

# 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)

10/08/2022

INGENOSTRUM COLOMBIA

CARRERA 12 N. 79 - 50

BOGOTÁ D.C.

TEL: +57-3229914

2021



REVISIÓN	PRIMER BORRADOR	REVISIÓN 1	REVISIÓN 2
Preparado por	Lorena Vargas John Galindo Jaison Fresneda Mariana Ardila Cristian Camilo Valencia David Beltrán (ARGEMONIA S.A.S)	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_ABIÓTICO	

## ÍNDICE GENERAL

10	PLANES Y PROGRAMAS .....	7
10.1	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	7
10.1.1	Programas de manejo ambiental .....	14
10.1.1.1	Medio Abiótico.....	14
10.1.1.1.1	Programa de manejo del recurso del suelo .....	14
10.1.1.1.2	Programa de Manejo del Recurso Hídrico .....	37
10.1.1.1.3	Programa de manejo del recurso Aire .....	54
10.1.1.1.4	Programa manejo de Intervención en cruces con infraestructura existente.....	69
10.1.1.2	Medio Paisajístico.....	80
10.1.1.2.1	Programa de Manejo Paisajístico .....	80
10.1.2	Planes y programas de seguimiento y monitoreo .....	84
10.1.2.1	Medio Abiótico.....	86
10.1.2.1.1	Seguimiento y monitoreo al programa de manejo del suelo	86
10.1.2.1.2	Seguimiento y monitoreo al programa de manejo del recurso hídrico	98
10.1.2.1.3	Seguimiento y monitoreo al Programa de manejo del recurso Aire	106
10.1.2.1.4	Programa de seguimiento al manejo paisajístico.....	116
10.1.2.1.5	Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio.....	119

## 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 Coordenadas localización ZODME .....	20
Tabla 10-4 Volumen de agregados para adecuación y construcción .....	22
Tabla 10-5 Fuentes de materiales autorizadas por la CRA-Autónoma .....	22
Tabla 10-6 Lineamientos para el transporte de materiales de construcción, equipos y RCD.....	24
<b>Tabla 10-7 Separación de residuos sólidos domésticos generados por el proyecto .....</b>	<b>32</b>
Tabla 10-8 Separación de residuos sólidos especiales y/o peligrosos generados por el proyecto.....	32
Tabla 10-9 Estimativo generación de residuos sólidos .....	34
Tabla 10-10 Listado Empresas recicladoras sujetas a seguimiento y control ambiental por la CRA-Autónoma.....	35
Tabla 10-11 Listado Empresas Receptoras de Residuos Especiales y Peligrosos, autorizados por la CRA-Autónoma.....	35
Tabla 10-12 Elementos básicos del kit antiderrame fijo y móvil .....	44
Tabla 10-13 Localización Ocupaciones de Cauce sobre la línea de evacuación. .	47
Tabla 10-14 Localización Ocupaciones de Cauce dentro del parque .....	47
Tabla 10-15. Mantenimiento cunetas o canales .....	52
Tabla 10-16. Mantenimiento Alcantarillas y BOX .....	53
Tabla 10-17. Disipador de energía .....	53
Tabla 10-18 Medidas Obtenidas para Parque Solares dependiendo de la Zona ..	55
Tabla 10-19 Valores límites y estimados de emisiones electromagnéticas.....	56
Tabla 10-20 Sitios de medición de campos electromagnéticos.....	58
Tabla 10-21 Listado Empresas distribuidoras de agua industrial en el Atlántico...	66

Tabla 10-22 Puntos De Intersección De Vías Existentes Con La Línea De Evacuación Proyectada.....	73
Tabla 10-23 Cruzamiento líneas eléctricas interior del parque.....	74
Tabla 10-24 Programas de monitoreo y seguimiento.....	85
Tabla 10-25 Coordenadas localización ZODME .....	90
Tabla 10-26 Localización Ocupaciones de Cauce sobre la línea de transmisión	102
Tabla 10-27 Localización Ocupaciones de Cauce dentro del parque .....	103
Tabla 10-28 Rango de valores límites de exposición a campos electromagnéticos .....	109
Tabla 10-29 Ubicación geográfica de los puntos de medición .....	123
Tabla 10-30 Sitios de ocupaciones de Cauce .....	125
Tabla 10-31 Criterios de Valoración y Puntuación para Evaluar la Calidad Visual del Paisaje .....	128
Tabla 10-32 Clases de evaluación de la calidad visual .....	129

## ÍNDICE FIGURAS

Figura 10-1 Localización del área de ZODME.....	27
Figura 10-2. Esquema ejemplo Barrera Filtro.....	50
Figura 10-3. Esquema ejemplo de Barreras sedimentadoras .....	51
Figura 10-4 Sitios de medición de campos electromagnéticos .....	58
Figura 10-5 Resumen de mediciones de campo electromagnético.....	59
Figura 10-6 Corredores interiores .....	64
Figura 10-7 Vías propuestas como accesos al proyecto.....	65
Figura 10-8 Localización cruces LAT Guayepo III con líneas MT existentes .....	74
Figura 10-9 Localización cruces LAT Guayepo III con líneas de alta tensión existentes .....	75
Figura 10-10 Distancias en instalaciones eléctricas reglamentarias .....	77
Figura 10-11 Tabla de distancia en instalaciones eléctricas reglamentarias.....	78
Figura 10-12 Cálculo de campos electromagnéticos.....	79
Figura 10-13 Ubicación geográfica de los puntos de medición .....	123

## 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

### 10.1.1.1 Medio Abiótico

#### 10.1.1.1.1 Programa de manejo del recurso del suelo

##### 10.1.1.1.1.1 Subprograma de manejo de taludes y escorrentía

		MANEJO DE TALUDES Y ESCORRENTÍA			CÓDIGO
					GIII-PMA-AB-01
<b>Medio en que se manifiesta:</b>	Abiótico	X	Biótico	Socioeconómico	Paisaje
<b>Objetivo:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prevenir y mitigar procesos erosivos o de inestabilidad en las áreas intervenidas durante las actividades de construcción que contemplen la ejecución de taludes (vías de acceso, excavaciones, entre otras).</li> <li>Estabilizar los sitios de torre y sectores que presentan condiciones geotécnicas potencialmente inestables o cuya condición de estabilidad actual pueda verse afectada por la ejecución del proyecto.</li> <li>Prevenir el aporte de sedimentos transportados por la escorrentía asociada a zonas descapotadas, excavaciones y/o acopio de material de corte a la intemperie a cuerpos hídricos superficiales.</li> <li>Mantener en buen estado las obras construidas para el manejo de drenajes, control de erosión y estabilización geotécnica; así como diagnosticar la presencia de nuevos focos que puedan desencadenar procesos denudativos</li> </ul>				
<b>Etapa de ejecución</b>	Etapa 1: Preoperativa		Etapa 2: Constructiva		X
	Etapa 3: Operativa		X	Etapa 4: Post operativa	X
<b>Tipo de medida:</b>	Prevención	X	Mitigación	X	Corrección Compensación
<b>Área de cobertura o localización:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sitios de torres de energía y Parque solar fotovoltaico Guayepo III 200MW que presenten condiciones geotécnicas potencialmente inestables.</li> <li>Áreas con escasa cobertura vegetal tales como: vías de acceso vehicular y peatonal, ZODME, terraplenes, descoles de obras de arte "canales -cunetas" etc.</li> </ul>				
<b>Justificación:</b>	<p>Las actividades asociadas a la construcción de obras civiles y de adecuación de accesos a las torres de energía y al parque solar contribuyen a la generación de taludes que pueden producir procesos de inestabilidad, razón por la cual se debe realizar el manejo recomendado por los especialistas en geotecnia e hidráulica, con el fin de prevenir y mitigar los efectos producidos.</p> <p>Es necesaria la protección de cauces y áreas con pendientes importantes, puesto que, durante los eventos de lluvia, el agua de exceso podría tener la capacidad de arrastre suficiente para mover el material expuesto hasta la corriente, la cual en ocasiones no tendría la capacidad hidráulica suficiente para mover dicho material, ocasionando la acumulación de material.</p>				
<b>Actividades del proyecto que producen los impactos ambientales:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explanación, movimiento de tierra y nivelación del terreno</li> <li>Adecuación de vías de acceso</li> <li>Excavaciones estructurales</li> <li>Acopio temporal</li> <li>Construcción Zona de Manejo de Escombros y Material de Excavación – ZODME</li> </ul>				

IMPACTOS A MANEJAR		NORMA QUE LEGISLA EL IMPACTO		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación o activación de procesos denudativos</li> <li>• Alteración de las propiedades fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo</li> <li>• Alteración de la calidad y fragilidad visual del paisaje</li> <li>• Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua superficial</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decreto Ley 2811 de 1974</li> <li>• Documento CONPES 1750 de 1995</li> <li>• Ley 373 de 1997</li> <li>• Decreto 475 de 1998</li> <li>• Decreto 1715 de 1978</li> <li>• Ley 143 de 1994</li> </ul>		
ACCIONES DE MANEJO				
Descripción	Momento Implementación	Responsable	Meta	Indicadores de efectividad y cumplimiento
Estabilización de taludes en las vías y obras construidas en la línea de transmisión, ZODME y parque solar <sup>1</sup>	Durante la etapa constructiva. (diseño en fase pre- constructiva).	Guayepo Solar III	Estabilización efectiva del 100% de los taludes, cortes temporales o permanentes, presentes en los sitios de torre de la línea y parque fotovoltaico, objeto de estabilización.	Indicador: ID-AB-MTE-01 (Número de taludes estabilizados / Número de taludes objeto de estabilización) x 100.

<sup>1</sup> La infraestructura a construir se describe con detalle en el Capítulo 3, Numeral 3.2.4.9.4. infraestructura de drenaje para las obras de protección en las vías y Numeral 3.2.6. manejo y disposición de materiales sobrantes.

Estabilización y protección de taludes mediante empradización.	Durante la etapa constructiva.	Guayepo Solar III	Empradización del 100% de los taludes objeto de estabilización (*requerida según diseño, presentes en los sitios de torre de la línea y parque fotovoltaico).	Indicador: ID-AB-MTE-02 (Número de taludes empradizados/ Número de taludes intervenidos y estabilizados) x 100.
Estabilización y protección de taludes con evidencia de procesos de remoción o erosivos.	Durante la etapa constructiva y de operación	Guayepo Solar III	Estabilización o control del 100% de procesos erosivos sobre los taludes intervenidos. (*identificados mediante recorridos de campo, diseños o eventos particulares)	Indicador: ID-AB-MTE-03 (Número de taludes con evidencia de procesos erosivos / Número de taludes intervenidos) x 100
Manejo y transporte de material sobrante de excavación	Durante la etapa de construcción	Guayepo Solar III	Disponer 100% de los materiales sobrantes de excavación generados, en zonas autorizadas y reguladas ambientalmente.	Indicador: ID-AB-MTE-04 (Sumatoria del volumen de material sobrante de excavación manejado, transportado y dispuesto en ZODMES y sitios autorizados / Volumen total de material sobrante de excavación generado) x 100.
Mantenimiento de obras de protección y drenajes	Durante la etapa constructiva y de operación	Guayepo Solar III	Mantenimiento del 100% de las obras de protección y drenaje presentes en el área del proyecto	Indicador: ID-AB-MTE-05 (Número de obras de protección y drenaje que recibieron mantenimiento / Número de obras de protección y drenaje construidas) x 100
Control de sedimento transportados por escorrentía	Durante la etapa constructiva	Guayepo Solar III	Implementación de barreras filtro y zanjas sedimentadores en el 100% de las áreas descapotadas, en excavaciones abiertas y zonas de acopio de materiales de cantera.	Indicador: ID-AB-MTE-06 (Área controlada o protegida contra erosión y arrastre de sedimentos / Sumatoria de áreas descapotadas, con excavaciones abiertas y áreas de acopio) x 100.
Manejo y transporte de Residuos de construcción y demolición RCD	Durante la etapa constructiva y post-operativa	Guayepo Solar III	Disponer el 100% de los RCD en zonas autorizadas y reguladas ambientalmente	Indicador: ID-AB-MTE-06 (Volumen de RCD manejados y transportados a sitios autorizados / Volumen de RCD generados) x 100.
<b>Cronograma de ejecución:</b> Durante las etapas constructiva y post-operativa. (Ver Anexo 10.1-Cronograma PMA)				
<b>Costos Asociados:</b>				

(Ver Anexo 10.1-Presupuesto PMA)

**Evidencias del cumplimiento ambiental:**

- Informes (técnicos y ambientales) de la gestoría técnica.
- Registro fotográfico de la actividad.
- Planos y diseños de las obras.
- Formatos de registro y cumplimiento

**DESCRIPCIÓN TÉCNICA Y ACCIONES ESPECÍFICAS A DESARROLLAR**

**1. MANEJO DE TALUDES**

Se conformarán los taludes (para excavaciones y terraplenes) dependiendo del tipo de suelo, de las características que presenten y de la altura que requieran, estos deben ser desarrollados dentro de los parámetros y criterios de diseño del estudio geotécnico. Para controlar la erosión de taludes en los sitios de torre que así lo requiera se implementará el proceso de revegetalización específico en la zona, la cual es descrita en el subprograma de revegetalización de áreas intervenidas o afectadas GIII-PMA-BI-04.

