorridos), c) ubicación geográfica (coordenadas) de los individuos verificados, c) predio, d) especie, e) volumen, f) comparativo de áreas de aprovechamiento requeridas por el proyecto y áreas con inventario forestal g) comparativo de árboles verificados y arboles autorizados por área de proyecto específica, g) registro fotográfico.
- Formato en Excel de volúmenes y árboles aprovechados, como mínimo este formato debe contar con: a) fecha, b) ubicación geográfica (coordenadas), c) predio, d) especie, e) identificados del individuo, f) datos dasométricos y volúmenes, g) área del proyecto, h) comparativo con número de individuos y volúmenes de aprovechamiento autorizado por área de proyecto específica, g) registro fotográfico.
- Formato de árboles podados, como mínimo el formato debe contar con: a) fecha, b) ubicación geográfica (coordenadas), c) predio, d) especie, e) motivo de la poda, f) estado fitosanitario actual g) registro fotográfico
- Formato de verificación de condiciones fitosanitarias de árboles podados, como mínimo el formato debe contar con: a) fecha de verificación, b) ubicación geográfica (coordenadas), c) predio, d) especie, e) estado fitosanitario inicial, f) estado fitosanitario actual, g) registro fotográfico
- Formato de áreas intervenidas, como mínimo el formato debe contar con información de: a) fecha, b) ubicación geográfica, c) predio, d) área total afectada
- Informe de actividades de aprovechamiento forestal
- Informe de uso de madera en el proyecto, con datos de: a) volumen de madera aprovechada, b) actividad en la que fue empleada, c) fecha y d) registro fotográfico
- Informe de disposición de residuos, actas de donación de material
- Registro fotográfico
- Informes de cumplimiento ambiental ICA)

Los reportes de las diferentes evidencias de cumplimiento deberán realizarse con datos del periodo y el acumulado.

ACCIONES DE MONITOREO Y/O SUPERVISIÓN

A continuación, se presentan las acciones a desarrollar para obtener la información y/o los datos que permitieron calcular los indicadores propuestos. los mecanismos por medio de los cuales se llevarán a cabo las actividades del programa:

1. Seguimiento y monitoreo a las medidas de mitigación y prevención

A través de actas de asistencia, se verificará la realización de capacitaciones ambientales a cada uno de los trabajadores del proyecto. El número total de estos se establecerá con base en los datos suministrados por el área de recursos humanos de cada una de las empresas contratistas.

Por medio de GPS se corroborarán las coordenadas y el área autorizada para intervención, se verificará la adecuada señalización con ayuda de registro fotográfico, con el objetivo de evitar intervenciones innecesarias y no aprobadas.

Esta acción responde a la respuesta de los siguientes indicadores:

- ID-BI-MRC-01
- ID-BI-MRC-02
- ID-BI-MRC-03

2. Seguimiento y monitoreo al permiso de aprovechamiento forestal

El volumen del aprovechamiento a remover será estrictamente el autorizado en la licencia ambiental, para tal fin se entregará el registro de cada uno de los individuos removidos, con el objeto de verificar los cálculos del aprovechamiento forestal. Se llevará un registro para cada uno de los individuos intervenidos incluyendo como mínimo datos como especie, altura total, altura comercial, diámetro (DAP Diámetro a la altura de 1.3 m con respecto al suelo), coordenadas y cobertura vegetal. Así como el reporte de disposición de residuos vegetales.

Se verificará mediante observación ocular que el apeo de los árboles se realice como se especifica en la Ficha GIII-PMA-BI-01, del PMA del presente estudio; se verificará que antes del apeo, los árboles se hayan limpiado manualmente en el contorno, con el fin de liberarlos de rastrojos, lianas u otros elementos que dificulten la tarea del operador; igualmente se verificará que el apeo se realice con motosierras de potencias y tamaños de espada de acuerdo con el tamaño de los fustes.

Se verificará que las zonas de escape estén libres de cualquier elemento que pueda obstruir la circulación del personal y que la dirección de caída del árbol sea la más adecuada, es decir que no dañe la vegetación aledaña existente. Además, se verificará que el corte se haga adecuadamente como se especifica en la Ficha GIII-PMA-BI-01. Igualmente se deberá realizar el seguimiento a la disposición del material vegetal sobrante.

El material que no sea donado o utilizado dentro de la obra deberá ser dispuesto en Zodme, de acuerdo con las especificaciones técnicas indicadas en las GIII-PMA-BI-01. Se llevará registro de las cantidades en metros cúbicos de madera dispuestas en Zodme, con el debido diligenciamiento de los formatos de control y registro fotográfico.

Esta acción responde a la respuesta de los siguientes indicadores:

- ID-BI-MRC-04
- ID-BI-MRC-05
- ID-BI-MRC-06

3. Seguimiento y monitoreo al manejo de remoción de cobertura vegetal y/o aprovechamiento forestal

El material sobrante de las actividades del aprovechamiento forestal deberá ser dispuesto adecuadamente, en el sitio de disposición de residuos, sin embargo, se podrá hacer donación a la comunidad o utilización dentro de las actividades de obra, este uso deberá ser registrado con el fin de llevar control sobre el volumen de madera aprovechado y dispuesto.

En el caso de que la entrega de material vegetal sobrante del aprovechamiento forestal que sea donado a la comunidad, se levantará un acta con la cantidad en metros cúbicos entregados, fecha, responsable de la recepción del material y firma del receptor y registro fotográfico.

Se reportará en los Informes de Cumplimiento Ambiental las labores previas a las labores de desmonte y descapote; así mismo el volumen de descapote removido, su disposición y uso final en lo posible que haya sido usado en las actividades de

 <small>el sol que genera energía</small>	SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MANEJO DEL SUELO		CÓDIGO GIII-PSM-BI-01	
<p>revegetalización, restauración, cumpliendo con el porcentaje de cumplimiento estipulado para el indicador, que corresponde al 100%. Se dejará registro fotográfico y acta de cumplimiento y seguimiento a las actividades de forma mensual.</p> <p>Se realizará la verificación de que los residuos vegetales provenientes del despeje de vegetación sean dispuestos adecuadamente en el Zodme y que no queden residuos de esta actividad acopiados en áreas del parque solar o área de servidumbre que puedan ser susceptibles de eventos como incendios forestales inundaciones.</p> <p>Esta acción responde a la respuesta de los siguientes indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ID-BI-MRC-07 <p>4. Seguimiento y monitoreo al manejo del arbolado sin intervención</p> <p>Se realizará el seguimiento y monitoreo de aquellos árboles que permanezcan en el área de proyecto y que presenten interferencia de ramas con el desarrollo de las actividades constructivas o con la operación, y que hayan sido objeto de podas de formación. Para esto se realizará la verificación y valoración de los individuos cercanos y de requerirse, se realizará la poda, con o sin ascenso al árbol</p> <p>Así mismo, durante la etapa de operación del proyecto, se hará el seguimiento a las condiciones fitosanitarias de los individuos arbóreos que hayan sido podados, teniendo como referencia el estado previo del individuo, con respecto al estado fitosanitario en el que se encuentran los individuos en el momento de la verificación. Adicionalmente, se deberá tomar la totalidad de información requerida en la evidencia de cumplimiento ambiental asociada a esta medida.</p> <p>Esta acción responde a la respuesta de los siguientes indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ID-BI-MRC-08 - ID-BI-MRC-09 <p>5. Seguimiento y monitoreo al mantenimiento mediante rocería y control de plagas durante la etapa operativa</p> <p>Se realizará el seguimiento a esta actividad, la cual se realizará de manera semestral, para lo cual se verificará la corta de los pastos y arvenses que hayan crecido durante el periodo en las zonas verdes. Se verificará que el corte sea máximo de cinco (5) centímetros y que no se presenten daños a la flora Arborea del área.</p> <p>Esta acción responde a la respuesta de los siguientes indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ID-BI-MRC-10 				

10.1.2.3.1.2 Seguimiento y monitoreo al subprograma de manejo de flora arbórea vedada, amenazada y/o endémica

 <small>el sol que genera energía</small>	SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MANEJO DEL SUELO		CÓDIGO GIII-PSM-BI-02				
Medio en que se manifiesta	Abiótico		Biótico	X	Socioeco nómico	Paisaje	
Objetivos: Brindar las herramientas que permitan realizar la trazabilidad a las medidas de manejo propuestas para el subprograma de Manejo de flora arbórea vedada, amenazada y/o vedada (GIII-PMA-BI-02).							
Etapas de ejecución	Etapa 1: Preoperativa		Etapa 2: Constructiva		X		

		SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MANEJO DEL SUELO		CÓDIGO GIII-PSM-BI-02	
		Etapa 3: Operativa	X	Etapa 4: Post operativa	
Área de cobertura o Localización: Áreas de intervención localizadas en el parque solar, ZODME y línea de evacuación (Ver Tabla 7.61 capítulo 7)					
Programa(s) asociado(s) del PMA: <ul style="list-style-type: none"> Subprograma de Manejo de flora arbórea vedada, amenazada y/o vedada (GIII-PMA-BI-02) 					
IMPACTOS A MANEJAR			PARÁMETRO(S) A MONITOREAR Y/O SUPERVISAR		
<ul style="list-style-type: none"> Alteración a cobertura vegetal Alteración a ecosistemas terrestres Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural. Alteración de la calidad y fragilidad visual del paisaje 			Proteger el 100% de los ecosistemas naturales presentes en el área del proyecto que no sean objeto de intervención Recorrer el 100% del área de intervención para verificar la presencia de individuos de especies arbóreas, vedadas, amenazadas y/o endémicas Rescatar y reubicar el 100% de los individuos de especies arbóreas, vedadas, amenazadas y/o endémicas con condiciones aptas para su traslado. Garantizar que la supervivencia de las especies de flora endémica rescatadas y reubicadas sea igual al 70% en el primer año desde su rescate.		
ACCIONES DE MONITOREO Y/O SUPERVISIÓN					
Descripción	Frecuencia, duración o lapso	Responsable	Indicador(es) a monitorear o supervisar	Justificación	
Seguimiento y monitoreo a las medidas de prevención expresadas en la ficha de manejo GIII-PMA-BI-02. Criterios Utilizados: Las áreas remanentes debidamente aisladas son menos susceptibles a afectación.	Semestral	Guayepo Solar III	ID-BI-MFL-01 (Área de ecosistema remanente cercada / Área de ecosistemas remanentes en el área de proyecto) *100	Representatividad: Medir el área de ecosistema que se a aislado, frente al área de ecosistema total remanente, permite identificar posibles áreas que no cuenten con esta protección y tomar las medidas necesarias para protegerlos. Nivel de alerta: Valor menor al 100%	
Seguimiento y monitoreo a las medidas de mitigación establecidas para los recorridos de verificación de especies de flora arbórea vedadas, amenazadas y/o endémicas. Criterios Utilizados: se utiliza como criterio principal el área a intervenir, teniendo	Semestral	Guayepo Solar III	ID-BI-MFL-02 (Área recorrida para verificación de existencia de especies arbóreas, vedadas, amenazadas y/o endémicas / área total a intervenir) *100	Representatividad: Este indicador es representativo de la eficacia de la medida, pues permite identificar si la totalidad de áreas a intervenir fue objeto de verificación.	

	SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MANEJO DEL SUELO			CÓDIGO GIII-PSM-BI-02
<p>como variable, los recorridos proyectados para verificación de especies sensibles al interior de estas.</p>				<p>Nivel de alerta Valor menor a 100%</p>
<p>Seguimiento y monitoreo a las medidas de mitigación en cuanto a los individuos trasladados de especies de flora arbórea vedadas, amenazadas y/o endémicas.</p> <p>Criterios Utilizados: El total del número de individuos encontrados y trasladados en los estratos latizal y fustal.</p>	Semestral	Guayepo Solar III	<p>ID-BI-MFL-03 (N° de individuos trasladados / N° de individuos con condiciones aptas para el traslado) *100</p>	<p>Representatividad: Este indicador permite hacer seguimiento al total éxito en el número de individuos que serán trasladados.</p> <p>Nivel de alerta. Menor a 100%</p>
<p>Seguimiento y monitoreo a las medidas de mitigación en cuanto a los individuos trasladados de especies de flora arbórea vedadas, amenazadas y/o endémicas.</p> <p>Criterios Utilizados: El porcentaje sobrevivencia de los individuos trasladados, refleja la adecuada realización de la medida de manejo, por tanto, se utiliza este para medir su efectividad.</p>	Semestral	Guayepo Solar III	<p>ID-BI-MFL-04 (N° de individuos sobrevivientes / N° de individuos trasladados) * 100</p>	<p>Representatividad: los individuos vivos, varios meses después de su traslado, con respecto al total de los individuos trasladados, permite establecer la efectividad de la medida.</p> <p>Nivel de alerta. Menor a 70% de sobrevivencia.</p>
<p>Cronograma de ejecución: Ver Anexo 10.2 Cronograma de ejecución del PSM</p>				
<p>Costos Asociados: Ver Anexo 10.2 Presupuesto de ejecución del PSM</p>				
<p>Evidencias del cumplimiento ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formato de delimitación de áreas naturales remanentes con georreferenciación de las áreas, fecha de cerramiento, metros lineales de cerramiento instalados, tipo de cerramiento y registros fotográficos. • Formato de recorridos de verificación de especies endémicas o en estado de amenaza con la siguiente información: a) Georreferenciación de las rutas y/o recorridos realizados (tracks), b) Fecha de los recorridos de reconocimiento c) Número de especies identificadas d) Georreferenciación de los individuos de especies endémicas o en estado de amenaza que hayan sido identificadas e) Registros fotográficos. • Formato de recuperación de especies de importancia ambiental • Informe de actividades de rescate, traslado y reubicación de flora, el cual debe contener: a) Fecha de realización del rescate, b) Ubicación georreferenciada del individuo a rescatar (antes del rescate) c) Estado de desarrollo del individuo, d) Tiempo de permanencia en el vivero, e) Estado fitosanitario al momento del traslado, f) Fecha de traslado g) Georreferenciación del lugar de traslado, h) Registros fotográficos de cada una de las etapas (rescate, vivero, traslado). • Mapa de especies rescatadas y reubicadas 				

- Formato de mantenimiento con la siguiente información: a) Fecha de mantenimiento, b) Ubicación c) Tamaño (ha) y georreferenciación, d) Tipo de mantenimiento, e) Volumen (m3) para el caso de rocería f) Registros fotográficos

Los reportes de las diferentes evidencias de cumplimiento deberán realizarse con datos del periodo y el acumulado.

ACCIONES DE MONITOREO Y/O SUPERVISIÓN

A continuación, se presentan las acciones a desarrollar para obtener la información y/o los datos que permitieron calcular los indicadores propuestos. los mecanismos por medio de los cuales se llevarán a cabo las actividades del programa:

1. Medidas de prevención

Se incluirá en el Informe de Cumplimiento ambiental las fuentes de verificación de las jornadas de educación ambiental dirigidas a personal vinculado y a la comunidad asentada en el área de estudio con el abordaje de los temas relacionados en la ficha de manejo de flora arbórea vedada, amenazada y/o endémica GIII-PMA-BI-02. Se verificará que las áreas a intervenir se encuentren claramente demarcadas y delimitadas, de forma que no se afecten ecosistemas aledaños a los frentes de obra

Esta acción responde a la respuesta del siguiente indicador:

- ID-BI-MRC-01 (ver ficha de seguimiento y monitoreo GIII-PSM-BI-01)
- ID-BI-MFL-01

2. Medidas de mitigación

En cuanto al rescate y reubicación de especies endémicas, se verificará que se haya realizado el recorrido a la totalidad del área, con objeto de verificar la presencia de individuos en estado de amenaza en estado brinzal, se realizará el seguimiento tanto en la etapa de rescate, verificando que los individuos de la especie relacionada en la Tabla 10-20, o las eventuales especies sean rescatados en un 70% y garantizar la supervivencia de estos individuos en un 70%.

Tabla 10-20 Especie endémica registrada para el área de intervención del proyecto

FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CITES	UICN	R1912	DISTRIBUCION
Bignoniaceae	Caralibe	<i>Handroanthus coralibe</i>	NR	NR	NR	Endémica

Fuente: (INGENOSTRUM Colombia S.A.S, 2021)

De esta manera, se llevará a cabo el seguimiento al registro de las acciones de traslado de especies endémicas o en peligro y la copia de estos deberá incluirse en los informes periódicos que se realicen durante las etapas de ejecución, los cuales deben incluir registro fotográfico debidamente georreferenciado. Se debe garantizar el cumplimiento de las actividades definidas en el Subprograma de manejo de flora GIII-PMA-BI-02 en cuanto al procedimiento de traslado de los individuos de las especies de importancia con algún grado de amenaza o que se encuentren en categorías Vulnerable, En Peligro y En Peligro Crítico de acuerdo con la Resolución 1912 de 2017 y la Lista Roja de la UICN, así como las que se encuentren en los Apéndices de CITES. Si bien en la caracterización florística solo fue hallada la especie endémica *Handroanthus coralibe*, arriba referenciada, deben implementarse las mismas medidas en caso de hallar una nueva especie durante las actividades de verificación.

Esta acción responde a la respuesta de los siguientes indicadores:

- ID-BI-MFL-02
- ID-BI-MFL-03
- ID-BI-MFL-04

10.1.2.3.1.3 Seguimiento y monitoreo al subprograma de revegetalización de áreas intervenidas o afectadas

		SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MANEJO DEL SUELO			CÓDIGO GIII-PSM-BI-03		
Medio en que se manifiesta	Abiótico		Biótico	X	Socioeconómico		Paisaje
Objetivos: Brindar las herramientas que permitan realizar la trazabilidad a las medidas de manejo propuestas para el subprograma de Revegetalización de áreas intervenidas o afectadas (GIII-PMA-BI-03)							
Etapa de ejecución	Etapa 1: Preoperativa				Etapa 2: Constructiva		X
	Etapa 3: Operativa			X	Etapa 4: Post operativa		
Área de cobertura o Localización: Áreas de intervención localizadas en el parque solar, ZODME y línea de evacuación (Ver Tabla 7.61 capítulo 7)							
Programa(s) asociado(s) del PMA: <ul style="list-style-type: none"> Subprograma de Manejo de flora arbórea vedada, amenazada y/o vedada (GIII-PMA-BI-02) Subprograma de revegetalización de áreas intervenidas o afectadas (GIII-PMA-BI-03) 							
IMPACTOS A MANEJAR				PARÁMETRO(S) A MONITOREAR Y/O SUPERVISAR			
<ul style="list-style-type: none"> Alteración a cobertura vegetal Alteración a ecosistemas terrestres Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural. Alteración de la calidad y fragilidad visual del paisaje 				Empradizar el 100% de las áreas programadas para empradización y revegetalización durante los primeros seis meses luego de la intervención. Garantizar un mínimo de 80% de cobertura herbácea en áreas programadas para Revegetalización o empradización, un año después de la implementación de la medida. Garantizar la proveniencia adecuada del 100% del agua utilizada para la hidratación de las áreas empradizadas y/o revegetalizadas. Realizar mantenimiento al menos al 80% del área intervenida del proyecto con empradización, mediante rocería y control de plagas durante la etapa operativa. Consolidar líneas arboladas en el 100% de las áreas que lo requieran por condiciones paisajísticas Contar con un prendimiento y establecimiento de al menos el 80% de los árboles plantados Garantizar que el 100% de las plántulas utilizadas en las líneas arboladas provengan de viveros certificados.			
ACCIONES DE MONITOREO Y/O SUPERVISIÓN							
Descripción	Frecuencia, duración o lapso	Responsable	Indicador(es) a monitorear o supervisar	Justificación			

 <small>el sol que genera energía</small>	SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MANEJO DEL SUELO			CÓDIGO GIII-PSM-BI-03
<p>Seguimiento y monitoreo a la empradización de zonas descapotadas.</p> <p>Criterios Utilizados: medición del área objeto de empradización comprándola con el área intervenida que requiere este tipo de medida.</p>	Semestral	Guayepo Solar III	ID-BI-RVG-01 (Área empradizada / Área programada para empradización) *100	<p>Representatividad: la medición del área empradizada permite tener un indicador preciso de la efectividad de la medida e idéntica si hay áreas donde no se hizo empradización o esta no tuvo el resultado esperado.</p> <p>Nivel de alerta: valores menores a 100%</p>
<p>Seguimiento y monitoreo a la empradización de zonas descapotadas.</p> <p>Criterios Utilizados: efectividad de las actividades de empradización, medidas a través del área que desarrolla este tipo de vegetación luego de realizada la actividad.</p>	Semestral	Guayepo Solar III	ID-BI-RVG-02 (Área con desarrollo adecuado de vegetación herbácea / Área programada para Revegetalización y empradización) *100	<p>Representatividad: este indicador permite cuantificar porcentualmente el nivel de efectividad de la medida, pues permite comparar el grado en que la vegetación herbácea en las áreas intervenidas que posteriormente se empradizaron.</p> <p>Nivel de alerta. Valores menores a 100%.</p>
<p>Seguimiento y monitoreo a la empradización y revegetalización de zonas descapotadas.</p> <p>Criterios Utilizados: Con este criterio se busca evitar generar nuevos impactos, especialmente sobre el componente hidrológico al momento de realizar la actividad.</p>	Semestral	Guayepo Solar III	ID-BI-RVG-03 (Volumen de agua proveniente de una fuente autorizada /Volumen de agua utilizada para hidratación de áreas empradizadas y/o revegetalizadas) *100	<p>Representatividad: una de las actividades críticas para garantizar el éxito de la empradización y/o revegetalización es la adición de riego. Para evitar impactos adicionales este recurso será adquirido de fuentes autorizadas, para lo cual es necesario hacer el seguimiento correspondiente.</p> <p>Nivel de alerta Valor menor a 100%</p>
<p>Seguimiento y monitoreo a la empradización de zonas descapotadas.</p> <p>Criterios Utilizados:</p>	Semestral	Guayepo Solar III	ID-BI-RVG-04 (Área con rocería y control de plagas durante la etapa operativa del proyecto/área empradizada y/o revegetalizada) * 100.	<p>Representatividad: un adecuado mantenimiento requiere la rocería periódica para garantizar un buen estado de estas áreas empradizadas.</p> <p>Nivel de alerta. Valores menores del 80%</p>

		SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MANEJO DEL SUELO		CÓDIGO GIII-PSM-BI-03
<p>Seguimiento y monitoreo a la consolidación de líneas arboladas de especies forestales nativas ornamentales.</p> <p>Criterios Utilizados: teniendo en cuenta que estas son líneas de diferente extensión, la variable a utilizar es el individuo arbóreo que será plantado.</p>	Semestral	Guayepo Solar III	<p>ID-BI-RVG-05 (No. de árboles plantados / No. de árboles programados para plantación) *100</p>	<p>Representatividad: con base en lo descrito en la ficha de manejo, se realizará el diseño final de la plantación en líneas, con lo cual se obtendrá el número programado de arboles a plantar. Se hará seguimiento para verificar que realizó como mínimo la plantación del número de individuos programado.</p> <p>Nivel de alerta.</p> <p>Valores menores a 100%.</p>
<p>Seguimiento y monitoreo a la consolidación de líneas arboladas de especies forestales nativas ornamentales.</p> <p>Criterios Utilizados: se medirá la sobrevivencia de los individuos plantados, teniendo en cuenta que algunos pueden morir debido a condiciones climáticas u otros factores.</p>	Semestral	Guayepo Solar III	<p>ID-BI-RVG-06 (No. de árboles sobrevivientes / No. de árboles plantados) *100</p>	<p>Representatividad: se considera representativo un valor de 80% de sobrevivencia, pues algunos individuos pueden morir por una inadecuada adaptación al medio o por plagas y enfermedades.</p> <p>Nivel de alerta</p> <p>Valores menores a 80%</p>
<p>Seguimiento y monitoreo a la consolidación de líneas arboladas de especies forestales nativas ornamentales.</p> <p>Criterios Utilizados: El éxito de la medida depende de la calidad de los individuos a plantar, por esta razón se tendrá como criterio que estos procedan de sitios certificados.</p>	Semestral	Guayepo Solar III	<p>ID-BI-RVG-07 (No. de árboles plantados procedentes de viveros certificados / No. Total, de árboles plantados) *100</p>	<p>Representatividad: se busca que la totalidad de los individuos plantados tengan las condiciones óptimas tanto genéticas como de manejo en vivero por lo cual todas deberán llevarse de viveros certificados.</p> <p>Nivel de alerta: Valores menores al 100%</p>
<p>Cronograma de ejecución:</p> <p>Ver Anexo 10.2 Cronograma de ejecución del PSM</p>				
<p>Costos Asociados:</p> <p>Ver Anexo 10.2 Presupuesto de ejecución del PSM</p>				
<p>Evidencias del cumplimiento ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> Revegetalización y empradización de zonas descapotadas: Formato de empradización de áreas afectadas, en el cual se registre como mínimo las condiciones iniciales del área a empradizar, la fecha del proceso, especies implementadas, registro fotográfico, georreferenciación de las áreas revegetalizadas e informe de actividades de revegetalización. Consolidación de líneas arboladas de especies forestales nativas ornamentales: Formato de siembra de árboles, registro fotográfico de la siembra y mantenimientos, registro fotográfico que, de cuenta de la efectividad de las cercas vivas en su función visual, informe de actividades de revegetalización, base de datos con la información puntual de las especies y los individuos, estado de desarrollo, tasas de sobrevivencia. Mapa de áreas revegetalizadas. 				

Los reportes de las diferentes evidencias de cumplimiento deberán realizarse con datos del periodo y el acumulado.

ACCIONES DE MONITOREO Y/O SUPERVISIÓN

A continuación, se presentan las acciones a desarrollar para obtener la información y/o los datos que permitieron calcular los indicadores propuestos. los mecanismos por medio de los cuales se llevarán a cabo las actividades del programa:

1. Seguimiento y monitoreo a la revegetalización y empadización de áreas intervenidas o afectadas

Se deberá asegurar que las actividades de revegetalización sean llevadas a cabo después de la reconfiguración de las áreas intervenidas y garantizar en lo posible que el proceso de revegetalización sea exitoso. Se realizará un acta mensual de cumplimiento donde se especifiquen las áreas intervenidas, el porcentaje de revegetalización, porcentaje de éxito y registro fotográfico.

De acuerdo con la Guía para el Manejo de los productos de Tala, Poda y Rocería (2010) en la rocería se cortan los pastos y arvenses que crecen en las zonas verdes hasta dejarlas a una altura aproximadamente de cinco (5) centímetros. Ya que esta actividad se realiza con guadaña, es necesario tener mucho cuidado de no generar hierbas en la base de los árboles porque llevan a anillarlos y puede ser la puerta de entrada para diferentes patógenos.

Como resultado de dicha actividad de mantenimiento se debe dejar evidencia de este, con la siguiente información:

Fecha de mantenimiento: registrar la fecha en que se realice el mantenimiento.

Ubicación: se deberá diligenciar la ubicación del área a la cual se realizó mantenimiento, tamaño (ha) y georreferenciación.

Tipo de mantenimiento: registrar el tipo de mantenimiento realizado (rocería, fumigación, entre otros).

Volumen (m³): se deberá registrar el volumen aproximado de material vegetal extraído.

Registros fotográficos: se deberá tomar registro fotográfico de todas las actividades realizadas.

Esta acción responde a la respuesta de los siguientes indicadores:

- ID-BI-RVG-01
- ID-BI-RVG-02
- ID-BI-RVG-03
- ID-BI-RVG-04

2. Seguimiento a la Consolidación de líneas arboladas de especies forestales nativas ornamentales

Se asegurará que las actividades de siembra de los árboles programados para plantar sean llevadas a cabo de acuerdo con los requerimientos técnicos. Se deberá realizar un acta mensual de cumplimiento donde se especifiquen las áreas sembradas, porcentaje de éxito y registro fotográfico. Se deberá garantizar que la siembra de árboles en la revegetalización con líneas arboladas cumpla con los requerimientos técnicos que permitan obtener el 80% de sobrevivencia del material, así como demostrar la ejecución de actividades de mantenimiento de estos.

Esta acción responde a la respuesta de los siguientes indicadores:

- ID-BI-RVG-05
- ID-BI-RVG-06
- ID-BI-RVG-07

10.1.2.3.2 Seguimiento y monitoreo al programa para la protección y conservación de hábitats

10.1.2.3.2.1 Seguimiento y monitoreo a la protección y conservación de hábitats

		PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS				CÓDIGO GIII-PSM-BI-03	
Medio en que se manifiesta	Abiótico		Biótico	X	Socioeconómico		Paisaje
Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> Supervisar y verificar que las áreas naturales y semi naturales presentes en el área de influencia que no hacen parte del área de intervención, no sean afectadas por las actividades del proyecto. Verificar la realización de los talleres de educación ambiental al personal vinculado al proyecto. 							
Etapa de ejecución	Etapa 1: Preoperativa			Etapa 2: Constructiva			X
	Etapa 3: Operativa			Etapa 4: Post operativa			
Sitio de monitoreo o seguimiento: Áreas de intervención del proyecto y sensibles áreas aledañas							
Programa(s) asociado(s) del PMA: Programa de manejo ambiental para la protección y conservación de hábitats GIII-PSM-BI-04							
IMPACTOS A MANEJAR				PARÁMETRO(S) A MONITOREAR Y/O SUPERVISAR			
<ul style="list-style-type: none"> Alteración a ecosistemas terrestres Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural 				Instalar señales de alerta en el 100% de las áreas identificadas como sensibles en el área del proyecto. Garantizar el buen estado de las señales instaladas, aledañas a las áreas sensibles identificadas. Garantizar la no afectación del 100% de las áreas identificadas como sensibles por parte del proyecto.			
ACCIONES DE MONITOREO Y/O SUPERVISIÓN							
Descripción	Frecuencia, duración o lapso	Responsable	Indicador(es) a monitorear o supervisar		Justificación		

<p>Monitoreo y seguimiento a la instalación de señales en áreas sensibles aledañas a los frentes de obra.</p> <p>Criterios Utilizados: Las áreas sensibles aledañas al proyecto, deberán contar con señales que indiquen su protección cuidado y la prohibición de realización de actividades.</p>	<p>Semestral</p>	<p>Guayepo Solar III</p>	<p>ID-BI-PCH-01 (Número de señales instaladas / número de señales programadas para instalar) *100.</p>	<p>Representatividad:</p> <p>La Medición de este indicador, permitirá identificar si todas las áreas sensibles se encuentran adecuadamente señalizadas.</p> <p>Nivel de alerta:</p> <p>Valores menores a 100%</p>
<p>Monitoreo y seguimiento a la instalación de señales en áreas sensibles aledañas a los frentes de obra.</p> <p>Criterios Utilizados: la efectividad de la medida depende del buen estado de la señal, por lo cual se hará seguimiento al estado de cada una de estas.</p>	<p>Semestral</p>	<p>Guayepo Solar III</p>	<p>ID-BI-PCH-02 (número de señales instaladas en buen estado/número de señales instaladas) *100</p>	<p>Representatividad: para garantizar la efectividad de la medida, se requiere que la totalidad (100%) de las señales, se encuentren en buen estado y puedan ser visibles para todas las partes interesadas del proyecto.</p> <p>Nivel de alerta: valores menores a 100%</p>
<p>Monitoreo y seguimiento a las medidas de manejo complementarias.</p> <p>Criterios Utilizados: se verificará que no haya afectación o uso indebido de recursos (agua, vegetación u otros), asociados a los ecosistemas sensibles.</p>	<p>Mensual</p>	<p>Guayepo Solar III</p>	<p>ID-BI-PCH-03 (Áreas sensibles señalizadas sin afectación / Áreas sensibles identificadas y señalizadas) *100.</p>	<p>Representatividad: se considera que no debe haber afectación ni uso de recursos en ninguno (0%) de las áreas sensibles en los alrededores del proyecto, por parte del personal del proyecto o de contratistas de este.</p> <p>Nivel de alerta: valores menores a 100%</p>
<p>Cronograma de ejecución:</p> <p>Ver Anexo 10.2 Cronograma de ejecución del PSM</p>				
<p>Costos Asociados:</p> <p>Ver Anexo 10.2 Presupuesto de ejecución del PSM</p>				
<p>Evidencias del cumplimiento ambiental:</p> <p>Formato de capacitaciones, con los soportes documentales, registros fotográficos</p>				

Formato de áreas protegidas o sensibles señaladas

METODOLOGÍA DE MONITOREO Y/O SUPERVISIÓN

1- realización de capacitación ambiental

Se verificará que los trabajadores contratados estén informados y conozcan acerca de las especies de fauna amenazadas, endémicas y casi endémicas presentes en el área de influencia del proyecto, para su cuidado y protección. Así como zonas de importancia ambiental (vegetación secundaria alta y vegetación secundaria baja), relacionada y otros temas que se puedan brindar durante el desarrollo de las actividades, como fuentes y reservorios de servicios ecosistémicos de uso general.

Esta acción responde a la respuesta de los siguientes indicadores:

- GIII-PSM-BI-01 -A (ubicado en la ficha GIII-PSM-BI-01 Seguimiento y monitoreo al manejo de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal).

2. Señalización de áreas ambientalmente sensibles.

Se identificarán las zonas en las cuales se instalaron las señales informativas y preventivas en los ecosistemas naturales que permanecen en el área del proyecto.

Esta acción responde a la respuesta de los siguientes indicadores:

- ID-BI-PCH-01

- ID-BI-PCH-02

3. Medidas de manejo complementarias

Se realizarán inspecciones mensuales en los diferentes ecosistemas protegidos para establecer posibles afectaciones sobre estos hábitats y áreas sensibles y la necesidad de aplicación de nuevas medidas que haya lugar.