El material excavado que será reutilizado para el relleno de cimentaciones será apilado y cubierto con plástico o lonas impermeables, para evitar dispersión de partículas por acción del viento o el agua lluvia. El material excavado que podrá o no ser aprovechado en la obra a construir, será apilado en un sitio de almacenamiento temporal y el material sobrante deberá ser retirado de la obra y transportado a un sitio autorizado y regulado ambientalmente de acuerdo con la Ficha de manejo GIII-PMA-AB-02. Los sitios de almacenamiento temporal no deben estar cerca de cuerpos de agua, en el caso de tener alguno de estos en la zona se debe garantizar una distancia de 30 metros de cuerpos de agua lóticos y a 100 metros de cuerpos de agua lénticos que para el caso del proyecto son las zonas pantanosas naturalizadas, descritas en el **Capítulo 9 numeral 9.2.5 Aspectos legales y normativos**. Para los demás cuerpos lentos como jagueyes y bordas no se genera esta restricción.

A partir de las características del material de excavación: Cohesión 0,8T/m<sup>2</sup>, Ángulo de fricción 20°, Peso específico 2,0T/m<sup>3</sup>, se determinó una altura máxima del acopio temporal de 3,5 metros (método de Taylor, Fc=1,6 y Fφ=1,64, Ángulo talud 35°).

En los sitios en los cuales se encuentre material orgánico como cobertura vegetal (pastos), apto para ser reutilizados en actividades de revegetalización o empradización de taludes o zonas con cobertura vegetal escasa, se recomienda realizar el descapote como una actividad independiente a la excavación, de tal forma que se pueda clasificar y almacenar temporalmente la capa de materia orgánica y vegetal de acuerdo con lo indicado en la Ficha de manejo GIII-PMA-BI-01. Los materiales orgánicos provenientes de las excavaciones deben de ser protegidos de la intemperie, retirados inmediatamente de las áreas de trabajo y colocados en los sitios de acopio que se destinen para tal fin.

Los taludes de los rellenos se estiman con pendientes 2H: 1 V; de manera posterior a la conformación del terraplén se perfilarán muy bien cada uno de los taludes, teniendo especial cuidado de cumplir con la pendiente especificada.

En el perfilado y/o adecuación física del terreno es necesario eliminar mediante desagregación grandes terrones o bloques, así mismo, se debe realizar la recolección de escombros, piedras grandes, igualmente se deben eliminar protuberancias o depresiones bruscas; estas actividades serán realizadas manual o mecánicamente, dependiendo de su extensión.

Una vez realizados los trabajos de conformación de los taludes, se empradizan con especies nativas de la zona para evitar que por acción del agua (erosión hídrica) sean deteriorados Esta empradización se podrá realizar con el material producto del descapote o adquiriendo los insumos con terceros, así mismo la empradización mejora la calidad y fragilidad visual del paisaje. Ver ficha de manejo GIII-PMA-BI-04 Subprograma de revegetalización de áreas intervenidas o afectadas.

Mediante canales, cunetas y/o estructuras hidráulicas se conducirán las aguas superficiales y aguas de infiltración resultantes, hasta los drenajes naturales, donde su entrega no produzca socavación y acelere procesos de desgaste del suelo. En el Capítulo 3 numeral 3.2.4.9.4 Infraestructura de drenaje se describen las obras de drenaje propuestas para el manejo de las aguas al interior del proyecto.

Para el caso de taludes donde se presenten procesos erosivos continuos o en los sitios propensos al arrastre de material, se diseñarán en la ingeniería de detalle las barreras y/o cortacorrientes, estructuras de amortiguación, según sea el caso, que eviten el acarreo de material particulado a los drenajes.

Se realizan actividades de mantenimiento a las obras de estabilización de los taludes construidos, especialmente en las zonas con pendientes mayores a 20°. Esto se hace con el fin de garantizar la adecuada funcionalidad de las obras de estabilización, para lo cual se recomiendan entre otras las siguientes actividades:

- Realizar mantenimiento a las estructuras de drenajes existentes en los taludes con el fin de evitar el deterioro de estos. El mantenimiento consiste en retirar, con herramientas manuales, toda basura y material que haya caído en ellas y que obstaculicen el libre flujo del agua. También se deben mantener perfilados los taludes para prevenir la activación de procesos erosivos o de remoción. En caso de encontrarse grietas en las superficies de los taludes éstas se sellan para impedir la infiltración del agua superficial, mediante la adición de suelo y el subsiguiente perfilado del talud. La apertura de las grietas reparadas es un signo de la reactivación de movimiento en el talud.
- En las áreas de taludes donde la empradización no se haya efectuado o ésta se hubiera deteriorado, se reconforma y se empradiza el área en el menor tiempo posible, con el fin de evitar la aparición de procesos erosivos. Para esto se realizará una supervisión e inspección periódica y de ser necesario realizar riego en época de estiaje para garantizar la sobrevivencia del cespedón y la estabilidad de los taludes. Aplicable tanto al parque solar como a los sitios de torre.

## 2. MANEJO DE ESCORRENTIAS

Las actividades desmonte, descapote y movimientos de tierra (excavaciones y rellenos) generan escenarios de suelos desprotegidos, los eventos de lluvia y posterior generación de escorrentía generan un impacto en cuerpos lénticos y lóticos tras el aporte de sedimentos. La medida de manejo propuesta para prevenir la manifestación de ese impacto es la siguiente:

- **Cuerpos lénticos**
  - Delimitar con banderines o estacas, previo a la ejecución de las actividades las áreas donde se llevará a cabo el desmonte, descapote, movimientos de tierra y almacenamiento de material sobrante.
  - Socializar con el equipo que ejecutará las actividades, el programa de manejo, como se define en la ficha de manejo GIII-PMA-SOC-03 Subprograma de capacitación y concientización al personal vinculado al proyecto.
  - La cobertura y suelo resultantes del descapote y excavaciones, se acopiará de manera temporal en zonas previamente establecidas alejadas de cuerpos de agua, respetando las restricciones definidas en el **Capítulo 9 numeral 9.2.5 Aspectos legales y normativos** es decir a una distancia de 30 metros de cuerpos de agua lóticos y a 100 metros de cuerpos de agua lénticos naturales, y de baja pendiente; se cubrirá con material impermeable, de manera que se impida la degradación y dispersión de los sobrantes de excavación. En estas zonas de almacenamiento, deberán adecuarse zanjas perimetrales que permitan contener los sedimentos por acción de la escorrentía.
  - Una vez realizadas las actividades de descapote, en las zonas de suelo descubierto que por escorrentía puedan aportar sedimentos a los cuerpos de agua, se adecuarán barreras filtro o zanjas que contengan los sedimentos de suelo arrastrados por escorrentía, garantizando que estos no lleguen a los cuerpos de agua.
  - El acopio de material sobrante de excavación será retirado lo más rápido posible y una vez culminen las actividades de desmonte, descapote y movimiento de tierras, estas zonas de acopio se limpiarán, se cerrarán las zanjas perimetrales y retirar las barreras filtro de contención de sedimentos.
  - Todo el procedimiento será documentado mediante formatos de registro y fotografías.
  - Es totalmente prohibido: disponer, almacenar, permitir el vertimiento difuso y puntual de cualquier sustancia o sólido de manera temporal o permanente sobre cualquier cuerpo léntico y su ronda de protección.
- **Corrientes superficiales**

- Para la ejecución de obras próximas a drenajes superficiales, se instala una barrera filtro (sacos grava) que contenga los sedimentos, y permita a su vez el paso de la escorrentía, la barrera será conformada por sacos con grava (filtro), la barrera estará en cada obra para evitar la afectación de las corrientes con aportes de sedimentos derivados de los suelos desnudos del área de intervención asociada a las actividades constructivas.
  - Cada obra será aislada con cinta y colombinas reflectivas donde haya intervención y/o excavaciones abiertas. Los sitios temporales de materiales de construcción estarán debidamente acordonados, contando con una cuneta perimetral que permita encauzar las aguas lluvias y conducir las al sedimentador o las barreras sedimentadoras (en el caso de obras pequeñas como cunetas y alcantarillas), con el fin de evitar la alteración en áreas fuera del sitio de obra.
  - Las obras por construir contarán con cunetas perimetrales, con el fin de recoger las aguas de escorrentía y conducir las hacia la barrera sedimentadora, para evitar el paso de sólidos. En el Capítulo 3 numeral 3.2.4.9.4 Infraestructura de drenaje se describen las obras de drenaje propuestas para el manejo de las aguas al interior del proyecto.
- **Manejo de escorrentía y descole en vías internas (sector planta fotovoltaica y línea).**

Los accesos internos tanto peatonales como vehiculares temporales y/o permanentes serán adecuados (de ser necesario) por afirmado sin pavimento. El manejo de aguas de escorrentía se realiza mediante canales, cunetas y/o estructuras hidráulicas.

Durante la etapa de operación del Parque Solar Fotovoltaico Guayepo III 200MW se garantizará que el flujo de escorrentía será entregado adecuadamente a cuerpos de agua u obras de drenaje existentes. En sectores susceptibles de inundaciones se contempla la construcción de alcantarillas y/o badenes que permitan un adecuado drenaje transversal y no afectar la transitabilidad de los corredores. Igualmente se realizarán labores de limpieza y mantenimiento rutinario a todas las obras de drenaje existentes en los corredores viales a utilizar. El diseño detallado de estas obras de arte se realizará durante la fase de ingeniería de detalle.

### 10.1.1.1.2 Subprograma de manejo materiales y manejo de residuos de construcción y demolición RCD, y Zonas de disposición final –ZODME

		<b>MANEJO DE MATERIALES Y MANEJO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN RCD. Y ZONAS DE DISPOSICIÓN FINAL- ZODME</b>				<b>CÓDIGO GIII-PMA-AB-02</b>
Medio en que se manifiesta:	Abiótico	X	Biótico	Socioeconómico	Paisaje	
<b>Objetivo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar el manejo y transporte de los materiales y maquinaria de construcción.</li> <li>• Realizar el manejo y transporte de equipos e infraestructura eléctrica del proyecto (Paneles, seguidores, transformadores, torres de transmisión, etc.).</li> <li>• Realizar el manejo de los residuos de construcción y demolición RCD generados durante la ejecución del proyecto.</li> <li>• Realizar el manejo técnico y ambiental de los sobrantes de excavación y de las Zonas de Disposición de Material Sobrante de Excavación (ZODME).</li> <li>• Garantizar que los materiales utilizados en la ejecución del proyecto provengan de sitios que cuenten con las autorizaciones vigentes de las autoridades ambientales competentes.</li> </ul>						
<b>Etapa de ejecución</b>	Etapa 1: Pre-operación			Etapa 2: Construcción		X
	Etapa 3: Operación			X	Etapa 4: post-operación	
<b>Tipo de medida:</b>	Prevención	X	Mitigación	X	Corrección	Compensación

**Área de cobertura o Localización:**

- Frentes de obra y zonas de tránsito de maquinaria pesada por la vía pública.
- Zona de manejo de escombros y materiales de excavación "ZODME" localizado en las coordenadas.

Tabla 10-3 Coordenadas localización ZODME

No.	MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL	
	ESTE	NORTE
1	4.804.106,306	2.727.083,052
2	4.804.086,003	2.727.031,905
3	4.803.923,449	2.726.775,241
4	4.803.638,671	2.726.775,629
5	4.803.637,985	2.726.849,775
6	4.803.682,302	2.726.897,452
7	4.803.826,955	2.727.021,552
8	4.803.925,466	2.727.057,710
9	4.804.037,433	2.727.084,301

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

**Justificación:**

Para la construcción y montaje del proyecto se requiere el uso de materiales de construcción, maquinarias y equipos, los cuales pueden generar impactos asociados a la alteración del recurso suelo, agua y aire. Por esta razón se establecerán las medidas de prevención y mitigación asociadas al manejo y transporte adecuado de estos materiales, maquinarias y equipos de construcción a utilizar.

Adicionalmente producto de las actividades constructivas son generados residuos como son sobrantes de excavación, construcción y demolición los cuales requieren medidas para su manejo y disposición final.

**Actividades del proyecto que producen los impactos ambientales:** Adecuación y funcionamiento de sitios de acopio y de uso temporal.

- Adecuación de vías de acceso.
- Desmantelamiento de instalaciones temporales.
- Transporte de los recursos para la construcción, de residuos y excedentes de excavación a sitios de acopio o de disposición final.
- Construcción Zona de Manejo de Escombros y Material de Excavación – ZODME.
- Explanación, movimiento de tierra y nivelación del terreno.
- Cimentación, relleno y compactación de materiales.
- Construcción carriles de cambio de velocidad.
- Conformación de corredores internos y perimetral.
- Construcción del cerramiento perimetral.
- Apertura de zanjas e instalación de cableado de media tensión.
- Construcción Edificio de Administración y operación.
- Instalación de estructuras de soporte y seguidores.
- Excavaciones y rellenos estructurales SE El Uvero.
- Fundaciones Para Pórticos Y Soporte De Equipos.
- Estructuras metálicas.
- Pavimentos, sardineles y acabado de patio.
- Actividades de explanación y excavación en sitios de torre.
- Cimentación torres.
- Montaje de torres: ensamblaje y levantamiento.
- Mantenimiento electromecánico.

**IMPACTOS A MANEJAR****NORMA QUE LEGISLA EL IMPACTO**

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación y /o activación de procesos denudativos</li> <li>• Alteración de las propiedades fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo</li> <li>• Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua superficial</li> <li>• Alteración de la calidad del aire por material particulado.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución 541 de 1994. Artículo 2: Regulación.</li> <li>• Resolución 472 de 2017, modificada por la Resolución 1257 de 2021</li> </ul> |
|--|--|

**ACCIONES DE MANEJO**

Descripción	Momento Implementación	Responsable	Meta	Indicadores de efectividad y cumplimiento
Adquisición de material de construcción.	Etapa constructiva	Guayepo Solar III	Comprar el 100% de los materiales, mediante terceros que cuentan con licencia ambiental y título minero vigentes.	Indicador: ID-AB-MRC-ZOD-01 (Cantidad de material adquirido en canteras y/o proveedores autorizados /Cantidad de material requerido en la obra) x 100
Transporte de materiales de construcción, equipos y RCD. Acorde con los lineamientos definidos en el numeral 2 la Tabla 10-6.	Etapa constructiva, post-operativa.	Guayepo Solar III	Transportar el 100% del material de construcción, equipos y RCD cumpliendo la totalidad de lineamientos para dicha actividad.	Indicador: ID-AB-MRC-ZOD-02-A (Número de inspecciones realizadas / Número de inspecciones programadas para transporte de material, equipos y RCD) x100 Indicador: ID-AB-MRC-ZOD-02-B (Número de inspecciones que cumplen con los lineamientos o requisitos de transporte de material de construcción, equipos, RCD y sobrantes de excavación / Número de inspecciones realizadas) x 100
Almacenamiento temporal de materiales de construcción, equipos y RCD de acuerdo con los lineamientos presentados en el numeral 3 de esta ficha.	Etapa constructiva y post-operativa.	Guayepo Solar III	Cumplir con el 100% de los lineamientos de manejo y almacenamiento de material de construcción, equipos y RCD.	Indicador: ID-AB-MRC-ZOD-03 (Número de inspecciones que cumplen al 100% con los lineamientos de manejo y almacenamiento de material de construcción, equipos y RCD / Número de inspecciones realizadas) x 100
Manejo y disposición final de sobrantes de excavación y RCD.	Etapa constructiva y post-operativa.	Guayepo Solar III	Disponer el 100% de los residuos de excavación en la ZODME.	Indicador: ID-AB-MRC-ZOD-04-A (Sumatoria del volumen de material sobrante de excavación manejado, transportado y dispuesto en la ZODME/ Volumen total de material sobrante de excavación generado) x100.
			Disponer el 100% de los residuos de construcción y demolición en sitios autorizados.	Indicador: ID-AB-MRC-ZOD-04-B (Volumen de RCD manejados y transportados a sitios autorizados /Volumen de RCD generados) x100.
Señalización de la ZODME	Etapa constructiva.	Guayepo Solar III	Señalizar el 100% del área dispuesta como ZODME	Indicador: ID-AB-MRC-ZOD-05 (Área señalizada para ZODME /Área empleada en ZODME) x 100
Control del volumen de material dispuesto en la ZODME	Etapa constructiva.	Guayepo Solar III	Volumen máximo de material dispuesto en la ZODME <sup>2</sup> <= 330380m <sup>3</sup>	Indicador: ID-AB-MRC-ZOD-06 (Volumen de material sobrante de excavación dispuesto en la ZODME (m <sup>3</sup> ) / Capacidad máxima de la ZODME (m <sup>3</sup> )) x100
Revegetalización de la ZODME	Etapa constructiva.	Guayepo Solar III	Revegetalizar el 100% del área dispuesta como ZODME	Indicador: ID-AB-MRC-ZOD-07 (Área revegetalizada de la ZODME (m <sup>2</sup> ) /Área total de la superficie de la ZODME (m <sup>2</sup> )) x 100
<b>Cronograma de ejecución:</b> Durante las etapas constructiva y post-operativa. (Ver Anexo 10.1-Cronograma PMA)				
<b>Costos Asociados:</b> (Ver Anexo 10.1-Presupuesto PMA)				
<b>Evidencias del cumplimiento ambiental:</b>				

<sup>2</sup> La estimación del volumen de residuos y diseño de la ZODME se presenta en el Capítulo 3, numeral 3.3.6 Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación, construcción y demolición.

- Certificado de adquisición y disposición de materiales emitido por el tercero (cantera o fuente de material), indicando el tipo de material, sus características y cantidad (volumen).
- Copia de la licencia ambiental de las canteras o fuente de material, y de los sitios de disposición.
- Copia del título minero de la cantera o fuente de material.
- Lista de chequeo de cumplimiento de las actividades definidas en la ficha respecto al transporte de materiales.
- Informes de inspecciones de control de almacenamiento, transporte y compra de materiales.
- Registros fotográficos y reporte de actividades realizadas indicando los volúmenes dispuestos en RCD y ZODME detallando el lugar donde estos serán dispuestos finalmente.

#### DESCRIPCIÓN TÉCNICA Y ACCIONES ESPECÍFICAS A DESARROLLAR

##### 1. Adquisición de materiales de construcción en sitios autorizados

Antes de iniciar la construcción, los respectivos contratistas definirán el volumen específico y los sitios para la adquisición de los materiales de construcción. Para el caso de adquisición de agregados pétreos para cimentación de torres, infraestructura provisional y permanente podrán obtenerse de canteras o sitios de extracción que cumplan con las especificaciones requeridas del material y/o de fuentes de materiales que cuenten con el título minero emitido por la Agencia Nacional de Minería (anteriormente INGEOMINAS) y con los respectivos permisos, autorizaciones y licencias ambientales de la autoridad competente.

En la Tabla 10-4 se resumen los volúmenes de material pétreos estimados para el proyecto y descritos en el Capítulo 3, numeral 3.2.5 Insumos del proyecto.

Tabla 10-4 Volumen de agregados para adecuación y construcción

MATERIALES PÉTREOS	
DESCRIPCIÓN	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )
Adecuación Accesos + Servidumbre	1.721
Corredores Internos Parque	40.423
Zanjas	12.204
Otras estructuras (CT, SE)	906
<b>TOTAL</b>	<b>55.254</b>

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

Las posibles fuentes de materiales para las actividades de construcción y adecuación de obras civiles se relacionan en la Tabla 10-5 la cual fue entregada mediante comunicado por la Corporación Autónoma del Atlántico - CRA (Ver Anexo 3.4 Consulta entidades). Cada fuente de materiales relacionada cuenta con los permisos y certificados para el uso y aprovechamiento de estos materiales, sin embargo, en el momento de la construcción se valida la vigencia y restricciones (de haberlas) de las licencias y permisos correspondientes.

Además, las fuentes descritas no son limitantes y en caso de ser necesario se podrá buscar otros sitios que cuenten con autorizaciones y permisos ambientales vigentes y su escogencia dependerá de las estrategias y cronogramas planteados por Guayepo Solar III para el desarrollo del proyecto.

Tabla 10-5 Fuentes de materiales autorizadas por la CRA-Autónoma

EMPRESA	LOCALIZACIÓN DE LA CANTERA	TÍTULO MINERO O CONTRATO DE CONCESIÓN	ACTIVIDAD PRODUCTIVA
Ricardo Muñoz	6 km del Corregimiento del Vaivén en la vía a Santa Verónica. Juan de Acosta	Contrato de Concesión No. 20871, Resolución 701395 de 19 de Nov de 1996 Contrato de concesión HIM N° 09301 del 26 de agosto de 2009, Plan de Manejo Ambiental mediante 0000710 del 30 de octubre del 2008, por 30 años, desde 13 de noviembre del 2003	Gravas, Materiales de construcción y otros concesibles
Alfagres S.A.	Predio el Chuval en la vereda Bajo San Luis, Tubará	Contrato de Concesión No. GF8-102 Resolución N° 21 de abril de 2006. Resolución No. 000262 del 5 de septiembre de 2006 de Licencia Ambiental. Resolución No. 000658 del 7 de octubre de 2008, modificación a la Licencia Ambiental	Arcillas
Fortaleza Ltda	Frente la intersección de la carretera la cordialidad con la vía que conduce al corregimiento de Rotinet Luruaco.	Contrato de Concesión Minera DSM # 19503 de 2006, INGEOMINAS, concesión por 10 años. Resolución N° 205 del 6 de julio de 2006 de Licencia Ambiental. Permiso de emisiones atmosféricas, concesión de aguas, vertimientos líquidos, aprovechamiento forestal único.	Caliza

Ingecost S.A., Arroyo de Piedras	Kilómetro 56, Vía la cordialidad, Corregimiento de Arroyo de Piedras, Luruaco	Contrato de concesión Minera N° 10429 Plan de Manejo ambiental y permiso de emisiones atmosféricas a través de Resolución N° 000359 del 11 de diciembre de 2006.	Materiales de Construcción
Ingecost S.A., Arroyo Ronco - Pendales	Km 40 Vía Cartagena a Barranquilla, a 11 Km del municipio de Luruaco en los Limites con Bolívar, corregimiento de Pendales Luruaco.	Contrato de concesión GEP 132, de 2005 Res. 000330 del 02 de noviembre del 2006 de Licencia Ambiental	Conglomerado, piedra china
Agregados del Atlántico S.A.	Verada Ahullamal en la zona "EL LIMON" en la finca el trapiche Manatí	Título Minero # 19811 Resolución N° 701309 del 9 de noviembre de 1995. Resolución N° 0072 de noviembre de 1995 y modificada mediante Resolución N° 000769 del 01 de diciembre de 2009	Material de construcción (grava, arenas)
Cantera Nisperal /Cementos Argos	Km 16 vía al mar zona urbana de Puerto Colombia	Contrato de concesión Minera N° 02952. Resolución N° 228 del 19 de marzo de 1996 de PMA	Arenas y calizas
Cantera Loma China / Cementos Argos	Autopista Barranquilla a Puerto Colombia Km 8 en la margen izquierda antes de la ye de los chinos (cruce a salgar). Puerto Colombia	Título minero N° 02952 Reg. Minero DIHC - 01 de 07/09/1990. Resolución n°228 de 19 marzo de 1996 de PMA	Calizas y arenas
LADRILLERA S.A.	Vía Juan Mina Km 7 margen derecha después de la estación de policía del sector de Villa Iris. Puerto Colombia	Título de concesión N° 19812 Res N° 700253 de 15/02/96, por 30 años y mediante Resolución N° GTRV0031 de 14/12/2007 Res # 00000308 de 9 de junio de 2008 de Licencia Ambiental	Arenas y Arcillas
CANTERA SAN JUAN DE DIOS II / CEMENTOS ARGOS S.A.	Autopista al mar. 100mt antes de llegar a la ye de los chinos (cruce salgar) en margen derecha también entrada de cantera loma china. Puerto Colombia	Contrato de concesión minera N° ECI 091 para la explotación con registro N° 21539. Licencia Ambiental Res N° 000051 de 16 feb de 2005 y permiso de emisiones atmosféricas	Caliza y arenas.
Cantera Centro de Apoyo Logístico CANAAN	A 2,5 Km del Corregimiento de Rotinet, frente a la hacienda El Guajaro, en el Repelón	Contrato de Concesión N° HD3-091 por 28 años. Se otorga Licencia Ambiental mediante Resolución N° 0000596 del 30 de septiembre del 2008, en un área de 10Ha. Con 4579 m2, por la vida útil del proyecto.	Arena
JOHAN RIVERA SARRAZOLA	Finca San Vicente, zona Nororiental Repelón	Contrato de Concesión KIT 14461. Resolución N° 000639 del 05 de agosto 2010	Materiales de Construcción
Cantera Suministros de Colombia - SUMICOL	Occidente del Municipio de Sabanagrande, por el camino a la montaña. Sabanagrande	Contrato de concesión Minera FLD-157 ubicada en los municipios de Sabanagrande, Santo Tomas y Polonuevo. Mediante Resolución N° 0000694 del 30 de octubre del 2008, se otorga una Licencia Ambiental, en un área de 45 Ha. Con 7762m2 en el municipio de Sabanagrande, por un término de 22 años.	Arena
FERNANDO RANGEL DE LA HOZ	Vía Santo Tomas - Polo Nuevo entrando por trocha ubicada 500mt margen	Contrato de concesión GGM -121. Resolución 00755 del 03 de diciembre de 2008, por medio de la cual se establece como obligatorio un PMA	Arenas

	izquierda. Santo Tomás		
INGRES LTDA. / GONZALO MEDINA GALLO	Vía Santo Tomas - Polo Nuevo entrando por trocha ubicada 700mt margen izquierda. Santo Tomás	GER- 12 de noviembre 27 de 2006. Licencia ambiental otorgada por la C.R.A mediante resolución 0000274 de 8 agosto de 2007	Arenas
Luis Alfonso Ramos	Corregimiento Arroyo de Piedra. Luruaco	Título minero KH5-14011. Resolución No 0071 del 25 de febrero de 2013 (PMA)	Materiales de Construcción
Yesenia Wehedeking	Puerto Colombia. Manatí	Título minero GI -081. Resolución 483 del 26 de agosto de 2013	Caliza

Fuente: (CRA, 2019)

## 2. Transporte adecuado de los materiales de construcción, equipos y RCD.

Durante el transporte de los recursos del proyecto, se cumplirá con los lineamientos establecidos en la Tabla 10-6. Las inspecciones y seguimiento de estos lineamientos estarán a cargo del residente ambiental del proyecto.