Esta acción responde a la respuesta de los siguientes indicadores:

- ID-BI-PCH-03

10.1.2.3.2 Seguimiento y monitoreo a los subprogramas de manejo de flora epifita vascular en categoría de amenaza y/o veda nacional

 <p>guayepo solar III el sol que genera energía</p>	<p>SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LOS SUBPROGRAMAS DE MANEJO DE FLORA EPIFITA VASCULAR EN CATEGORÍA DE AMENAZA Y/O VEDA NACIONAL</p>				<p>CÓDIGO GIII-PSM-BI-05</p>			
<p>Medio en que se manifiesta</p>	<p>Abiótico</p>		<p>Biótico</p>	<p>X</p>	<p>Socioeconómico</p>		<p>Paisaje</p>	
<p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Supervisar y verificar las medidas implementadas para mitigar los impactos generados durante la ejecución del proyecto, a las especies vegetales identificadas como vedadas de orden nacional, presentes de la zona de influencia directa del proyecto, con énfasis en especies de epifitas vasculares Verificar y supervisar el manejo del rescate, traslado y reubicación de epifitas vasculares en veda. 								

		SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LOS SUBPROGRAMAS DE MANEJO DE FLORA EPIFITA VASCULAR EN CATEGORÍA DE AMENAZA Y/O VEDA NACIONAL		CÓDIGO GIII-PSM-BI-05	
Etapa de ejecución	Etapa 1: Preoperativa		Etapa 2: Constructiva		X
	Etapa 3: Operativa	X	Etapa 4: Post operativa		
Sitio de monitoreo o seguimiento: Áreas de intervención localizadas en el parque solar y línea de evacuación (Ver Capítulo 7)					
Programa(s) asociado(s) del PMA: <ul style="list-style-type: none"> Subprograma de manejo para especies de flora epifita vascular con categoría de amenaza y/o en veda nacional GIII-PMA-BI-05 					
IMPACTOS A MANEJAR			PARÁMETRO(S) A MONITOREAR Y/O SUPERVISAR		
<ul style="list-style-type: none"> Alteración a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural. 			Rescatar, trasladar y reubicar un porcentaje igual o superior al 60% de los individuos de bromelias y presentes en el área de intervención durante la etapa preoperativa y constructiva del proyecto Garantizar la sobrevivencia del 80% de los individuos de bromelias reubicadas, un año después de la implementación de la medida. (Indicador asociado a especies adquiridas mediante rescate) Garantizar que se realicen el 100% de los mantenimientos programados después de finalizar las actividades de rescate y reubicación de individuos de especies epifitas en veda		
ACCIONES DE MONITOREO Y/O SUPERVISIÓN					
Descripción	Frecuencia, duración o lapso	Responsable	Indicador(es) monitorear o supervisar	a	Justificación
Seguimiento y monitoreo al rescate, traslado y reubicación de epifitas vasculares. Criterios Utilizados: se considera que el número de individuos de epifitas vasculares, identificados para traslado, permite identificar la eficiencia de la medida.	Trimestral	Guayepo Solar III	ID-BI-FEV-01 (Número de individuos de epifitas vasculares rescatados/Número de individuos de epifitas vasculares programados para rescate) *100		Representatividad: Se considera que este indicador permite identificar si se cumple la medida, pues permite establecer el porcentaje mínimo de traslado, para considerar que la medida fue exitosa Nivel de alerta: Valores menores al 80%
Seguimiento y monitoreo a la evaluación de la Sobrevivencia de las epifitas vasculares. Criterios Utilizados: Se considera que el número de individuos de epifitas vasculares, sobrevivientes una vez han sido trasladados, permite identificar la eficacia de la medida.	Trimestral	Guayepo Solar III	ID-BI-FEV-02 (Número de individuos sobrevivientes / Número de individuos reubicados) *100		Representatividad: Se considera que este indicador permite establecer si la medida es exitosa en el tiempo, teniendo en cuenta que algunos individuos pueden morir durante el traslado o poco después del mismo. Nivel de alerta: Valores menores al 80%

	SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LOS SUBPROGRAMAS DE MANEJO DE FLORA EPIFITA VASCULAR EN CATEGORÍA DE AMENAZA Y/O VEDA NACIONAL			CÓDIGO GIII-PSM-BI-05
<p>Seguimiento y monitoreo a la evaluación de la Sobrevivencia de las epifitas vasculares.</p> <p>Criterios Utilizados: teniendo en cuenta que la sobrevivencia de los individuos rescatados depende de un mantenimiento apropiado, se considera importante hacer seguimiento a estos mantenimientos</p>	<p>Trimestral</p>	<p>Guayepo Solar III</p>	<p>ID-BI-FEV-03 (Número de mantenimientos realizados / Número de mantenimientos programados) *100</p>	<p>Representatividad: Se considera que este indicador permite identificar si se ha realizado la totalidad de los mantenimientos propuestos</p> <p>Nivel de alerta: Valores menores al 100%</p>
<p>Cronograma de ejecución:</p>				
<p>Ver Anexo 10.2 Cronograma de ejecución del PSM</p>				
<p>Ver Anexo 10.2 Presupuesto de ejecución del PSM</p>				
<p>Evidencias del cumplimiento ambiental:</p>				
<ul style="list-style-type: none"> • Planillas de organismos identificados para traslado, registro fotográfico, informes periódicos de rescate, traslado, manutención y establecimiento final en el nuevo forófito, geolocalizaciones, evidencia de la calidad de amarres y etiquetado, evidencia de organismos descartados por estado fitosanitario. • Número de individuos sembrados para revegetalización especificando en listado estado fitosanitario, fecha de siembra, altura inicial, circunferencia a la altura del pecho, número de hojas, estado fitosanitario, coordenadas geográficas, altitud, origen. • Formato de seguimiento de rescate y traslado de flora epifita vascular • Registro fotográfico (estado fitosanitario, calidad de amarres y etiquetado) • Informes de supervivencia • Información de geolocalización • Informe de uso de fertilizantes para garantizar el estado fitosanitario • Informes semestrales para reporte en los ICA. 				
<p style="text-align: center;">ACCIONES DE MONITOREO Y/O SUPERVISIÓN</p>				
<p>A continuación, se presentan las acciones a desarrollar para obtener la información y/o los datos que permitieron calcular los indicadores propuestos. los mecanismos por medio de los cuales se llevarán a cabo las actividades del programa:</p> <p>1. Rescate, traslado y reubicación de epifitas vasculares</p> <p>Se realizará seguimiento al traslado y reubicación de epifitas vasculares. En primer lugar, se identificarán y se establecerán los sitios de reubicación y los hospederos en los cuales se reubicarán las bromelias y las orquídeas, aclarando que si bien no se identificaron orquídeas en la fase de caracterización es posible que, dada la dinámica de los ecosistemas, estas se puedan encontrar en el momento que ocurra la construcción del proyecto.</p> <p>Las epifitas serán ubicadas en las axilas de las ramas y fustes de los árboles procurando imitar las condiciones naturales de la especie en su sitio original, las plantas deberán estar lo suficientemente hidratadas para soportar la operación de extracción y trasplante. Se llevará el registro a través de formatos de la cantidad de individuos de epifitas vasculares identificados y se comparará con la cantidad de individuos de identificados.</p> <p>Esta acción responde a la respuesta del siguiente indicador:</p> <p>- ID-BI-FEV-01</p> <p>2. Mantenimiento y seguimiento</p>				

	SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LOS SUBPROGRAMAS DE MANEJO DE FLORA EPIFITA VASCULAR EN CATEGORÍA DE AMENAZA Y/O VEDA NACIONAL	CÓDIGO GIII-PSM-BI-05
<p>Los individuos rescatados serán monitoreados durante tres años, (Mes 3, 6, 9 y 12) contados a partir del proceso de reubicación. Los monitoreos se realizarán después de realizado el rescate. Posteriormente se realizará un monitoreo trimestral hasta el mes 36 de seguimiento.</p>		
<p>Entre las acciones que contemplan dichos monitoreos se incluyen:</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • Verificación del estado de las etiquetas de los individuos: Ajuste o reemplazo de placas, en caso de ser necesario. • Diagnóstico del estado fitosanitario de las plantas: Algunas de las especies objeto de rescate son plantas resistentes a enfermedades y plagas, dada su condición de especies silvestres. La condición del estado fitosanitario será evaluada trimestralmente. Sin embargo, en caso de que se observe alguna afectación fitosanitaria en las plantas, preventivamente se tomarán medidas correctivas en los individuos afectados. Estas medidas estarán ajustadas dependiendo del tipo de afectación (p. ej. deficiencias de nutrientes, o ataques de hongos o insectos). • Registro del estado fenológico: Seguimiento al estado fenológico de los individuos (vegetativo, floración, fructificación) y verificación de la propagación asexual (generación de plántulas) durante cada monitoreo. • Riego: En cada monitoreo, si por las condiciones climáticas se requiere. • Fertilizaciones: En caso de que se requieran, para lo cual serán empleados fertilizantes sólidos aplicados directamente en la base de las plantas o líquidos en cuyo caso se realizará por aspersión. 		
<p>Esta acción responde a la respuesta de los siguientes indicadores:</p>		
<p>- ID-BI-FEV-02 - ID-BI-FEV-03</p>		

10.1.2.3.2.3 Seguimiento y monitoreo a los subprogramas de manejo de flora epifita no vascular en categoría de amenaza y/o veda nacional

	SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LOS SUBPROGRAMAS DE MANEJO DE FLORA EPIFITA EN CATEGORÍA DE AMENAZA Y/O VEDA NACIONAL				CÓDIGO GIII-PSM-BI-06			
Medio en que se manifiesta	Abiótico		Biótico	X	Socioeconómico		Paisaje	
Objetivos:								
<ul style="list-style-type: none"> • Supervisar y verificar las medidas implementadas para mitigar los impactos generados durante la ejecución del proyecto, a las especies vegetales de epifitas no vasculares identificadas como vedadas de orden nacional, presentes de la zona de influencia directa del proyecto • Supervisar y monitorear el enriquecimiento de áreas estratégicas con especies vegetales arbóreas y arbustivas de interés ecológico, con el fin de garantizar la estabilidad de las poblaciones de epifitas no vasculares 								
Etapas de ejecución	Etapa 1: Preoperativa				Etapa 2: Constructiva			X
	Etapa 3: Operativa				Etapa 4: Post operativa			

		SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LOS SUBPROGRAMAS DE MANEJO DE FLORA EPIFITA EN CATEGORÍA DE AMENAZA Y/O VEDA NACIONAL		CÓDIGO GIII-PSM-BI-06	
Sitio de monitoreo o seguimiento: Áreas de intervención localizadas en el parque solar y línea de evacuación (Ver Capítulo 7)					
Programa(s) asociado(s) del PMA: <ul style="list-style-type: none"> Subprograma de manejo para especies de flora epífita no vascular con categoría de amenaza y/o en veda nacional GIII-PMA-BI-06 					
IMPACTOS A MANEJAR			PARÁMETRO(S) A MONITOREAR Y/O SUPERVISAR		
<ul style="list-style-type: none"> Alteración a las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural. 			Siembra de especies de forófitos con preferencia ecológica para el establecimiento de epifitas no vasculares, durante la etapa constructiva del proyecto. Garantizar la sobrevivencia del 80% de forófitos sembrados. (Indicador asociado a especies adquiridas mediante vivero).		
ACCIONES DE MONITOREO Y/O SUPERVISIÓN					
Descripción	Frecuencia, duración o lapso	Responsable	Indicador(es) a monitorear o supervisar	Justificación	
Criterios Utilizados:	Semestral	Guayepo Solar III	ID-BI-FEN-01 (Número de forófitos sembrados / Número de forófitos programados para siembra) *100	Representatividad: Se considera que este indicador permite identificar si se cumple la medida, pues permite establecer el porcentaje mínimo de traslado, para considerar que la medida fue exitosa Nivel de alerta: Valores menores al 80%	
Criterios Utilizados:	Semestral	Guayepo Solar III	ID-BI-FEN-02 (Número de forófitos sobrevivientes / Número de forófitos sembrados) *100	Representatividad: Se considera que este indicador permite identificar si se cumple la medida, pues permite establecer el porcentaje mínimo de traslado, para considerar que la medida fue exitosa Nivel de alerta: Valores menores al 80%	
Cronograma de ejecución:					

	SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LOS SUBPROGRAMAS DE MANEJO DE FLORA EPIFITA EN CATEGORÍA DE AMENAZA Y/O VEDA NACIONAL	CÓDIGO GIII-PSM-BI-06
Ver Anexo 10.2 Cronograma de ejecución del PSM		
Ver Anexo 10.2 Presupuesto de ejecución del PSM		
<p>Evidencias del cumplimiento ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de individuos sembrados para revegetalización especificando en listado estado fitosanitario, fecha de siembra, altura inicial, circunferencia a la altura del pecho, número de hojas, estado fitosanitario, coordenadas geográficas, altitud, origen. • Registro fotográfico • Informes de supervivencia • Información de geolocalización • Informe de uso de fertilizantes para garantizar el estado fitosanitario • Informes semestrales para reporte en los ICA. 		
ACCIONES DE MONITOREO Y/O SUPERVISIÓN		
<p>A continuación, se presentan las acciones a desarrollar para obtener la información y/o los datos que permitieron calcular los indicadores propuestos. los mecanismos por medio de los cuales se llevarán a cabo las actividades del programa:</p> <p>1. Identificación de especies de epifitas no vasculares encontradas en las áreas de intervención</p> <p>Con este programa se busca, garantizar la sobrevivencia de cerca del 80% de los individuos sembrados de las diferentes especies con objeto de enriquecimiento, para esto, se llevará el registro de los individuos identificados, así como aquellos sembrados, cada uno con un código diferente. De esta manera se realizará el seguimiento, tanto al nivel de la eficiencia en el establecimiento, como la efectividad a largo plazo en la sobrevivencia.</p> <p>Esta acción responde a la respuesta del siguiente indicador:</p> <p>- ID-BI-FEN-01</p> <p>2. Mantenimiento y monitoreo</p> <p>Dentro del programa de monitoreo el objetivo es evaluar e identificar el éxito e inconvenientes que se presenten en el proceso de enriquecimiento vegetal, para cumplir con esto se plantean las siguientes actividades, las cuales se encuentran descritas también en la ficha de manejo GIII-PMA-BI-03 10.1.1.1.3 Subprograma de revegetalización de áreas intervenidas o afectadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Riego: en caso de presentarse sequías extremas, la plantación se someterá a un riego y fertirrigación intenso. • Protección contra animales y agentes antrópicos • Control fitosanitario • Limpias o rocerías: esta acción se realizará en forma manual, preferiblemente con machete o guadaña. La limpia se hará a una distancia de 50 cm del árbol y de manera circular con el fin de mantener el plato limpio. Para esta actividad, se realizarán tres limpiezas cada año, durante los dos años siguientes al establecimiento. 		

- Fertilización: la fertilización será aplicada según las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo y teniendo en cuenta las necesidades de la especie plantada.
- Prevención de incendios forestales: se realizará un seguimiento periódico a la plantación, en especial en temporada seca, se tendrá en cuenta la disminución de material combustible (ramas, hojas, maleza seca, etc.) y que los vecinos de la plantación conozcan las acciones a seguir en caso de que se inicie un incendio.
- Resiembra de material perdido: el replante consiste en la reposición de todo el material que debido a procesos bióticos, abióticos y antrópicos no alcanza a sobrevivir. Este replante se hará al inicio de la siguiente época de lluvias o a los cinco o seis meses

Esta acción responde a la respuesta del siguiente indicador:

- ID-BI-FEN-02

10.1.2.3.2.4 Seguimiento y monitoreo al subprograma de manejo de hábitats y poblaciones de fauna terrestre

		PROGRAMA DE SEGUIMIENTO A LOS HÁBITATS Y LAS POBLACIONES DE FAUNA TERRESTRE			CÓDIGO GIII-PSM-BI-07		
Medio en que se manifiesta:	Abiótico		Biótico	X	Socioeconómico		Paisaje
Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> • Verificar que se cumplan cada una de las medidas enunciadas en la ficha de manejo ambiental "GIII-PMA-BI-07" y que la información brindada sea clara, oportuna, suficiente y veraz. • Garantizar la protección y conservación de los hábitats y poblaciones de la fauna terrestre • Verificar el cumplimiento de los indicadores propuesto en la ficha de manejo ambiental "GIII-PMA-BI-07" 							
Etapas de ejecución	Etapa 1: Preoperativa			Etapa 2: Constructiva			X
	Etapa 3: Operativa		X	Etapa 4: Post operativa			
Sitio de monitoreo o seguimiento: <ul style="list-style-type: none"> • Sitios donde se realizarán los talleres y charlas sensibilización y educación ambiental. • Sitios donde se realice el rescate y la reubicación de fauna terrestre. • Sitios donde se realice la Señalización ambiental. • Área de construcción de las torres y franja de servidumbre. • Sitios de construcción de accesos. • Parque solar 							
Programa(s) asociado(s) del PMA: Programa de manejo de fauna silvestre (GIII-PMA-BI-08)							
IMPACTOS A MANEJAR				PARÁMETRO(S) A MONITOREAR Y/O SUPERVISAR			
<ul style="list-style-type: none"> • Alteración de hábitats de la fauna terrestre 				<ul style="list-style-type: none"> • Alteración de hábitats de la fauna local • Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre • Ahuyentamiento, rescate y reubicación de especies faunísticas. 			
ACCIONES DE MONITOREO Y/O SUPERVISIÓN							

	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO A LOS HÁBITATS Y LAS POBLACIONES DE FAUNA TERRESTRE			CÓDIGO GIII-PSM-BI-07
Descripción	Frecuencia, duración o lapso	Responsable	Indicador(es) a monitorear o supervisar	Justificación
<p>Supervisión de las vías transitadas por personal o transporte de materiales para establecer la buena disposición de las señales visuales en zonas de tránsito constante de fauna nativa verificando señalizaciones de reducción de velocidad y de presencia de especies faunísticas.</p> <p>Criterios utilizados:</p> <p>Las señales de tránsito sirven como una forma de alerta para la disminución de velocidad y precaución.</p>	Mensual	Guayepo Solar III	ID-BI-MHP-01 (Número de señales para cruces de fauna instaladas /número de señales por instalar) *100%	<p>Representatividad: Etapa constructiva y operativa</p> <p>Nivel de alerta: Número de señales visuales propuestas < número de señales instaladas</p>
<p>Seguimiento al proceso de ahuyentamiento, rescate y reubicación de especies faunísticas, durante la etapa Constructiva y preoperativa del proyecto.</p> <p>Criterios utilizados:</p> <p>El seguimiento de los procesos de ahuyentamiento sirven para verificar que las especies que habitan en zonas de trabajo no se vean afectadas.</p>	<p>15 días previos y durante la etapa constructiva y operativa.</p> <p>Posterior al cierre de la actividad mediante soportes de cumplimiento, máximo un mes después de la finalización de la actividad</p>	Guayepo Solar III	ID-BI-MHP-02 (Área intervenida con ahuyentamiento o /Área total del proyecto) *100%	<p>Representatividad: Área del proyecto etapa constructiva y operativa</p> <p>- Cuando el número de registros de las mediadas de ahuyentamiento, rescate y reubicación realizada sea ≤ 20 % de las estipuladas.</p> <p>Nivel de alerta: Individuos sin reubicar mayor o igual al 25% de los individuos rescatados.</p>
Reubicación de la fauna silvestre terrestre rescatada.		Reubicar el 100% de la fauna rescatada con procesos de	ID-BI-MHP-03 (Número de individuos reubicados/Nú	Representatividad: Área del proyecto etapa constructiva y operativa

	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO A LOS HÁBITATS Y LAS POBLACIONES DE FAUNA TERRESTRE			CÓDIGO GIII-PSM-BI-07
Criterios utilizados: En general, la fauna que sea rescatada debe contar con un lugar donde pueda ser reubicada con seguridad.		acompañamiento y valoraciones veterinarias.	mero de rescates realizados) * 100%	Nivel de alerta: Individuos sin reubicar, en un porcentaje menor al 100%
Número de jornadas educativas: Permite medir los esfuerzos por capacitar a los trabajadores de la obra sobre la importancia de la fauna silvestre en la zona de trabajo Criterios utilizados: Las jornadas educativas son esenciales para el respeto de la fauna.	Mensual en la etapa constructiva Trimestral en la etapa operativa	Guayepo Solar III	ID-BI-MHP-04 (Número de capacitaciones impartidas/ Número de capacitaciones programadas) *100%	Representatividad: Etapa constructiva y operativa -Cuando no se realicen talleres durante los meses estipulados. Nivel de alerta: Cuando el número de registros de charlas $\leq 20\%$ de las estipuladas.
Cronograma de ejecución: Ver Anexo 10.2 Cronograma de ejecución del PSM				
Costos Asociados: Ver Anexo 10.2 Presupuesto de ejecución del PSM				
Evidencias del cumplimiento ambiental:				

Talleres y charlas de sensibilización y educación ambiental:

- Formatos de asistencias de talleres de educación ambiental, videos y fotografías.
- Informes y memorias de los resultados y experiencias obtenidos durante los talleres y charlas
- Registros de planillas, grabaciones, videos y fotografías.

Señalización ambiental:

- Número y tipo de señalización instalada.
- Videos y fotografías.
- Georreferenciación de los sitios con señalización ambiental

Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre:

- Formatos de las capturas y reubicación de individuos
- Informes sobre las actividades
- Registro de protocolos de traslado de animales enfermos o heridos a los centros de recepción de la CRA
- Videos y fotografías
- Reporte sobre la mortalidad de fauna
- Georreferenciación de los sitios de rescate y reubicación de la fauna silvestre

ACCIONES DE MONITOREO Y/O SUPERVISIÓN

1. Seguimiento a medida 1: señalización ambiental

El seguimiento y monitoreo a las actividades de señalización ambiental se realizará en las etapas de: construcción y operación. Y se llevará a cabo de acuerdo con lo estipulado en el plan de monitoreo y seguimiento de manejo de hábitats y poblaciones de fauna terrestre expuesto en la ficha (GIII-PMA-BI-07).

La persona encargada de realizar el monitoreo y seguimiento de esta medida debe verificar que se hayan instalado todas las señales informativas relacionadas al componente de fauna. Las señales instaladas deben indicar como mínimo que está prohibido la caza y captura de fauna silvestre. Así como advertencias de reducción de velocidad en las vías por la presencia potencial de animales para evitar el atropellamiento de individuos de fauna silvestre.

Se generarán las alertas correspondientes cuando la medida de señalización ambiental se esté incumpliendo, cuando se reporten menos señales visuales de las proyectadas en el área del proyecto o cuando se registre animales atropellados por los automotores utilizados en las actividades de obra.

Esta acción responde a la respuesta de los siguientes indicadores:

ID-BI-MHP-01

2. Seguimiento a medida 2: ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre.

El seguimiento a las actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre se realizará en las etapas de construcción y operación.

A medida que se realicen las actividades del proyecto, el gestor ambiental debe verificar que se cumplan los protocolos de ahuyentamiento, rescate y reubicación propuestas en el Plan de Manejo Ambiental junto a las modificaciones realizadas y aprobadas a este plan con el fin de obtener mejores resultados. Para esto, se solicitará al ejecutor del proyecto un informe mensual de las actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna realizadas.