Tabla 10-6 Lineamientos para el transporte de materiales de construcción, equipos y RCD.

LINEAMIENTO	NORMA
Respetar la capacidad de carga de los vehículos empleados.	General
Para el transporte de carga extra dimensionada, extrapesada o indivisible que exceda las dimensiones de carrocería de los vehículos convencionales homologados por el Ministerio de Transporte el constructor gestionara los respectivos permisos a la entidad administradora de la infraestructura.	Resolucion_716_de_2015 Agencia Nacional de Infraestructura ANI
Es obligatorio cubrir la carga transportada con el fin de evitar dispersión de la misma o emisiones fugitivas. La cobertura será de material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y estar sujeta firmemente a las paredes exteriores del contenedor o platón en forma tal, que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cm a partir del borde superior del contenedor o platón.	Resolución 541 de 1994. Artículo 2: Regulación.
Para el transporte de equipos y madera, se verificará el peso, los amarres, el almacenamiento del material y la maquinaria de manera que no se produzcan pérdidas en carretera.	General
Los vehículos utilizados para el transporte de materiales como gravilla y agregados mantendrán un borde libre para evitar pérdidas a lo largo del recorrido y se emplearán carpas de protección para evitar humectación y controlar la caída del material.	General
Los vehículos utilizados en el proyecto para el transporte y movilización de recursos contarán con el certificado de revisión técnico mecánica vigente.	General
Dar cumplimiento a las normas de tránsito a nivel nacional (velocidad en carretera principal inferior a 80 km/h, en vías sin pavimentar a 50 Km/h y 25 km/h en el área del proyecto).	General
Los vehículos destinados para tal fin deberán tener involucrados a su carrocería los contenedores o platonos apropiados, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, en forma tal que se evite el derrame, pérdida del material o el escurrimiento de material húmedo durante el transporte.	Resolución 541 de 1994. Artículo 2: Regulación.
Los contenedores o platonos empleados para este tipo de carga estarán en perfecto estado de mantenimiento.	Resolución 541 de 1994. Artículo 2: Regulación.

La carga deberá ser acomodada de tal manera que su volumen esté a ras del platón o contenedor, es decir, a ras de los bordes superiores más bajos del platón o contenedor.	Resolución 541 de 1994. Artículo 2: Regulación.
Las puertas de descargue de los vehículos permanecerán adecuadamente aseguradas y herméticamente cerradas durante el transporte.	Resolución 541 de 1994. Artículo 2: Regulación.
En el evento de escape, pérdida o derrame de material en áreas del espacio público, éste será recogido inmediatamente por el transportador. En caso de que la descarga sea total esta deberá ser reportada inmediatamente.	General
Para el transporte de concretos se deben cumplir las indicaciones de la Ficha de manejo GIII-PMA-AB-04 Subprograma para el manejo del recurso hídrico y residuos líquidos	General

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

### 3. Manejo y almacenamiento adecuado de los materiales de construcción, equipos y RCD.

#### a) Materiales de construcción

El manejo y acopio de materiales debe realizarse teniendo en cuenta los siguientes lineamientos:

- Planeación adecuada de la obra, para determinar la cantidad estrictamente necesaria de materiales de construcción requeridos y evitar así pérdida de materiales.
- Acopio diferencial de materiales de construcción.
- Para el acopio de materiales deben seguirse las recomendaciones de los proveedores.
- El acopio de agregados pétreos debe estar delimitado por medio de alguna barrera física.
- Una vez retirados los materiales del área de acopio, se limpiará el sitio de acopio.
- Retirar las barreras cuando se suspendan las áreas de acopio.
- El control del acopio se realizará periódicamente mediante fichas o formularios de inspección.

#### b) Residuos de Construcción y demolición RCD

De los análisis descritos en el Capítulo 3 se estima que para la construcción del proyecto Parque Solar Fotovoltaico Guayepo III 200MW y su línea de evacuación se tendrá un volumen aproximado de 311.141 metros cúbicos de material sobrante no reutilizable. Dichos materiales provendrán de actividades tales como descapote, reemplazo de materiales de zanjado, su rechazo es debido a su alto contenido de materia orgánica que lo hace no apto para utilizar en rellenos. Adicionalmente se prevé un residuo de material forestal de 4.076,93 metros cúbicos no reutilizables.

El manejo, disposición y/o almacenamiento de este material se realiza de acuerdo con lo consignado en el Capítulo 3, numeral 3.3.6 MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES SOBANTES DE EXCAVACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, con el objetivo de mitigar, evitar los impactos generados por esta actividad.

Los Residuos de Construcción y Demolición (RCD) (anteriormente conocidos como escombros) se definen y clasifican como sigue, en función de lo dispuesto en la Resolución 472 de 2017, modificada por la Resolución 1257 de 2021:

Son los residuos sólidos provenientes de las actividades de excavación, construcción, demolición, reparaciones o mejoras locativas de obras civiles o de otras obras conexas, entre las cuales se pueden encontrar los siguientes tipos:

- **RCD susceptibles de aprovechamiento**
  - Productos de excavación a cielo abierto, y sobrantes de la adecuación de terreno: coberturas vegetales, tierras, limos y materiales pétreos producto de la excavación, entre otros.
  - Productos de cimentación y pilotaje
  - Pétreos: Hormigón, arena, grava, gravillas, cantos, pétreos asfálticos, trozos de ladrillo y bloques, cerámicas, sobrantes de mezcla de cemento y concretos hidráulicos, entre otros.
  - No pétreos: Vidrio, metales como acero, hierro, cobre, aluminio, con o sin recubrimiento de zinc o estaño, plástico tales como PVC, polietileno, policarbonato, acrílico, espumas de poliestireno y de poliuretano, gomas, cauchos, compuestos de madera o cartón - yeso (drywall), entre otros.
- **RCD no susceptibles de aprovechamiento**
  - Los sobrantes contaminados con residuos peligrosos.
  - Los que por su estado no pueden ser aprovechados.
  - Los que tengan características de peligrosidad, estos se registrarán por la normatividad ambiental especial establecida para su gestión.

#### 4. Gestión integral de residuos RCD

Se asegurará la gestión integral de los residuos, por medio de las siguientes actividades:

- **Prevención y reducción de residuos:**
  - Planeación adecuada de la obra, para determinar la cantidad estrictamente necesaria de materiales de construcción requeridos y evitar así pérdida de materiales.
  - Realizar separación de residuos por tipo (Selección en la fuente).
  - Acopio diferencial de materiales de construcción.
- **Acopio**
  - El acopio de material RCD debe estar delimitado por medio de alguna barrera física.
  - El área dispuesta para el acopio de los RCD debe contar con canales perimetrales de ser necesario, esto para un control de sedimentos.
  - Los RCD no pueden ser mezclados con residuos sólidos no peligrosos o peligrosos.
  - El acopio temporal de los RCD no se podrá efectuar cerca de cuerpos de agua.
  - Una vez retirados los residuos del área de acopio, se limpiará el sitio de acopio.
  - Retirar las barreras cuando se suspendan las áreas de acopio.
  - El control del acopio se realizará periódicamente mediante fichas o formularios de inspección.

En el evento de disponer zonas de acopio temporal al interior de los frentes de obra, estas deberán realizarse en Puntos limpios que deberán contar como mínimo con la siguientes áreas de operación: Recepción y pesaje, separación por tipo de RCD y Almacenamiento como lo indicada el Artículo 8 de la Resolución 0472 de 2017 (modificada por la Resolución 1257 de 2021). En caso contrario, la aplicación de puntos limpios deberá estar a cargo del tercero autorizado para el acopio y disposición final de este tipo de residuos.

- **Obligaciones Resolución 1257 de 2021:**
  - Formular, implementar y mantener actualizado el Programa de Manejo Ambiental de RCD.
  - Cumplir con la meta de aprovechamiento para grandes generados establecida en el artículo 9 de la resolución 1257 de 2021. Para los municipios de Ponedera y Sabanalarga cuya categoría es 6 las metas son:

Categoría 4,5,6	Cumplimiento de Meta
5%	1º de enero de 2023
20%	1º de enero de 2026
40%	1º de enero de 2030

- Reportar a la autoridad ambiental competente el cumplimiento de la resolución 1257 de 2021, entregando, como mínimo, la información requerida en los Anexos I, II, V, VI y VII de la resolución en mención.
- Realizar los reportes a través del Informe de Cumplimiento Ambiental, con la periodicidad que defina la autoridad ambiental.

- **Disposición final de los RCD.**

Se tienen las siguientes opciones:

- **Para la disposición de escombros pétreos y no pétreos:**

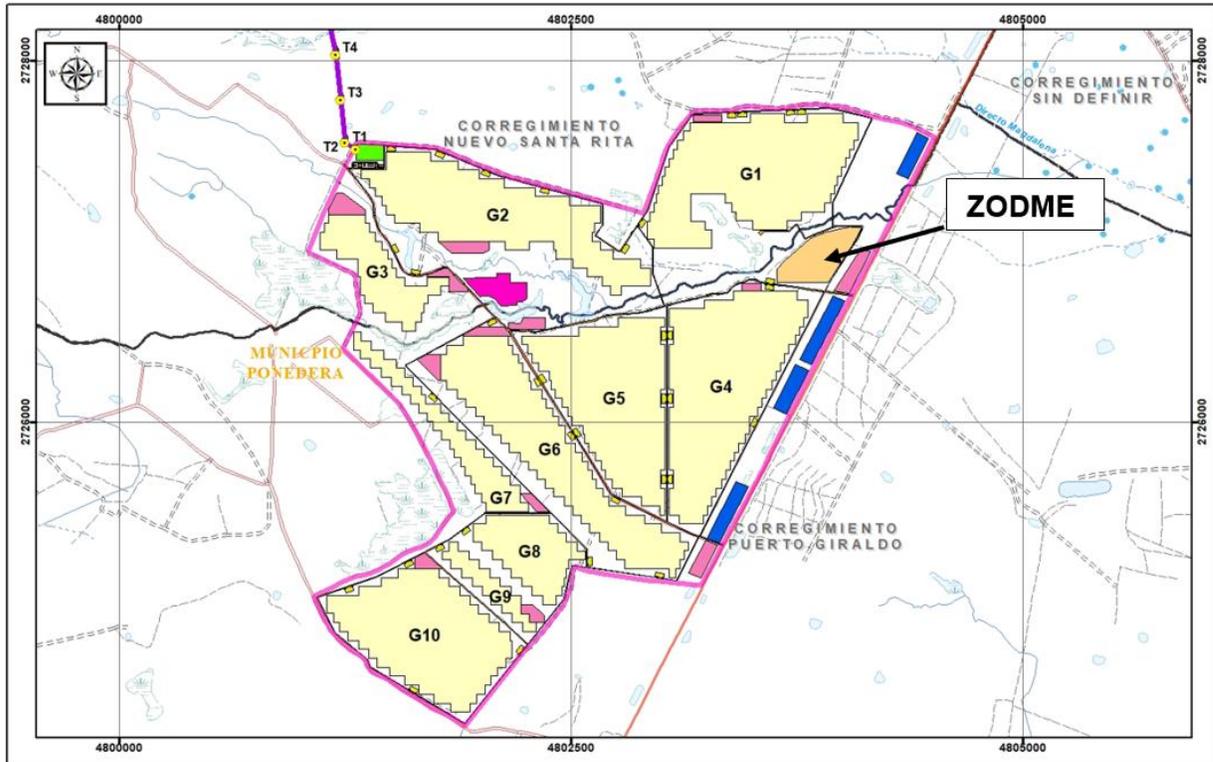
Actualmente la empresa Triple A, presta a los usuarios el servicio de recolección de escombros, podas, troncos, y otros (aserrín, madera, icopor, llantas, colchones y enseres); los cuales son dispuestos en el Relleno Sanitario Parque Ambiental Los Pocitos con Resolución 0049 del 2 de febrero de 2007 expedida por la CRA, modificada por la Resolución 0816 del 11 de octubre de 2011 expedida por la CRA donde se autoriza la disposición final de los residuos sólidos, especiales y peligrosos.

Durante el desarrollo del proyecto se podrán identificar otras posibles escombreras, adicionales a la ya identificada, que cumplan con los permisos de operación y que cuenten con los respectivos permisos ambientales.

- **Para la disposición de materiales sobrantes de excavación y adecuación del terreno:**

En el área a licenciar del proyecto, se propone la implementación de una (1) ZODME para la disposición final de los 311.141m<sup>3</sup> sobrantes de excavación, cuya localización se tiene prevista en el municipio de Ponedera, corregimiento de Santa Rita, al interior del Parque Solar y con una capacidad máxima de acopio de 330.380 m<sup>3</sup> (Ver Figura 10-1). Los diseños del ZODME se presentan en el Anexo 3.2 Diseño ZODME.

Figura 10-1 Localización del área de ZODME



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

## 5. Ubicación, adecuación y manejo de la ZODME

El área destinada para el ZODME será delimitada y señalizada por medio de estacas y cinta de seguridad, con el fin de garantizar el desmonte y descapote de capa orgánica o escarificación del área destinada para la disposición de materiales. Los materiales provenientes de cortes y rellenos (material común) se dispondrán en capas no mayores de 30 cm de espesor y se compactarán hasta que este se reduzca a los 15 cm de espesor, o tan pronto como se logre una densidad no menor al 90% de la obtenida en laboratorio mediante el ensayo de Proctor Modificado. El relleno podrá contener bloques de roca, siempre y cuando estas sean fragmentadas antes de ser depositadas. El material rocoso se ubicará de adentro hacia afuera, realizando en lo posible una categorización de los fragmentos por tamaño. Los productos de tamaño grande se ubicarán hacia la parte externa y sirviendo de protección. El material más fino debe quedar ubicado hacia la parte interior de la ZODME.

Para el caso de los residuos provenientes de demoliciones (RCD), se aplicarán las prohibiciones contempladas en el Artículo 20 de la Resolución 0472 de 2017 "Por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición – RCD y se dictan otras disposiciones", modificada por la Resolución 1257 de 2021.

Se establecen como prohibiciones dentro de este artículo las siguientes:

- El abandono de residuos de construcción y demolición en el territorio nacional.
- Disponer residuos de construcción y demolición en espacio público o en los rellenos sanitarios.
- Mezclar los RCD generados con residuos sólidos ordinarios o residuos peligrosos.
- Recibir en los sitios de disposición final de RCD, residuos sólidos ordinarios o residuos peligrosos mezclados con RCD.
- El almacenamiento temporal o permanente de RCD en zonas verdes, áreas arborizadas, reservas forestales, áreas de recreación y parques, ríos, quebradas, playas, canales, caños, páramos, humedales, manglares y zonas ribereñas.

## 6. Revegetalización de la ZODME

Terminada la configuración del ZODME, cuya ejecución y/o construcción se realiza de acuerdo con los diseños detallados presentados el capítulo tres (3) numeral **3.3.6 Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación, construcción y demolición** y el anexo **3.2 Diseño ZODME** del mismo capítulo, se prevé realizar la revegetalización tal como lo establece la ficha **GIII-PMA-BI-04 Subprograma de revegetalización de áreas intervenidas o afectadas**.

La actividad de revegetalización se realiza no solamente sobre los taludes y terrazas que configuran morfológicamente la ZODME, sino que también se realiza sobre la pata del talud de lleno, acción que contribuye a reducir procesos erosivos y formación de surcos y/o cárcavamiento debido a la escorrentía superficial.

Para el control de la escorrentía se prevé dentro del diseño de la ZODME (Anexo 3.2 Diseño ZODME) la realización de canales perimetrales, para recolectar las aguas de escorrentía, conduciéndolas de forma adecuada a las fuentes de drenaje naturales o a los descoles de la vía.

### 10.1.1.1.3 Subprograma de manejo de residuos sólidos

		MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS			CÓDIGO GIII-PMA-AB-03	
<b>Medio en que se manifiesta:</b>	Abiótico	X	Biótico	Socioeconómico	Paisaje	
<b>Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Promover una adecuada separación en la fuente de residuos sólidos domésticos, e industriales (especiales y peligrosos por parte de los trabajadores.</li> <li>Controlar que las áreas de disposición temporal de residuos sólidos se encuentren en condiciones óptimas.</li> <li>Realizar de manera adecuada el transporte y la entrega de los residuos sólidos a terceros autorizados, quienes desarrollarán la disposición final.</li> </ul>						
<b>Etapa de ejecución</b>	Etapa 1: Pre-operación			Etapa 2: Construcción		
	Etapa 3: Operación			X	Etapa 4: Posoperación	
<b>Tipo de medida:</b>	Prevención	X	Mitigación	X	Corrección	Compensación
<b>Área de cobertura o Localización:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Frentes de obra</li> <li>Áreas destinadas a la disposición y almacenamiento temporal de residuos sólidos domésticos e industriales.</li> </ul>						
<b>Justificación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Durante las etapas de construcción, operación y posoperación se generarán residuos sólidos domésticos e industriales (especiales y peligrosos), los cuales contarán con un manejo y presentación adecuados dando cumplimiento a la normatividad legal vigente, con el fin de prevenir y mitigar principalmente, posibles afectaciones a unidades de suelo, cuerpos de agua cercanos, emisión de olores ofensivos y deterioro del paisaje.</li> <li>Además, se fomentará, mediante capacitaciones al personal del proyecto, la gestión integral de residuos, permitiendo afianzar las prácticas de reducción, separación, manejo seguro y disposición final de los mismos.</li> </ul>						
<b>Actividades del proyecto que producen los impactos ambientales:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Adecuación y funcionamiento de sitios de uso temporal</li> <li>Apertura de zanjas e instalación de cableado de media tensión</li> <li>Apertura de zanjas para el retiro del cableado de media tensión</li> <li>Caseta de control</li> <li>Construcción edificio de administración y operación</li> <li>Control de estabilidad de sitios de torre</li> <li>Desmantelamiento de instalaciones temporales</li> <li>Desmantelamiento de los conductores y torres</li> <li>Desmantelamiento subestación elevadora</li> <li>Desmantelamiento y demolición de obras y estructuras civiles</li> <li>Desmante de las cabinas de conversión</li> <li>Desmante y retiro de los paneles y estructuras de soporte de los módulos</li> <li>Despeje de servidumbre y plazas de tendido</li> <li>Instalación de estructuras de soporte y seguidores</li> <li>Montaje de paneles</li> <li>Montaje de torres: ensamblaje e izaje.</li> <li>Reconformación de las áreas intervenidas</li> <li>Retiro de obras civiles</li> </ul>						
<b>IMPACTOS A MANEJAR</b>				<b>NORMA QUE LEGISLA EL IMPACTO Y/O EL MANEJO</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Alteración de las propiedades fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo</li> <li>Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua superficial</li> <li>Alteración de la calidad del aire por emisión de gases</li> <li>Alteración de la calidad y fragilidad visual del paisaje</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Decreto 2981 de 2013</li> <li>Decreto 4741 de 2005</li> <li>Resolución 2184 de 2019</li> <li>Resolución 1045 de 2003</li> <li>Resolución 1362 de 2007</li> <li>RAS 2000-Título F</li> </ul>		
<b>ACCIONES DE MANEJO</b>						
Descripción	Momento Implementación	Responsable	Meta	Indicador de efectividad y cumplimiento		
Selección y separación de Residuos Sólidos RS en la fuente, acorde con clasificación de la Tabla 10-7 y Tabla 10-8.	Construcción Operación Post-operación	Guayepo Solar III	Clasificar y disponer adecuadamente la totalidad de los residuos sólidos generados.	Indicador: ID-AB-MRS-01 (PRSA+PRSNA+PRSP+PR SE) (Kg) / (Peso total de residuos sólidos generados en el proyecto (Kg)) x 100		

				<p><i>PRSA=</i>Peso de residuos sólidos aprovechables separados en la fuente (Kg).  <i>PRSNA=</i>Peso de residuos sólidos No aprovechables separados en la fuente (Kg).  <i>PRSP=</i>Peso de residuos sólidos Peligrosos separados en la fuente (Kg).  <i>PRSE=</i>Peso de residuos sólidos Especiales separados en la fuente (Kg).</p>
Inspección de los sitios de acopio y/o almacenamiento temporal de los RS	Construcción Operación Post-operación	Guayepo Solar III	Mantener los puntos de acopio y/o almacenamiento en un estado adecuado.	<p>Indicador: ID-AB-MRS-02-A  (Número de inspecciones realizadas en los sitios de acopio y/o almacenamiento temporal de Residuos Sólidos / Número de inspecciones programadas) x 100</p> <p>Indicador: ID-AB-MRS-02-B  (Cantidad de inspecciones satisfactorias / Cantidad de inspecciones realizadas) x 100</p>
Recolección y transporte interno y/o externo de los RS	Construcción Operación Post-operación	Guayepo Solar III	Cumplir con la normatividad legal vigente respecto al transporte de los residuos	<p>Indicador: ID-AB-MRS-03-A  (Número de inspecciones realizadas /Número de viajes realizados) x100</p> <p>Indicador: ID-AB-MRS-03-B  (No. de inspecciones satisfactorias a vehículos recolectores y transportadores de RS/ No. de inspecciones realizadas) x 100</p>
Presentación de los RS	Construcción Operación Post-operación	Guayepo Solar III	Entregar el 100% de los residuos sólidos generados y destinados a disposición durante el proyecto a terceros o empresas autorizadas para su tratamiento, aprovechamiento y disposición final.	<p>Indicador: ID-AB-MRS-04-A  Peso RS entregado a tercero autorizado (<math>PRSA^1 + PRSNA^1 + PRSP^1 + PRSE^1</math>) (Kg) /  Peso RS separados en la fuente (<math>PRSA + PRSNA + PRSP + PRSE</math>) (Kg) x 100</p> <p><i>PRSA=</i>Peso de RS aprovechables separados en la fuente (Kg).  <i>PRSNA=</i>Peso de RS No aprovechables separados en la fuente (Kg).  <i>PRSP=</i>Peso de RS Peligrosos separados en la fuente (Kg).  <i>PRSE=</i>Peso de RS Especiales separados en la fuente (Kg).  <i>PRSA<sup>1</sup>=</i>Peso de RS aprovechables entregados a tercero autorizado (Kg).  <i>PRSNA<sup>1</sup>=</i>Peso de RS No aprovechables entregados a tercero autorizado (Kg).  <i>PRSP<sup>1</sup>=</i>Peso de RS Peligrosos entregados a tercero autorizado (Kg).</p>

				<p><i>PRSE</i>=Peso de RS Especiales entregados a tercero autorizado (Kg).</p> <p>Indicador: ID-AB-MRS-04-B (Número de inspecciones realizadas al sistema de documentación de disposición de RS/ Número de inspecciones programadas) x100</p>
Capacitaciones al personal vinculado al proyecto	Construcción Operación Post-operación	Guayepo Solar III	Capacitación del 100% del personal vinculado al proyecto sobre el manejo adecuado de residuos sólidos (Reducir, reciclar y reutilizar)	Indicador: ID-AB-MRS-05 (Número de personas que aprobaron satisfactoriamente la evaluación de las capacitaciones sobre el manejo de puntos ecológicos para separación correcta de residuos/ Número total de trabajadores) x 100
<b>Cronograma de ejecución:</b> Durante etapa constructiva, operativa y post-operativa. (Ver Anexo 10.1-Cronograma PMA)				
<b>Costos Asociados:</b> (Ver Anexo 10.1-Presupuesto PMA)				
<b>Evidencias del cumplimiento ambiental:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soporte de capacitaciones que evidencie el entendimiento de los temas tratados (actas de asistencia, evaluación, contenido de talleres, soportes de presentaciones, etc.) con registro fotográfico.</li> <li>• Informes de inspecciones periódicas.</li> <li>• Registro de condiciones de almacenamiento temporal y zona de acopio.</li> <li>• Plan de acción con respecto a condiciones de almacenamiento.</li> <li>• Registros y soportes documentales relacionados con la generación, transporte y entrega de los residuos sólidos entregados a terceros. Debe contener las siguientes especificaciones: Kg de residuos sólidos entregados, tipo de residuo, descripción del residuo, fecha de entrega y licencia ambiental de las sociedades autorizadas y contratadas para realizar el manejo, transporte y disposición final de los residuos.</li> <li>• Registros Fotográficos.</li> </ul>				
<b>DESCRIPCIÓN TÉCNICA Y ACCIONES ESPECIFICAS A DESARROLLAR</b>				
<p><b>1. Capacitación ambiental a los trabajadores</b>          Todos los trabajadores vinculados con el proyecto, así como contratistas, antes de iniciar sus respectivas labores y durante las etapas de construcción, operación y post-operación, recibirán capacitaciones sobre la separación y manejo de los residuos, las estrategias propuestas para su identificación y clasificación según los recipientes a utilizar para su separación desde la fuente, así como los procedimientos para la entrega de los residuos a terceros. Ver Ficha de manejo GIII-PMA-SOC-05.</p> <p>A través de las capacitaciones se promoverá el cumplimiento de la política integral de manejo de residuos sólidos, enfatizando sobre el principio de las 3 R, es decir, Reutilizar, Reducir y Reciclar.</p> <p>El personal encargado de la manipulación de los residuos y de la limpieza, manejo y revisión de los sitios de almacenamiento temporal (ubicados en los frentes de obra) también se capacitará en el manejo de estos, con especial referencia a las condiciones de manipulación, procedimientos para la prevención de accidentes, uso de elementos de protección personal (guantes, botas, gafas, overoles entre otros), y condiciones de almacenamiento, así como los procedimientos para la entrega de los residuos a terceros.</p> <p><b>2. Manejo de residuos sólidos</b>          De acuerdo con el tipo de residuo generado se realiza la clasificación desde el origen, de la cual depende que el residuo se pueda reciclar o reutilizar.</p> <p>El registro de residuos producidos se discriminará en: Domésticos (no aprovechables y aprovechables) e Industriales (especiales y peligrosos), tal como se especifica a continuación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Residuos sólidos domésticos</b></li> </ul> <p>Los residuos sólidos domésticos adoptan el código de colores estipulado en la Tabla 10-7.</p>				

Tabla 10-7 Separación de residuos sólidos domésticos generados por el proyecto

RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS		
SEGREGACIÓN EN LA FUENTE CÓDIGO DE COLORES	DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE RESIDUOS	TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL
<b>Residuos No Aprovechables</b> <b>Recipiente NEGRO</b>	Clasificar en esta categoría: residuos sanitarios como papel higiénico, residuos de barrido, empaques de alimentos sucios (vasos y platos sucios, cajas de alimentos, cubiertos desechables), servilletas, tetra pack, icopor, papel aluminio.	Serán entregados a una empresa de servicios que opere en el área de influencia, para ser finalmente dispuestos en relleno sanitario que cuente con licencia ambiental.
<b>Residuos Aprovechables</b> <b>Recipiente BLANCO</b>	Corresponde a residuos aprovechables como plástico, vidrio, metales, multicapa, papel y cartón limpios y secos.	Los residuos sólidos reciclables se clasificarán en la fuente y se almacenarán en un lugar adecuado, para ser entregados a cooperativas recicladoras de los municipios cercanos al área de influencia. Se seleccionarán empresas de reciclaje debidamente constituidas.
<b>Orgánicos Aprovechables</b> <b>Recipiente Verde</b>	Corresponde a residuos orgánicos aprovechables como restos de comida (sin envolturas), desechos agrícolas, cáscaras vegetales, frutas, verduras	Los residuos orgánicos no se almacenarán por periodos largos de tiempo, estos deberán evacuarse diariamente de los frentes de obra y ser almacenados en el sitio dispuesto, posteriormente será entregado mediante el diligenciamiento de un registro indicando la cantidad entregada (kg), fecha de entrega y la persona (habitantes de la zona) que recibe este residuo o sitio de disposición final.