El profesional interventor verificará el número de individuos capturados, medidos y fotografiados, así como su respectiva georreferenciación de las actividades realizadas

El profesional interventor verificará que los sitios de reubicación de la fauna si son los autorizados por la autoridad ambiental y que todos los individuos capturados son reubicados en un hábitat con las condiciones medio ambientales más parecidas a su lugar de origen. En caso de que haya salido algún animal herido o se haya tenido que trasladar a algún centro de recepción de fauna, debe estar en los formatos e informes.

	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO A LOS HÁBITATS Y LAS POBLACIONES DE FAUNA TERRESTRE	CÓDIGO GIII-PSM-BI-07
<p>El profesional interventor emitirá una alerta cuando se esté incumpliendo con esta medida o cuando las actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre no se estén realizando de una forma adecuada o se esté presentando avistamientos de fauna en los sitios de intervención del proyecto.</p> <p>Esta acción responde a la respuesta de los siguientes indicadores:</p> <p>ID-BI-MHP-02 ID-BI-MHP-03</p> <p>3. Seguimiento a medida 3: charlas y talleres de sensibilización y educación ambiental</p> <p>El seguimiento a las charlas y talleres de sensibilización y educación ambiental se realizará durante las etapas de construcción y operación</p> <p>El profesional interventor de los talleres de educación ambiental asistirá a las sesiones de esta actividad con el fin de garantizar su cumplimiento. Deberá solicitar las planillas de asistencia que compruebe la ejecución de los talleres y los informes ejecutivos con el contenido desarrollado en las charlas y talleres, los resultados obtenidos y las conclusiones generadas.</p> <p>El profesional interventor verificará que durante la realización de los talleres de educación ambiental se presente el tema asociado a fauna. Así mismo, debe asegurarse que el registro de cada charla y taller de sensibilización se realice y se archive de forma ordenada con una respectiva copia.</p> <p>El profesional interventor emitirá una alerta cuando no se esté cumpliendo con la medida de charlas y talleres de sensibilización y educación ambiental.</p> <p>Esta acción responde a la respuesta de los siguientes indicadores:</p> <p>ID-BI-MHP-04</p>		

10.1.2.3.2.5 Seguimiento y monitoreo al Subprograma de manejo de hábitats y comunidades hidrobiológicas

	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LOS HÁBITATS Y LAS COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS			CÓDIGO GIII-PSM-BI-08			
Medio en que se manifiesta:	Abiótico		Biótico	X	Socioeconómico		Paisaje
Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> • Verificar que se cumplan cada una de las medidas enunciadas en la ficha de manejo ambiental "GIII-PMA-BI-09" y que la información brindada sea clara, oportuna, suficiente y veraz. • Garantizar la no afectación de los hábitats acuáticos. • Verificar el cumplimiento de los indicadores propuesto en la ficha de manejo ambiental "GIII-PMA-BI-09" 							
Etapas de ejecución	Etapa 1: Preoperativa		Etapa 2: Constructiva		X		
	Etapa 3: Operativa		X	Etapa 4: Post operativa			

		PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LOS HÁBITATS Y LAS COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS		CÓDIGO GIII-PSM-BI-08	
Sitio de monitoreo o seguimiento: Ecosistemas hídricos del área de influencia del Proyecto que serán objeto de intervención por cuenta de las ocupaciones de cauce, las cuales se encuentran descritas en la Tabla 10.30 (parque solar y, línea de evacuación) y en los cuerpos de agua aledaños a ZODME relacionados en la Tabla 10.31.					
Programa(s) asociado(s) del PMA: Programa Manejo de hábitats y comunidades hidrobiológicas GIII-PMA-BI-09					
IMPACTOS A MANEJAR			PARÁMETRO(S) A MONITOREAR Y/O SUPERVISAR		
<ul style="list-style-type: none"> Alteración de los hábitats y las comunidades hidrobiológicas 			<ul style="list-style-type: none"> Garantizar que en las actividades propias de la construcción y funcionamiento Proyecto Guayepo no se genere alteración a la calidad hídrica ni afectación de las comunidades hidrobiológicas en las diferentes actividades. 		
ACCIONES DE MONITOREO Y/O SUPERVISIÓN					
Descripción	Frecuencia, duración o lapso	Responsable	Indicador(es) a monitorear o supervisar	Justificación	
Ecosistemas hídricos registrados previos a las actividades de explanación	Mensual	Guayepo Solar III	ID-BI-MHC-01 (Cuerpos de agua con limpieza / cuerpos de agua registrados) *100%	Representatividad: Área del proyecto etapa constructiva y operativa Nivel de alerta: 50% de los cuerpos de agua con presencia de elementos no naturales provenientes de las actividades de explanación	
La verificación de los ecosistemas hídricos cercanos a las actividades de explanación, movimientos de tierra y nivelación de terreno conformando terraplenes técnicamente diseñados,	Una vez iniciada las actividades de construcción y operación	Guayepo Solar III	ID-BI-MHC-02 (Sitios de almacenamiento de sólidos y líquidos delimitados por terraplenes/ Sitos de	Representatividad: Área del proyecto etapa constructiva y operativa Nivel de alerta: valores menores al 100%	

	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LOS HÁBITATS Y LAS COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS			CÓDIGO GIII-PSM-BI-08
<p>garantizará la no afectación de la calidad de agua por residuos sólidos generados por dichas actividades, alterando la calidad del agua y por ende la hidrobiota presente en el ecosistema.</p>			<p>almacenamiento de sólidos y líquidos) *100%.</p>	
<p>Supervisión en las actividades de Implementación de medidas para prevenir que en las actividades de adecuación y obras de drenaje afecten los cuerpos hídricos</p>	<p>Una vez iniciada las actividades de construcción y operación</p>	<p>Guayepo Solar III</p>	<p>ID-BI-MHC-03 (Construcciones civiles construidas en cuerpos de agua con uso temporal/ Cuerpos de agua que presenten uso temporal) *100%</p>	<p>Representatividad: Área del proyecto etapa constructiva y operativa Nivel de alerta: valores menores al 100%</p>
<p>El registro del ZODME garantizara que los ecosistemas hídricos cercanos no se vean afectados por vertimientos generados por dichas zonas</p>	<p>Mensualmente durante la construcción del proyecto y anualmente en la operación del proyecto</p>	<p>Guayepo Solar III</p>	<p>ID-BI-MHC-04 (Sistemas de protección construidos / obras de drenaje construidas) *100%</p>	<p>Representatividad: Área del ZODME. Nivel de alerta: Cuando se registren afectaciones hídricas por escorrentía en el ZODME</p>
<p>Cronograma de ejecución: Ver Anexo 10.2 Cronograma de ejecución del PSM</p>				
<p>Costos Asociados: Ver Anexo 10.2 Presupuesto de ejecución del PSM</p>				
<p>Evidencias del cumplimiento ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificación de los ecosistemas hídricos cercanos a las zonas de explanación, movimientos de tierra y nivelación de terreno, con reporte fotográfico y georreferenciación de todos los ecosistemas. • Reporte de extracción de residuos generados durante las actividades de adecuación y obras de drenaje con reporte fotográfico y georreferenciación de todos los ecosistemas hídricos • Informes de laboratorio fisicoquímicos e hidrobiológicos antes y después de las actividades de obra. 				
<p>ACCIONES DE MONITOREO Y/O SUPERVISIÓN</p>				

Seguimiento y monitoreo a las actividades de explanación, movimientos de tierra y nivelación de terreno

Se realizará una inspección para verificar los ecosistemas hídricos susceptibles a la afectación por vertimientos o taponamientos y las actividades para prevenir posibles alteraciones en su calidad ambiental. Cada cuerpo hídrico estará monitoreado con planillas de campo en las cuales estará consignado las coordenadas de cada ecosistema hídrico, reporte fotográfico del estado inicial del ecosistema y los reportes de las actividades generadas si se ven afectados por las actividades anteriormente descritas.

Esta acción responde a la respuesta de los siguientes indicadores:

- ID-BI-MHC-01.

Seguimiento y monitoreo a las actividades adecuación y obras de drenaje

Se realizará una inspección para verificar los ecosistemas hídricos susceptibles a la afectación por escorrentía o taponamientos en los sitios de las 28 ocupaciones de cauce. Cada cuerpo hídrico o punto de ocupación estará monitoreado con planillas de campo en las cuales estará consignado las coordenadas de cada ecosistema hídrico, reporte fotográfico del estado inicial del ecosistema y los reportes de las actividades generadas si se ven afectados por las actividades anteriormente descritas.

Esta acción responde a la respuesta de los siguientes indicadores:

- ID-BI-MHC-02

- ID-BI-MHC-03.

Seguimiento y monitoreo a las zonas destinadas para ZODME

Se hará revisión de las ecosistemas lenticos y loticos cercanos a los ZODMES. Para diagnosticar el estado ambiental de los ecosistemas hídricos susceptibles a la intervención en las diferentes etapas del proyecto se realizarán análisis fisicoquímicos, microbiológicos e hidrobiológicos generados antes durante (etapa constructiva) y después de las actividades del proyecto (etapa operativa) para verificar cambios significativos en sus características naturales (>5%). Estos análisis corresponderán a:

Parámetros fisicoquímicos (Acidez total, Alcalinidad Total, Arsénico, Bicarbonatos, Calcio, Carbono orgánico total, Cloruros, Conductividad, DBO-5, DQO, Fosfatos, Fósforo inorgánico, Fósforo orgánico, Grasas y aceites, Hierro total, Magnesio, Mercurio, Nitrógeno amoniacal, Oxígeno disuelto, pH, Plaguicidas organoclorados, plaguicidas organofosforados, Plata, Plomo, Potasio, Sodio, Sólidos disueltos totales, Sólidos totales, Sólidos sedimentables, Sólidos suspendidos totales, sulfatos, Temperatura de muestra, Tensoactivos y Turbiedad), Microbiológicos (Coliformes totales, coliformes fecales).

Composición de las comunidades de Peces, Perifiton, Macroinvertebrados acuáticos en las fuentes superficiales. Las alertas se darán cuando existan variaciones de riqueza y abundancia de las especies monitoreadas, cuando exista mayor predominancia de especies tolerantes a la contaminación.

Esta acción responde a la respuesta de los siguientes indicadores:

- ID-BI-MHC-04.

Seguimiento en la etapa operativa

	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LOS HÁBITATS Y LAS COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS			CÓDIGO GIII-PSM-BI-08		
	<p>Durante la etapa operativa se realizarán monitoreos anuales tomando como referencia los mismos parámetros antes relacionados, con el fin de monitorear los ecosistemas acuáticos intervenidos por el proyecto y aquellos aledaños al Zodme</p> <p>Esta acción responde a la respuesta de los siguientes indicadores:</p> <p>- ID-BI-MHC-05.</p>					

10.1.2.3.2.6 Seguimiento y monitoreo al subprograma de instalación de desviadores de vuelo

	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE AVIFAUNA EN EL ÁREA DEL PROYECTO			CÓDIGO GIII-PSM-BI-09		
	Medio en que se manifiesta:	Abiótico		Biótico	X	Socioeconómico
Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> • Verificar que se cumplan cada una de las medidas enunciadas en la ficha de manejo ambiental "GIII-PMA-BI-10" y que la información brindada sea clara, oportuna, suficiente y veraz. • Garantizar la no afectación de avifauna en el área del proyecto. • Verificar el cumplimiento de los indicadores propuesto en la ficha de manejo ambiental "GIII-PMA-BI-10" 						
Etapa de ejecución	Etapa 1: Preoperativa			Etapa 2: Constructiva		X
	Etapa 3: Operativa		X	Etapa 4: Post operativa		
Sitio de monitoreo o seguimiento: Vanos específicos en todo el trazado de la línea de transmisión						
Programa(s) asociado(s) del PMA: Programa Manejo y Conservación de avifauna en el área del proyecto GIII-PMA-BI-10						
IMPACTOS A MANEJAR				PARÁMETRO(S) A MONITOREAR Y/O SUPERVISAR		
<ul style="list-style-type: none"> • Alteración de las rutas de vuelo de las aves locales y migratorias 				<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento de las acciones a implementar para mitigar y prevenir la colisión de aves con el tendido eléctrico en la línea de transmisión eléctrica. 		

		PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE AVIFAUNA EN EL ÁREA DEL PROYECTO	CÓDIGO GIII-PSM-BI-09	
ACCIONES DE MONITOREO Y/O SUPERVISIÓN				
Descripción	Frecuencia, duración o lapso	Responsable	Indicador(es) a monitorear o supervisar	Justificación
Seguimiento a la instalación de desviadores de vuelo	Permanente durante la instalación de los desviadores propuestos	Guayepo Solar III	ID-BI-IDV-01 (Número total de Desviadores instalados/ Número total de desviadores proyectados) *100%	Representatividad: Área del proyecto etapa constructiva y operativa Nivel de alerta: Niveles inferiores al 100%
Monitoreo de cambios en la estructura poblacional de la avifauna.	Previo y posterior a la instalación de la línea de transmisión eléctrica. Monitoreos posteriores a la instalación de los desviadores	Guayepo Solar III	ID-BI-IDV-02 (Número de monitoreos realizados / número de monitoreos programados) *100%	Representatividad: Área del proyecto etapa constructiva y operativa Nivel de alerta: valores menores al 100%.
Cronograma de ejecución:				
Ver Anexo 10.2 Cronograma de ejecución del PSM				
Costos Asociados:				
Ver Anexo 10.2 Presupuesto de ejecución del PSM				
Evidencias del cumplimiento ambiental:				
<ul style="list-style-type: none"> Registro fotográfico georreferenciado de la instalación de los desviadores de vuelo. Acta de instalación de los desviadores de vuelo. Informe bimensual de los resultados del monitoreo sobre afectación de avifauna con el respectivo análisis comparativo. 				
ACCIONES DE MONITOREO Y/O SUPERVISIÓN				
<p>En la línea de transmisión del proyecto Guayepo Solar se instalarán 730 desviadores de vuelo de aves, con la finalidad de disminuir el impacto generado a la avifauna de la zona debido principalmente a la colisión de los individuos con el cable de guarda.</p> <p>Para ello se requiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisar el estado técnico de los desviadores de vuelo a instalar Realizar el registro fotográfico del proceso de instalación de los desviadores de vuelo, así como de la instalación final de los mismos. Reportar colisiones de aves con las estructuras de transmisión eléctrica Realizar un informe trimestral sobre el estado de técnico de los desviadores de vuelo Realizar el reemplazo de desviadores de vuelo averiados o deteriorados. 				

De esta forma, se puede diferenciar las actividades a desarrollar dependiendo la etapa de implementación del proyecto de la siguiente forma:

- Etapa de Pre-construcción

Caracterización del componente de avifauna para la zona de implementación del proyecto, teniendo en cuenta los tramos o zonas identificados de mayor importancia (sitios de mayor cobertura, áreas adenañas a zonas pantanosas o cuerpos de agua). Esta caracterización inicial permitirá realizar comparaciones y establecer el impacto generado por la incorporación de un nuevo elemento al paisaje.

- Etapa de Construcción y Montaje

Instalación de desviadores de vuelo. El objetivo de esta medida es evitar y/o reducir las colisiones de individuos de aves contra los cables de guarda. El seguimiento y control de esta medida se realizará a través de registro fotográfico de la instalación y disposición final de los desviadores de vuelo, según lo sugerido en el PMA de la ficha GIII-PMA-BI-10. Con el fin de garantizar el buen funcionamiento de la medida se realizará una revisión de cada uno de los desviadores a instalar, corroborando que el estado y los requerimientos técnicos mínimos sean los adecuados. El seguimiento y ejecución de estas actividades estará a cargo del Biólogo Ornitólogo del ejecutor del proyecto y la interventoría a cargo.

Esta acción responde a la respuesta de los siguientes indicadores:

- ID-BI-IDV-01.

- Etapa de Operación

Realizar la caracterización de la composición y estructura de la avifauna en los tramos identificados de mayor importancia para la avifauna local después de que sea montada la línea de transmisión eléctrica y se realice la instalación de los desviadores de vuelo. El objetivo de esta medida es evidenciar cambios antes y después de la instalación de las líneas de transmisión y evaluar la efectividad de los desviadores de vuelo.

Adicionalmente, durante esta etapa, es necesario realizar el seguimiento de los recorridos propuestos para observar la intensidad del impacto de las líneas de transmisión sobre la avifauna con las medidas de mitigación implementadas. El objetivo de estos recorridos es la formulación de herramientas de mitigación de colisiones. Los recorridos se realizarán según la metodología establecida por De La Zerda & Roselli 2003, la cual consiste en realizar censos en los tramos donde existe mayor presencia de avifauna, medida en la proporción de hábitats disponibles, en este caso, en los tramos de las torres referenciadas.

La realización de los recorridos considera la época de migración (octubre-marzo para especies boreales y mayo-septiembre para especies australes) y la periodicidad bimodal de lluvias, por lo cual se realizará un monitoreo bimensual por un plazo de tres años con el fin de abarcar todas las variables y generar replicas que permitan recaudar la mayor información posible. Igualmente, para la realización de estos es necesario tener en cuenta la fenología de la vegetación, ya que ésta determina la presencia y persistencia de las aves en los hábitats. En los recorridos se realizarán los registros de vuelos diurnos y nocturnos a través de las líneas, registro de cadáveres de aves, con lo cual se determinará la efectividad de los desviadores de vuelo.

En caso de averías o deterioro de los desviadores de vuelo instalados, estos deberán ser reemplazados

Esta acción responde a la respuesta de los siguientes indicadores:

- ID-BI-IDV-02

10.1.2.3.3 Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio biótico

10.1.2.3.3.1 Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio biótico- Superficie de coberturas naturales

		SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA CALIDAD DEL MEDIO BIÓTICO SUPERFICIE DE COBERTURAS NATURALES					
Medio en que se manifiesta:	Abiótico		Biótico	X	Socioeconómico		Paisaje
Componente /elementos ambientales a monitorear: Ecosistemas terrestres-Flora							
Objetivos:							
<ul style="list-style-type: none"> Medir la evolución del cambio (positivo o negativo) en la superficie de coberturas naturales del área de influencia del proyecto en un horizonte de tiempo de tres años, desde el inicio de la etapa de construcción. 							
Variables objeto de seguimiento: Superficie de coberturas naturales y seminaturales (Área de influencia definitiva medio biótico), las coberturas naturales están compuestas por vegetación secundaria alta, vegetación secundaria baja y zonas pantanosas artificializadas							
<p>1. Área de cobertura natural = $(ACBm/ACBi)$</p> <p>ACBm= Área de coberturas naturales y seminaturales (medidas cada año)</p> <p>ACBi= Área inicial de coberturas naturales y seminaturales (Línea base).</p> <p>Indicador de tendencia</p> <p>2. Riqueza de las especies = No de especies registradas</p> <p>3. Abundancia = No de individuos por especie registrada</p> <p>4. Índices ecológicos para cada comunidad muestreada (Margalef, Shannon, Simpson)</p>							
Tipo de indicador	Cualitativo			Cuantitativo			X
Periodicidad	Mensual			Semestral			
	Trimestral			Otro			Anual
Localización sitio (s) de monitoreo o seguimiento:							
<ul style="list-style-type: none"> Área de influencia biótica definitiva del proyecto 							
MEDIDAS DE MANEJO QUE INCIDEN EN LA CALIDAD DEL MEDIO							

GIII-PMA-BI-01	MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL, DESCAPOTE Y APROVECHAMIENTO FORESTAL
GIII-PMA-BI-02	MANEJO DE FLORA ARBÓREA VEDADA, AMENAZADA Y/O ENDÉMICA
GIII-PMA-BI-03	REVEGETALIZACIÓN DE ÁREAS INTERVENIDAS O AFECTADAS
GIII-PMA-BI-04	MANEJO AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS
GIII-PMA-BI-05	MANEJO PARA ESPECIES DE FLORA EPIFITA VASCULAR CON CATEGORÍA DE AMENAZA Y/O EN VEDA NACIONAL
GIII-PMA-BI-06	MANEJO PARA ESPECIES DE FLORA EPIFITA NO VASCULAR CON CATEGORÍA DE AMENAZA Y/O EN VEDA NACIONAL

DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS

Mapa de coberturas de la tierra

El procedimiento correspondiente a la obtención del indicador de tendencia expresado arriba, se realizará para el tercer año, aplicando la metodología CORINE LAND COVER adaptada para Colombia con lo cual se tendrá información del cambio en las superficies boscosas en el área de influencia biótica definitiva del proyecto, como resultado se tendrá un mapa de coberturas a escala 1:10.000, el cual se comparará con el mapa de coberturas de la tierra que hace parte de la Caracterización Biótica del proyecto.

Parcelas de monitoreo de flora arbórea

Se levantarán mínimo tres (3) parcelas de monitoreo de flora, con periodicidad anual, en los ecosistemas remanentes del área del proyecto con el fin de comparar los índices de abundancia, riqueza e índices de diversidad con relación al muestreo inicial, en ella se evaluarán todos los estados de la vegetación (fustales y regeneración natural), a partir del cálculo de IVI (índice de valor de Importancia), IVIA (Índice de valor de importancia ampliado), así como los índices de Simpson, Margalef y Menhinick.

Conteo de supervivencia final flora epifita vascular

Se realizará el informe consolidado al final del tercer año, el cual se incorporará al ICA a entregar a ANLA, correspondiente al último periodo analizado en el informe, donde se establezca el % de supervivencia / cantidad de organismos trasladados según la ficha GIII-PSM-BI-05.

Parcelas de monitoreo de flora epifita no vascular

Se levantarán, con una periodicidad bianual (cada dos años) mínimo nueve (9) parcelas cada una con ocho (8) forófitos por ecosistema levantando la información de riqueza, cobertura en cm² e índices ecológicos, con el fin de comparar estos resultados con los obtenidos en la línea base.

Así mismo, con una periodicidad también bianual, se levantarán mínimo tres (3) parcelas de monitoreo de flora en los ecosistemas remanentes del área del proyecto con el fin de comparar los índices de abundancia, riqueza e índices de diversidad con relación al muestreo inicial, en ella se evaluarán todos los estados de la vegetación (fustales y regeneración natural)

CRITERIOS DE ANÁLISIS

Variable	Tendencia Negativa	Tendencia Neutra	Tendencia positiva
Superficie (ha) de coberturas naturales y seminaturales	>1 Disminución en la superficie (ha) de coberturas naturales y seminaturales	1 No hay cambio en el parámetro	<1 Aumento en superficie (ha) de coberturas naturales y seminaturales
Riqueza de las especies	> 1 Hay una disminución en la riqueza	=1 No hay cambio en la riqueza	< 1 Hay un aumento en la riqueza

Abundancia	> 1 Hay una disminución en la abundancia	=1 No hay cambio en la abundancia	< 1 Hay un aumento en la abundancia
Índices ecológicos	> 1 Hay una disminución en los índices ecológicos	=1 No hay cambio en los índices ecológicos	< 1 Hay un aumento en los índices ecológicos

ANÁLISIS

Si el cociente es menor a uno (1) se considera que hay una disminución del área de las coberturas naturales y seminaturales comparado con la caracterización.