Fuente: (INGENOSTRUM Colombia S.A.S, 2021) a partir de (Resolución 2184 de 2019)

Los residuos serán depositados en bolsas y canecas. El número de canecas será determinado por el contratista de obra y los residuos a generar en cada una de las áreas de trabajo. Las canecas de disposición de residuos deben estar debidamente identificadas y rotuladas, posteriormente los residuos se acopiarán en los sitios que se haya dispuesto para tal fin.

Las canecas serán limpiadas con una frecuencia tal que sean presentadas en condiciones sanitarias adecuadas y que evite la generación de olores y vectores. Los recipientes tendrán una capacidad máxima de almacenamiento de 55 galones y contarán con una cubierta.

- **Residuos sólidos industriales - especiales y/o peligrosos**

El registro de residuos industriales producidos se discriminará en: especiales y peligrosos, tal como se especifica en la siguiente tabla. Los residuos comunes adoptan el código de colores estipulado en la Tabla 10-8.

Tabla 10-8 Separación de residuos sólidos especiales y/o peligrosos generados por el proyecto

RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES		
SEGREGACIÓN EN LA FUENTE CÓDIGO DE COLORES	DE	TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL
<b>ESPECIALES</b> <b>Excedentes industriales</b> <b>Aprovechables</b> <b>N/A</b>		Residuos que, por su naturaleza, composición, tamaño, volumen y peso, necesidades de transporte, condiciones de almacenaje y compactación, no pueden ser recolectados, manejados, tratados o dispuestos por entidades prestadoras del servicio público de aseo que operen en el área de influencia. Pueden permanecer en el sitio hasta alcanzar un volumen suficiente que amerite el transporte y disposición. Serán entregados a terceros autorizados que operen en el área de influencia.

	<p>En general los residuos especiales deben ser almacenados en un área demarcada y señalizada y cubiertos con plástico o lona.</p> <p>Los escombros se entregarán a escombreras autorizadas y con medidas establecidas en la ficha GIII-PMA-AB-02.</p> <p>Los residuos vegetales provenientes de las actividades de rocería, poda o tala serán manejados según la ficha de Manejo de aprovechamiento forestal GIII-PMA-BI-03.</p> <p>Los residuos de chatarra de cobre, aluminio, hierro, acero, cable encauchetado, postes, perfilera, estibas y soportes de madera serán almacenados y finalmente se comercializarán como residuos reciclables con cooperativas o empresas debidamente constituidas.</p> <p>Se clasifican en esta categoría los residuos de madera, llantas, fibra de vidrio.</p> <p>Para el almacenamiento de llantas, se debe contemplar las condiciones mínimas establecidas en el anexo I de la Resolución 1326 de 2017, para almacenamiento en contenedores, bodegas o a cielo abierto.</p>
<p><b>PELIGROSOS</b></p> <p><b>ROJO</b></p>	<p>Son aquellos que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas pueden causar riesgo o daño a la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos (Decreto 4741, 2015)</p> <p>Corresponde a residuos como wypall, EPP, Envases plásticos vacíos de pintura base aceite, tóners, sílicagel azul (indicador de cobalto).</p> <p>Trapos, toallitas aserrín, suelos, estopas, empaques, envases, papeles y cartones contaminados con tintas y pinturas base aceite, o impregnados con hidrocarburos (aceite, acpm, gasolina).</p> <p>Estos residuos deben almacenarse en bolsas de acuerdo con sus características químicas, incompatibilidades, tratamiento y disposición final. Por ejemplo, en una misma bolsa roja se pueden disponer wypall impregnados y/o recipientes con aceites, pinturas, thinner. Posteriormente serán entregados a una empresa especializada que cuente con los respectivos permisos ambientales para su tratamiento y/o disposición final que opere en el área de influencia.</p>

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

Se llevará a cabo la debida gestión para la inscripción en el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, mediante comunicación escrita dirigida a la Corporación Autónoma Regional del Atlántico determinando las categorías y plazos establecidos en el artículo 28 del Decreto 4741 de 2005. Se seguirán los lineamientos de la Resolución 1362 de 2007 o aquella que la modifique o derogue, entre ellos a actualizar la información a más tardar el 31 de marzo de cada año.

El número de canecas será determinado por el contratista de obra y los residuos a generar en cada una de las áreas de trabajo. Las canecas de disposición de residuos deben estar debidamente identificadas y rotuladas, posteriormente los residuos se acopiarán en los sitios que se haya dispuesto para tal fin.

Las canecas serán limpiadas con una frecuencia tal que sean presentadas en condiciones sanitarias adecuadas y que evite la generación de olores y vectores. Los recipientes tendrán una capacidad máxima de almacenamiento de 55 galones y contarán con una cubierta. Para el caso de los residuos peligrosos serán almacenados en un área impermeabilizada, resistente al agua y al calor.

Se garantizará que cumplan con las medidas especiales sanitarias y de seguridad para la protección de la salud humana y el ambiente, asegurando que los residuos se mantengan secos, evitando humedad y escurrimientos por lluvias. Se evitará el uso de asfalto por su reblandecimiento ante clima cálido y bajo el efecto de ciertos solventes.

En el caso de los paneles solares que ya no puedan producir energía se verificará su estado de conservación y se evaluará si este elemento puede ser reciclado, ya que para estas estructuras es factible recuperar hasta un 97% del silicio que lo conforma. Es también posible reciclar el vidrio y las partes metálicas de estos paneles. El material que se descarte se clasificará como escombros, dado que los materiales que componen los paneles son inertes.

### 3. Recolección y Almacenamiento Temporal de Residuos Sólidos

Los sitios de almacenamiento temporal de los residuos sólidos deberán tener las siguientes características:

- Contar con una placa de concreto impermeabilizada que impida el contacto de potenciales lixiviados con el suelo y su contaminación.
- La zona de almacenamiento temporal debe tener techo para evitar el ingreso de aguas lluvias.
- Debe contar con un cerramiento que impida el ingreso de animales.

- Los compartimientos individuales deben permitir la identificación y clasificación de los residuos acorde con el código de colores que se adopte para cada tipo de residuo.
- Las canecas de disposición de los distintos residuos serán ubicadas en áreas aisladas mínimo a unos 30 metros de distancia de cuerpos de agua, con el fin de prevenir el contacto con estos y los suelos desnudos.
- Para el almacenamiento de residuos peligrosos a continuación se especifican los parámetros establecidos en la guía ambiental, expedida por el Ministerio Ambiente de Desarrollo Sostenible y el Consejo Colombiano de Seguridad:
  - Ubicación: Idealmente todo lugar de almacenamiento de sustancias y residuos peligrosos debe estar alejado de zonas densamente pobladas, de fuentes de captación de agua potable, de áreas inundables y de posibles fuentes externas de peligro.
  - Diseño: debe ser diseñado de tal manera que permita la separación de materiales incompatibles por medio de edificios o áreas separadas, muros cortafuego u otras precauciones aceptables, así como también permitir movimientos y manejo seguro de las sustancias y residuos peligrosos; debe existir espacio suficiente para las condiciones de trabajo y permitir el acceso libre por varios costados en caso de emergencia.
  - Señalización: La señalización tiene por objeto establecer colores y señales normalizadas que adviertan a los trabajadores la presencia de un riesgo o la existencia de una prohibición u obligación, con el fin de prevenir accidentes que afecten la salud o el medio ambiente.
  - Se debe contar con dispositivos de detección de fuego y sistemas de respuesta.
  - Se deben asegurar las condiciones específicas de acuerdo con la clase de sustancia a almacenar.

Todos los residuos deberán ser registrados al ingresar y salir del almacén temporal de residuos, anotando el tipo de residuo y el volumen o peso de éste. El interventor ambiental, revisará semanalmente que este registro esté actualizado.

Una vez dispuestos los residuos sólidos en los sitios de almacenamiento temporal, se llevará registro de informes sobre el peso de residuos domésticos e industriales generados mensualmente. Es importante reiterar que el registro y medición de los residuos generados en los distintos frentes de obra se hará en los sitios de almacenamiento temporal.

Los residuos sólidos peligrosos se almacenarán independientemente de los residuos líquidos peligrosos, de los cuales se detalla en la ficha de manejo de residuos líquidos GIII-PMA-AB-04.

Los Residuos peligrosos no se mezclarán con ningún otro, teniendo en cuenta sus características de peligrosidad, por tanto, desde el momento de su producción serán recolectados y dispuestos en un sitio diseñado para tal fin, estableciendo rótulos conforme lo estipula el Decreto 1609 de 2002 - NTC 1692, o la norma que la sustituya o derogue.

De acuerdo con información de referencia que se tiene de otros proyectos ya ejecutados de condiciones y características similares, en la Tabla 10-9 se presentan los estimados de residuos sólidos generados por el proyecto. Ver Capítulo 3 numeral 3.2.7 Residuos peligrosos y no peligrosos.

Tabla 10-9 Estimativo generación de residuos sólidos

ETAPA	TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD ESTIMADA (ton/mes)
Constructiva	Domésticos	4,27
	Industriales aprovechables	180
	Módulos fotovoltaicos en desuso	0,50
	Residuos peligrosos	0,50
Operativa	Domésticos	0,30
	Industriales aprovechables	0,20
	Módulos fotovoltaicos en desuso	0,03
	Residuos peligrosos	0,25
Post operativa	Domésticos	1,40
	Industriales aprovechables	0,50
	Módulos fotovoltaicos en desuso	110
Total		299,3

Fuente: (Guayepo Solar III, 2020)

#### 4. Disposición de residuos sólidos domésticos

Los sitios de entrega de los residuos sólidos domésticos que se generarán durante las actividades constructivas, operativas y post-operativa del proyecto se ajustarán, principalmente, a la cobertura, frecuencia, día y hora establecida por la empresa prestadora del servicio de aseo (Triple A S.A. E.S.P), con el fin de evitar la acumulación en sitios de acopio. Sin embargo,

se establecerá comunicación con la empresa de aseo para que esta realice la recolección de los residuos sólidos en el área del proyecto.

A continuación, se relacionan las rutas de recolección de residuos comunes en el área de influencia, cuyo servicio es dado por la empresa Triple A S.A E.S.P. Los residuos son dispuestos en el Relleno Sanitario Parque Ambiental Los Pocitos.

- **Sabanalarga- Corregimiento Cascajal:** Triple A S.A. E.S.P tiene definida una macro-ruta los lunes, miércoles y viernes en el horario 07:00 a 18:00.
- **Ponedera- Corregimiento La Retirada y Corregimiento El Martillo:** Triple A S.A. E.S.P realiza la recolección de residuos los lunes, miércoles y viernes en el horario 07:00 a 19:00.

La entrega al prestador del servicio de aseo se realizará en los términos de entrega, identificando todo tipo de residuos anteriormente categorizados (Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS. Título F Sistemas de Aseo Urbano, 2017).

En ningún caso los residuos podrán presentarse en separadores viales. Se evitará la obstrucción peatonal o vehicular, de tal manera que se facilite el acceso para los vehículos y personas encargadas de la recolección.

Los residuos reciclables deberán pactarse con recicladores de oficio, de acuerdo con lo definido en el artículo 15 de la Ley 142 de 1994 y en el decreto 2981-2013 para prestar la actividad de aprovechamiento de residuos sólidos. En la Tabla 10-10 se especifica el listado de las empresas que desarrollan actividades asociadas al reciclaje y que están sujetas a seguimiento y control ambiental por parte de la CRA-Corporación Autónoma Regional de Atlántico, dado que, dentro del área de su jurisdicción, no existen permisos o autorizaciones otorgados para desarrollar recolección, transporte distribución de material reciclado.

Tabla 10-10 Listado Empresas recicladoras sujetas a seguimiento y control ambiental por la CRA-Autónoma

NOMBRE	NIT	PERMISO Y/O SEGUIMIENTO AMBIENTAL	No. EXPEDIENTE
Entucar del Caribe	890104439-6	Otros Instrumentos de Control, a través de Requerimientos que imponen, obligaciones ambientales	0805-015
Reciclajes del Caribe	900.496.384-6	A través del Auto No. 0093 del 2014, se estableció un cobro por concepto de evaluación de licencia ambiental, permisos de emisiones atmosféricas, para las actividades de fundición de materiales no ferrosos. Otros Instrumentos de Control, a través de Requerimientos que imponen, obligaciones ambientales.	1609-322
Orgánicos del Caribe	900387549-7	Otros Instrumentos de Control, a través de Requerimientos que imponen, obligaciones ambientales	1627-521
Orgánico del Caribe G.S.O S.A.S	900549198-1	Otros Instrumentos de Control, a través de Requerimientos que imponen, obligaciones ambientales. A través de la Resolución No. 00446 del 2015, se aprobó el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos y el Plan de Contingencia	0831-016

Fuente: (CRA, 2019)

Se aclara que no se podrá contar con aquellos que tengan procesos sancionatorios en curso o tengan restricciones de tipo legal es por ese motivo que se descartaron las empresas Plástico Líbano y Reciclaje Perales ya que en el momento de realizar este estudio se encontraban en proceso sancionatorio.

## 5. Disposición de residuos especiales y peligrosos

Para la disposición de residuos especiales se debe considerar las empresas que cuentan con autorización por la autoridad ambiental competente. Respecto a las llantas usadas, se prohíbe su entierro, disposición en rellenos sanitarios, abandono en el espacio público, y/o quema a cielo abierto o cerrado de manera incontrolada. En la Tabla 10-11 se especifica el listado de empresas receptoras de residuos especiales y peligrosos, autorizados por la CRA.

Tabla 10-11 Listado Empresas Receptoras de Residuos Especiales y Peligrosos, autorizados por la CRA-Autónoma

RAZÓN SOCIAL	DIRECCIÓN Y TELÉFONO	RESIDUOS PELIGROSOS Y/O RAAE AUTORIZADOS	INSTRUMENTO VIGENTE
Ecosol S.A.S	Cra 51B N° 82 - 254 Loc. 20 Barranquilla.	Residuos industriales, Plástico Triturado, Lodo de Maquina, Lodo de Curagan, aserrín	Resolución N° 000303 de Septiembre 23 de 2003, modificada mediante Resolución 0001 de enero 11 de 2007, otorga licencia ambiental a la

Municipio Galapa	Teléfono: (5) 3785719 Planta: K m 11 vía Juan mina Tubará	contaminado, lodo de brea, lodo de pintura, arena contaminada con combustible, Hidróxido de cromo, Resinas, mangas filtro, carbón activado, aguas de formol.	empresa ASEAR S.A. E.S.P. S.A. E.S.P. para el proyecto de construcción y operación de un sistema de manejo, transporte y tratamiento por incineración y esterilización de residuos industriales, hospitalarios y similares; la Resolución 0291 de Septiembre 22 de 2006, otorga a la empresa permiso de emisión atmosférica por un año, término ampliado a cinco años mediante Resolución 0001 de enero 11 de 2007, Mediante Resolución N° 183 del 2010 se autoriza una cesión de una Licencia Ambiental a la empresa ECOSOL S.A. E.S.P.
Tecniamsa S.A Municipio Galapa	K m 12 vía Juan mina Tubará Teléfono: (5) 8845868	Residuos Hospitalarios, Medicamentos vencidos, residuos industriales (Solventes, aceites, trapos impregnados de hidrocarburos, Plaguicidas)	Mediante Resolución N° 462 del 26 de agosto del 2009, se otorga una Licencia Ambiental, permiso de emisiones atmosféricas, vertimientos líquidos y aprovechamiento forestal único a la empresa Metropolitana de Aseo S.A. E.S.P. Resolución No. 946 de 2010 Por medio del cual se autoriza la cesión de una licencia ambiental y unos permisos de la empresa Metropolitana de Aseo S.A. E.S.P. "EMAS" a la empresa Tecnologías Ambientales de Colombia S.A., TECNIAMSA.
Tripe A Municipio Galapa	Cra 58 No. 67-09 Barranquilla. Teléfono: (5) 3614000 Planta: Km 13 vía Juan mina Tubará	Disposición de residuos industriales	Mediante Resolución N° 00816 del 11 de Octubre del 2011, por la cual se modifica la licencia ambiental otorgada al Relleno Sanitario Los pocitos otorgada a través de Resolución N° 049 del 22 de febrero del 2007, de conformidad con la parte motiva señalada en el mismo, "Otróguese Licencia Ambiental a la sociedad de Acueducto, alcantarillado y Aseo de Barranquilla, S.A. E.S.P. Triple A, representada legalmente por el señor Ramón Navarro, denominado Parque Ambiental Los Pocitos", consistente en la construcción y operación de un Relleno Sanitario ubicado en el municipio de Galapa para la disposición final de los residuos sólidos, especiales y peligrosos, generados en el área Metropolitana de Barranquilla., la operación está contemplada en un lapso de 30 años y dos meses. La actividad de Tratamiento y disposición de residuos es viable en el área

Fuente: (CRA, 2019)

En los Informes de gestión ambiental i se incluirá la información sobre residuos sólidos, discriminado por tipo de residuo, el destino de estos, los manejos realizados y los sitios de disposición final, además se adjuntarán las autorizaciones respectivas de las empresas contratistas, terceros especializados o proveedores encargados del manejo, transporte y disposición final de los residuos que incluya el acta de entrega firmada por el interventor.

#### 6. Cadena de custodia de los residuos sólidos (domésticos e industriales (especiales y/o peligrosos))

El sistema documentado desde la recolección de residuos sólidos hasta su disposición final debe realizarse de manera que asegure las condiciones de identidad, integración, seguridad, continuidad y registro. A continuación, se describe la cadena de custodia a aplicar durante la construcción, operación y post-operación:

- **Etiquetado:**

Se usarán etiquetas para identificar cada uno de los residuos entregables a terceros autorizados, los cuales deben estar rotulados con la siguiente información: a) número de identificación (ID) del residuo, b) nombre de la persona que etiqueta, c) fecha y hora de etiquetado, d) lugar de generación y e) peso.

- **Registros:**

Se registrará toda la información pertinente a los residuos generados en un libro debidamente foliado. El registro incluirá la siguiente información: a) número de identificación del residuo, b) tipo de residuo, c) volumen o peso, d) localización del punto de generación, e) nombre y cargo de la persona que registra y f) descripción y registro fotográfico del punto de almacenamiento.

- **Cadena de custodia:**

Cada entrega de residuos a terceros autorizados debe estar acompañada de la correspondiente cadena de custodia. El registro debe contener la siguiente información: a) identificación del residuo y volumen o peso, b) localización del punto de recolección, c) tipo de residuo, d) firma de quien recibe el residuo, e) fecha y hora de recolección, f) tipo de residuo (Ministerio de vivienda, ciudad y territorio, 2017)

## 10.1.1.1.2 Programa de Manejo del Recurso Hídrico

### 10.1.1.1.2.1 Subprograma de manejo del recurso hídrico y residuos líquidos

 <b>MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO Y RESIDUOS LÍQUIDOS</b>		<b>CÓDIGO</b> GIII-PMA-AB-04				
Medio en que se manifiesta	Abiótico	X	Biótico	Socioeconómico	Paisaje	
<b>Objetivo:</b> Implementar el manejo adecuado del recurso hídrico requerido por el proyecto						
Etapa de ejecución	Etapa 1: Pre-operación			Etapa 2: Construcción		X
	Etapa 3: Operación			X	Etapa 4: Post-operación	
Tipo de medida:	Prevención	X	Mitigación	X	Corrección	Compensación X
<b>Área de cobertura o Localización:</b> Áreas de almacenamiento del recurso hídrico para consumo Áreas de unidades sanitarias y entrega de residuos líquidos Áreas del proyecto donde se ejecuten actividades por maquinarias y vehículos Cuerpos de agua artificiales presentes en el área de intervención del proyecto (parque solar fotovoltaico Guayepo)						
<b>Justificación:</b> Si bien el proyecto no requerirá concesión de aguas, adquirirá el recurso por parte de terceros autorizados y dará un manejo bajo la normatividad ambiental según lo estipulado en el capítulo 7 Demanda y uso de recursos naturales, Numeral 7.1.1. Captación de aguas superficiales. Así mismo, durante las actividades de construcción, operación y post-operación, se generan residuos líquidos asociados directamente al uso de unidades sanitarias, por lo tanto, no se requiere de un permiso de vertimientos de agua y estos serán manejados por un tercero licenciado a través de la utilización de baños portátiles, localizados en sitios estratégicos dentro de la servidumbre y frentes de obra. Sin embargo, el incorrecto manejo, transporte y disposición final de estos residuos podría generar deterioro de la calidad del suelo y/o fuentes de agua, generando potencial afectación a la flora, fauna y molestias por olores ofensivos a la comunidad residente. De la misma manera, se controlará y se hará el seguimiento a todas las actividades que involucren uso de maquinaria que puedan derramar accidentalmente residuos líquidos como aceites, combustibles, o que impliquen el uso de pinturas, aceites o elementos tóxicos para el ambiente. Por lo tanto, la presente ficha tiene como finalidad prevenir y mitigar los posibles impactos; garantizando la trazabilidad de los gestores encargados del manejo, disposición y transporte dando cumplimiento de la normatividad legal vigente. Además, de brindar capacitaciones al personal en este tema para minimizar el riesgo de un mal manejo de las unidades y se ocasionen vertimientos.						

Se presenta el manejo a la intervención de los cuerpos de agua artificiales (jagüeyes) donde se implantará infraestructura de paneles solares requerida para el desarrollo del proyecto.)				
Actividades del proyecto que producen los impactos ambientales: Adecuación y funcionamiento de sitios de acopio y de uso temporal Adecuación de vías de acceso Transporte de los recursos para la construcción, de residuos y excedentes de excavación Explanación, movimiento de tierra y nivelación del terreno Conformación de corredores internos y perimetral. Desmantelamiento de instalaciones temporales Construcción del cerramiento perimetral Apertura de zanjas e instalación de cableado de media tensión Construcción edificio de administración y operación Instalación de estructuras de soporte y seguidores Excavaciones estructurales Actividades de explanación y excavación en sitios de torre Mantenimiento electromecánico Desmonte y retiro de los paneles y estructuras de soporte de los módulos				
IMPACTOS A MANEJAR			NORMA QUE LEGISLA EL IMPACTO	
Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del suelo				
Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua superficial				
Alteración de la calidad del aire por emisión de gases				
Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural				
Alteración de hábitats de la fauna local				
Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática				
ACCIONES DE MANEJO				
Descripción	Momento Implementación	Responsable	Meta	Indicador de efectividad y cumplimiento
Compra de agua de terceros autorizados.	Construcción, Operación y post-operación	Guayepo Solar III	Garantizar el suministro y procedencia de agua potable en el proyecto.	<b>ID-AB-MRH-01-E</b> Volumen de agua comprada a terceros autorizados (litros) / Volumen de agua utilizada en el proyecto (litros)
Manejo de residuos líquidos domésticos	Construcción, operación y desmantelamiento	Guayepo Solar III	Garantizar el 100% de los baños requeridos por el proyecto de acuerdo con el total de trabajadores para asegurar condiciones sanitarias	<b>ID-AB-MRH-01-A</b> ((Número de trabajadores por frente de trabajo/15) / (Número de unidades sanitarias instaladas) ) * 100
			Realizar mantenimiento del 100% a las unidades sanitarias.	<b>ID-AB-MRH-01-B</b> (Número de mantenimientos realizados en todas las unidades sanitarias / Número total de

			mantenimientos programados en unidades sanitarias) *100.
		Realizar mantenimiento del 100% de los sistemas de almacenamiento temporal (tanques de almacenamiento especificado en el capítulo 3) de aguas residuales	<b>ID-AB-MRH-01-C</b> (Número de mantenimientos realizados en todos los sistemas de almacenamiento / Número total, de mantenimientos programados en sistemas de almacenamiento) *100.
		Disponer adecuadamente el 100% de residuos líquidos domésticos generados	<b>ID-AB-MRH-01-D</b> (Volumen de residuos líquidos domésticos entregados a terceros autorizados / volumen de residuos líquidos domésticos generados) * 100
Manejo de residuos líquidos peligrosos	Construcción, operación y desmantelamiento	Guayepo Solar III	Garantizar el 100% de la recolección y disposición de la generación de los residuos líquidos peligrosos (Aceites, combustible,) <b>ID-AB-MRH-01-F</b> Volumen de residuos líquidos peligrosos entregados a terceros autorizados / volumen de residuos líquidos peligrosos generados) * 100
Capacitación al personal vinculado	Construcción	Guayepo Solar III	Capacitación del 100% del personal vinculado al proyecto sobre la importancia de realizar las obras de acuerdo con las indicaciones para evitar al mínimo afectaciones a los cuerpos de agua. <b>ID-AB-MRH-02-A</b> (Número de capacitaciones ejecutadas/Número de capacitaciones programadas) *100 <b>ID-AB-MRH-02-B</b> (Número de personas que en su evaluación evidenciaron el entendimiento de las actividades a realizar en cada una de las ocupaciones de cauce / Número total de trabajadores a cargo del desarrollo de la actividad) * 100
Cronograma de ejecución: •Durante etapa constructiva, operativa y post-operativa. (Ver Anexo 10.1-Cronograma PMA)			
Costos Asociados: (Ver Anexo 10.1-Presupuesto PMA)			
<b>Evidencias del cumplimiento ambiental:</b> Informe de cantidad de personal vinculado al proyecto e inspecciones periódicas y aseo de unidades sanitarias. Actas de seguimiento frente al mantenimiento de equipos y las certificaciones correspondientes a contratistas y/o terceros autorizados para la entrega de residuos líquidos Soporte de capacitaciones que evidencie el entendimiento de los temas tratados (evaluación, talleres, etc.) con registro fotográfico.			