Si el cociente es igual a uno (1) no existe cambio en la superficie del área de las coberturas naturales y seminaturales comparado con la caracterización.

Si el cociente es mayor a uno (1) se considera que hay un aumento del área de las coberturas naturales y seminaturales comparado con la caracterización.

La interpretación de los resultados de los análisis descriptivos se llevará a cabo estableciendo el porcentaje de aumento o disminución relativa a través del tiempo. Se realizarán análisis gráficos y comparativos con la interpretación de los resultados obtenidos para determinar la tendencia del medio.

10.1.2.3.3.2 Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio biótico- Monitoreo de fauna

		SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA CALIDAD DEL MEDIO BIÓTICO					
		MONITOREO DE FAUNA					
Medio en que se manifiesta:	Abiótico		Biótico	X	Socioeco nómico		Paisaje
Componente /elementos ambientales a monitorear: Ecosistemas terrestres Fauna							
Objetivos:							
<ul style="list-style-type: none"> Realizar el seguimiento y monitoreo de la fauna durante las etapas de construcción, operación y desmantelamiento, verificando la eficiencia de las medidas de manejo VS las variables monitoreadas. 							
Variables objeto de seguimiento: Abundancia de las especies – individuos colisionados							
Indicador de tendencia	<ol style="list-style-type: none"> Número de individuos ahuyentados y reubicados / Número de individuos afectados por el proyecto en fase construcción Número de especies registrados en las torres/número de especies registradas en la caracterización Número de individuos registrados durante la efectividad de los desviadores de vuelo/Número de organismos colisionados en los vanos con desviadores instalados. 						
Tipo de indicador	Cualitativo				Cuantitativo		X
Periodicidad	Mensual				Semestral		
	Trimestral				Otro		Anual
Localización sitio (s) de monitoreo o seguimiento:							
<ul style="list-style-type: none"> Área de influencia definitiva medio biótico 							
MEDIDAS DE MANEJO QUE INCIDEN EN LA CALIDAD DEL MEDIO							
GIII-PMA-BI-07 Manejo de hábitats y poblaciones de fauna silvestre							
DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS							
Monitoreos de fauna							
<ol style="list-style-type: none"> Por medio de los registros de campo durante las actividades de ahuyentamiento, reubicación y rescate, se realizará el análisis de datos comparando las abundancias entre los organismos rescatados y reubicados con las abundancias de la fauna afectada durante estas actividades. <p>Con la información que se obtendrá en los monitoreos de fauna, y de búsqueda de organismos colisionados, se tendrán datos de: Taxonomía, sexo, estado reproductivo, estado general de las especies, etc.), y de los siguientes criterios:</p>							

-Índices de riqueza de especies

$$D = \frac{(S - 1)}{\ln N}$$

Donde,

D = índice de riqueza de Margalef, S = número de especies, N = número total de individuos ln= logaritmo natural.

-Abundancia de especies

Abundancia absoluta (AB):

$$AB = ni$$

Abundancia relativa (AR)

$$AR = \frac{ni}{N} * 100$$

Dónde:

ni es el número de individuos de la especie i y N es el número total de individuos de todas las especies

-Índices de diversidad de especies

Índice de Simpson:

$$D = \sum_{i=1}^S \frac{n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

Donde S es el número de especies, N es el total de individuos de todas las especies y n es el número de individuos de una especie determinada.

Índice de Shannon:

$$H' = - \sum P_i * \ln P_i$$

Donde:

H=Índice de Shannon-Wiener;

Pi= Abundancia relativa

Ln: Logaritmo natural

Donde S es el número de especies, Pi es la proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie i):

Tamaños poblacionales

(cuando sea posible)

Utilizando el método captura-marcaje y recaptura Peterson-Lincon, (Seber, 1982).

$$\check{N} = \left[\frac{(M + 1)(C + 1)}{(R + 1)} \right] - 1$$

Donde,

M = número de individuos marcados en la primera muestra. C = Número de individuos capturados en el segundo muestreo. R = Número de individuos con marcaje en el segundo muestreo. \check{N} = Estimación del tamaño de la población al tiempo de poner la marca.

Se debe cumplir que: $(M+C) \geq \check{N}$ y $R > 7$

Índice de diversidad beta de Jaccard (Ij)

$$I_j = \frac{c}{(a + b - c)}$$

Dónde:

a: es el número de especies presentes en la estación A.

b: es el número de especies presentes en la estación B.

c: es el número de especies presentes en ambas estaciones, A y B.

Si durante los monitoreos se identifica baja efectividad de los dispositivos antiescalamiento, se revisarán otras opciones, contempladas en la ficha:

2. Por medio de los registros de campo durante la verificación de torres con antiescaladores, se verificará si hubo especies que escalaron los dispositivos sin verse afectados, comprando los datos con los obtenidos en la caracterización.
3. Registrar coberturas vegetales para verificación de anidación de aves, se realizarán recorridos sobre coberturas naturales remanentes, en el área del proyecto con el fin de monitorear la nueva colonización de este grupo faunístico.
4. .

CRITERIOS DE ANÁLISIS

Variable	Tendencia Negativa	Tendencia Neutra	Tendencia positiva
Abundancia de las especies	<50%- <25: Regular ≥25%-0%: Crítico	≥50- <75%: Aceptable	≥75%-100%: Bueno- Excelente
No de especies en torres	<50%- <25: Regular ≥25%-0%: Crítico	≥50- <75%: Aceptable	≥75%-100%: Bueno- Excelente
Número de individuos registrados durante la efectividad de los desviadores	≥15%-0%: Crítico	<25%- <15: Regular	≥50%-100%: Excelente ≥50- <25% -: Bueno
Número de nidos activos registrados por cobertura	Para la variable de nidos registrados se presentará una tendencia negativa si se presenta una abundancia por cobertura menor al 15% con respecto a las mediciones anteriores, regular si la abundancia esta entre el 15% y el 25% y positiva si se registran entre el 50 y el 100% de las abundancias registradas en monitoreos previos.		

ANÁLISIS

Para las variables de abundancia de las especies, las relaciones porcentuales que se encuentren por encima del 50% serán aceptables o mayores del 75% manifestaran una tendencia positiva del medio.

Para la variable de individuos registrados durante la efectividad de desviadores de vuelo, se supone una tendencia positiva cuando los individuos colisionados tengan una relación menor al número de individuos registrados.

10.1.2.3.3 Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio biótico- Monitoreo de ecosistemas acuáticos

		SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA CALIDAD DEL MEDIO BIÓTICO					
		MONITOREO A ECOSISTEMAS ACUÁTICOS					
Medio en que se manifiesta:	Abiótico		Biótico	X	Socioeconómico	Paisaje	
Componente /elementos ambientales a monitorear: Ecosistemas acuáticos							
Objetivos:							
<ul style="list-style-type: none"> Conocer la variación de la comunidad hidrobiológica a causa de la construcción del proyecto 							
Variables objeto de seguimiento:							
Indicador de tendencia	<ol style="list-style-type: none"> Riqueza de cada comunidad muestreada en cada momento de muestreo Abundancia de cada comunidad muestreada en cada momento de muestreo Índices ecológicos para cada comunidad muestreada (Margalef, Shannon, Simpson y Pielou) en cada momento de muestreo 						
Tipo de indicador	Cualitativo		Cuantitativo	X			
Periodicidad	Mensual		Semestral				
	Trimestral		Otro	Anual			
Localización sitio (s) de monitoreo o seguimiento: Sitios de ocupaciones de cauce.							
Los sitios de monitoreo corresponden a los enunciados en la Tabla 10.30 y Tabla 10.31							
MEDIDAS DE MANEJO QUE INCIDEN EN LA CALIDAD DEL MEDIO							
GIII-PMA-BI-09 Manejo de hábitats y comunidades hidrobiológicas							
DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS							
Muestreos a comunidades hidrobiológicas							
Con el fin de alcanzar los objetivos aquí propuestos, se realizará el muestreo de estas comunidades antes y después de la construcción. Estos muestreos se realizan con el fin de determinar la riqueza, abundancia / densidad y las características emergentes de las comunidades (diversidad, dominancia y equitatividad). Para la obtención de la información, el muestreo se debe realizar con un laboratorio acreditado. Con el fin que los muestreos sean comparables con la información colectada							

en la caracterización del presente Estudio de Impacto Ambiental, se debe aplicar la misma metodología. Los puntos por monitorear se relacionan en las Tabla 10-21 y Tabla 10-22.

Tabla 10-21 Localización ocupaciones de cauce

ID_OCU_CAU	COOR_ESTE	COOR_NORTE
OC_LN3	4800953,62	2729083,52
OC_LN4	4800818,32	2729453,97
OC_LN1	4801087,44	2728117,24
OC_LN2	4801052,98	2728466,47
OCP1	4803954,22	2727133,60
OCP2	4803768,70	2727063,44
OCP5	4802837,91	2727051,02
OCP4	4802952,79	2726900,20
OCP3	4802996,64	2726699,67
OCP9	4801218,90	2727326,83
OCP8	4801411,83	2727155,58
OCP7	4801808,24	2726889,65
OCP10	4801328,34	2726577,96
OCP6	4802449,33	2726551,06

Fuente: (INGENOSTRUM Colombia S.A.S, 2021)

Tabla 10-22 Coberturas relacionadas con ecosistemas acuáticos

N. º	COBERTURA
1	Zonas Pantanosas
2	Bordas

Fuente: (INGENOSTRUM Colombia S.A.S, 2021)

El análisis de la información colectada se realizará estableciendo la riqueza, la abundancia /densidad, así como los índices ecológicos de Margalef, Shannon, Simpson y Pielou. Por último, se llevará a cabo una comparación descriptiva de la fluctuación que tienen los principales atributos de la comunidad hidrobiológica, siendo estos: Riqueza y abundancia /densidad de especies y los Índices ecológicos de la comunidad (de Margalef, Shannon, Simpson y Pielou) en cada muestreo con respecto al o los muestreos anteriores. Se aclara que para los ecosistemas lenticos se realizarán los muestreos de los grupos de peces, macroinvertebrados, macrofitas, zooplancton y Fitoplancton y para los ecosistemas loticos los grupos de peces, macroinvertebrados y perifiton.

CRITERIOS DE ANÁLISIS

Variable	Tendencia Negativa	Tendencia Neutra	Tendencia positiva
Riqueza de las especies	> 1 Hay una disminución en la riqueza entre los muestreos	=1 No hay cambio en la riqueza entre los muestreos	< 1 Hay un aumento en la riqueza entre los muestreos
Abundancia	> 1 Hay una disminución en la abundancia entre los muestreos	=1 No hay cambio en la abundancia entre los muestreos	< 1 Hay un aumento en la abundancia entre los muestreos
Índices ecológicos	> 1 Hay una disminución en los índices ecológicos entre los muestreos	=1 No hay cambio en los índices ecológicos entre los muestreos	< 1 Hay un aumento en los índices ecológicos entre los muestreos

ANÁLISIS

La interpretación de los resultados de los análisis descriptivos se llevará a cabo estableciendo el porcentaje de aumento o disminución relativa a través del tiempo.

Se realizarán análisis gráficos y comparativos con la interpretación de los resultados obtenidos con el fin de determinar la evaluación de la tendencia de la calidad del medio.