Acta de compensación de cuerpos artificiales, en los que se demuestre el traslado del cuerpo de agua y /o compensación económica por el cuerpo de agua.

Todos los soportes mencionados anteriormente deben ser incluidos en el informe de cumplimiento ambiental del proyecto

#### DESCRIPCIÓN TÉCNICA Y ACCIONES ESPECIFICAS A DESARROLLAR

- **Uso del recurso hídrico por el proyecto**

El proyecto no solicita concesión de aguas, por lo cual toda el agua requerida será suministrada por terceros autorizados, según lo indicado en el capítulo 7 Numeral 7.1.1. Captación de aguas superficiales.

El proyecto no solicita permisos de vertimientos, por lo cual, los residuos líquidos generados serán entregados a terceros autorizados para su disposición final según lo indicado en el capítulo 7 Numeral 7.3.1. Captación de aguas superficiales.

La única empresa relacionada por la CRA-Autónoma que cuenta con permisos ambientales vigentes para el suministro de agua en bloque cruda o potable, ya sea por acometidas o carrotanque, es la sociedad Triple A S.A. E.S.P., con NIT 802.012.174-4 que mediante Resolución otorgada por la Corporación No. 00160 del 26 de marzo de 2010, tiene concesión de aguas superficiales provenientes del río Magdalena, en un caudal de 400 L/s que equivale a 34.560 m<sup>3</sup>/día; 1.036.800 m<sup>3</sup>/mes; 12.441.600 m<sup>3</sup>/año; para el acueducto de Sabanalarga con bocatoma en el río Magdalena en el municipio de Ponedera-Atlántico.

- **Aguas residuales domésticas (baños portátiles y tanques de almacenamiento)**

El manejo de las ARD será realizado por terceros autorizados, la utilización de estas aguas se relaciona estrictamente con las baterías sanitarias móviles que se ubicarán para los diferentes frentes de trabajo. La empresa encargada deberá estar debidamente establecida y contar con el respectivo permiso vigente de vertimiento o disposición.

Durante la etapa de construcción, los frentes de obra contarán con baños portátiles. El número de unidades sanitarias a instalar será mínimo de una unidad portátil por cada 15 trabajadores y serán diferenciadas por género únicamente para las empresas contratistas.

Adicional, se contempla para la fase de construcción y operación, la instalación de dos tanques de almacenamiento temporal de aguas residuales, uno para el edificio de Operación y mantenimiento (O&M) y el otro para la zona de campamentos con el fin de manejar las aguas servidas provenientes de lavamanos y del comedor del personal de la construcción. A los tanques descritos se les realizará mantenimiento cada 15 días en fase constructiva y en fase operativa cada mes, según las necesidades del proyecto. Los detalles constructivos se pueden revisar en el Numeral 3.2.4.9.1.1. campamento de obra y O&M.

El manejo de las aguas de los baños portátiles estará a cargo de la empresa especializada que suministre los equipos. Ésta debe realizar como mínimo dos mantenimientos semanales a las unidades sanitarias en uso, de acuerdo con lo establecido por la Asociación Internacional de Sanidad Portátil (PSAI) y se encargará de la disposición final de los residuos allí generados. Por lo tanto, no habrá vertimiento de aguas residuales domésticas en los frentes de obra. La empresa que preste este servicio acreditará los permisos vigentes para su funcionamiento y para la disposición de las aguas residuales producto de los mantenimientos.

Se verificará, antes de iniciar la construcción, las empresas autorizadas por la CRA para el alquiler de baños portátiles. A la fecha de elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, las empresas especializadas en la recolección, transporte y tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales, provenientes de unidades sanitarias portátiles son:

Tabla 10-12 Empresas autorizadas para el manejo de aguas residuales domésticas y no domesticas

EMPRESA	REPRESENTANTE LEGAL	TELÉFONO	DIRECCIÓN
ASICOL S.A.S	Juan José Ayerbe	3183588832	Carrera 11 # 35-22, Barranquilla
ECOBAÑO S.A.S	Inés Elvira Brigard Rivas	3755099	Calle 30 #26-12 Bodega 7, Soledad
MAKEN S.A.S	Arturo Garay	3852955	Av circunvalar # 10-427 Bodega 33 Parque Industrial Europark
MAPREINCO LTDA	Esperanza del Giudice	3688998	Calle 73 # 39-68 Barranquilla
SANIPUBLIC S.A.S	John Palacio de Kom	7282887	Calle 22 A #1-129, Riohacha
SEPPSA FUMIESPECIAL S.A.S	Roberto Pérez	3600856	Calle 69 # 46-39, Barranquilla
SEPTICLEAN S.A.S E.S. P	Sandra Gómez	3103099106	Calle 77B #57-141 oficina 907, Barranquilla
SERVICIOS ESPECIALES SMIT	Frank Smith	3135458370	Calle 85 #82-261, L1, Barranquilla

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

Cabe indicar que, para la construcción del parque solar, así como de la línea de evacuación, se implementará un sistema de "Frentes de trabajo móviles", donde se dispondrá de instalaciones sanitarias consistentes en dispensadores de agua potable y servicios sanitarios, los cuales ocuparán una superficie estimada de 10 m<sup>2</sup>. Cabe destacar que donde se emplazarán los frentes de trabajo no se requiere realizar intervención del suelo, solamente se nivela el terreno en caso de ser necesario, y los frentes de trabajo se desplazan según va avanzando la ejecución de labores de construcción requeridas para la instalación de los paneles solares, la línea y la bahía de conexión.

- **Recomendaciones generales en frentes de obra**

Las siguientes medidas son transversales a todas las actividades que puedan generar residuos líquidos y que se desarrollen durante la construcción del proyecto:

No arrojar sustancias contaminantes, residuos o desechos a los cuerpos de agua (ríos, quebradas, canales, alcantarillas, etc.), zonas de ronda hídrica y zonas de manejo y preservación ambiental en cualquier forma.

No permitir el lavado de vehículos o maquinaria o cualquier otro bien mueble en ríos, quebradas, canales, ronda hídrica y zonas de manejo y preservación ambiental en cualquier forma. Se propone la adecuación de un lavadero de llantas para los vehículos que ingresen y salgan del área de proyecto. Los lineamientos para el manejo y lavado de vehículos se encuentran en el GIII-PMA-AB-02 / Numeral 2. Transporte adecuado de materiales de construcción.

- **Áreas para lavado de canaleta mixer (concreto / mortero)**

No se realizará el lavado total de la mixer, reparación y mantenimiento correctivo de vehículos y maquinaria al interior de la obra, el lavado se debe realizar en lugares autorizados para tal fin, distinto al sitio de obra, este lugar puede ser lava autos de los municipios cercanos al proyecto o en el patio taller establecido por el constructor.

De otra parte, para el lavado de la canaleta de la mixer, se destinará un lugar por parte del contratista al interior de la zona de campamentos y subestación, donde se depositará el residuo del concreto líquido y tendrá las condiciones para el radio de giro y retroceso del vehículo. El lugar será encerrado en polisombra y será debidamente señalizado. Se realizará una excavación de 2.5 m. x 2.5 m. en área y como máximo 0.8 m. de profundidad, y estará recubierto con geotextil y plástico que no permita la infiltración del residuo en el suelo.

Una vez el material se solidifique, será demolido y llevado a un lugar autorizado de recibo de escombros y excavación incluido el geotextil y plástico empleado. El plástico y el geotextil será cambiado las veces suficientes con el fin de no contaminar el suelo.

Para el caso de los sitios de torre de la línea de evacuación de 500kV, por ser momentos específicos en la construcción de las bases de las torres, el contratista dispondrá utilizar la opción descrita para la zona de subestación o también tendrá la opción de recoger el residuo en canecas metálicas, las cuales se transportarán de igual manera a los sitios autorizados de recibo de escombros según lo estipulado en la ficha de manejo GIII-PMA-AB-02 Subprograma de manejo materiales y manejo de residuos de construcción y demolición RCD, y Zonas de disposición final –ZODME.

#### Fotografía 10-1 Ejemplo limpieza residuos canaleta mixer en área de subestación



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

- **Condiciones para el almacenamiento de sustancias químicas o peligrosas (aplicable para O&M y campamento)**

El almacenamiento de sustancias químicas o peligrosas se realiza en las zonas ubicadas según la distribución interna del campamento (Ver capítulo 3/numeral 3.2.9.1.1. instalaciones asociadas a campamento) y O&M edificio de operación y mantenimiento (Ver capítulo 3 / 3.2.4.9.2.1 Edificio de Operaciones y mantenimiento - O&M).

La ubicación de los sitios se puede evidenciar en el anexo 3. Descripción del proyecto / numeral 3.1. diseños parque y línea

Esta área cumple la función de almacenar canecas de 55 galones definidas para la construcción y operación del proyecto que contienen las grasas y los aceites. El área de almacenamiento se construirá en concreto, completamente cubierto con teja de Eternit, contará con un dique de contención en concreto en caso de derrame accidental o ruptura de algún contenedor, el dique tendrá 60cm de altura y se encontrará debidamente señalizado. Como protecciones en caso de contingencia el área se encontrará dotada con extintores y kit antiderrame los cuales son inspeccionados periódicamente y se verifica su correcto funcionamiento y recarga.

El lugar del almacenamiento temporal debe estar diseñado de manera tal que no se genere afectación sobre el suelo, las aguas subterráneas y/o superficiales por escorrentía, para lo cual se debe cumplir con las siguientes especificaciones:

- No mezclar los residuos sólidos entre sí, especialmente los de carácter peligroso.

- Debe estar ubicado lejos de zonas con alto tránsito de personal, maquinaria y/o equipos, así como de la infraestructura y maquinaria asociada al proceso de beneficio del material de construcción.
- Debe contar con techo, piso, puerta, iluminación, ventilación y recipientes para la clasificación de los mismos.
- El sitio de almacenamiento temporal debe tener una canal perimetral para el control de derrames de sustancias.
- El piso deberá ser impermeable, liso y libre de grietas.
- El techo deberá tener canaletas de recolección de aguas lluvias.
- Debe contar con extintores para fuego.
- Al interior de cada separación del sitio de almacenamiento temporal, se debe garantizar el espacio que permita la libre movilidad de los envases.
- Las separaciones de las diferentes cámaras del sitio de almacenamiento temporal deben ser en mampostería, malla u otro material resistente al fuego.
- Deberá estar señalizado exteriormente.
- Se debe realizar limpieza permanente y desinfección del sitio para evitar la proliferación de artrópodos y artrópodos, así como la generación de olores ofensivos.
- El lugar debe contar con ventilación natural y espacio abierto entre la parte superior de los muros y el techo.
- El área debe contar con un cerramiento a fin de evitar la entrada y salida de personal no autorizado y animales.
- Mantener señalizados los recipientes de acuerdo con el tipo de residuos sólidos que contiene.
- Tener las hojas de seguridad de los residuos sólidos peligrosos generados.

- **Condiciones para el almacenamiento de / combustibles (aplicable para O&M y campamento)**

El almacenamiento de combustible se realiza en las zonas ubicadas según la distribución interna del campamento (Ver capítulo 3/numeral 3.2.9.1.1. instalaciones asociadas a campamento) y O&M edificio de operación y mantenimiento (Ver capítulo 3 / 3.2.4.9.2.1 Edificio de Operaciones y mantenimiento - O&M).

La ubicación de los sitios se puede evidenciar en el anexo 3. Descripción del proyecto / numeral 3.1. diseños parque y línea Las características principales del almacenamiento se listan a continuación:

- Tanques de acero
- Se instalará puesta a tierra para el tanque y para las bocas de carga y descarga del combustible con el fin de neutralizar la energía estática
- La tubería de desfogue debe tener un diámetro de 5 cm, y 2m, de longitud como mínimo.
- El tanque se debe pintar de color plateado o blanco para que se refleje los rayos solares.
- Desfogue de gases. Contará con venteos para la extracción de gases cuando el nivel del combustible descienda a más de la mitad de la capacidad del tanque.
- Contará con equipos de control de incendio adecuados a la clasificación de riesgo.
- Se instalará sobre tanques secundarios o diques de contención cuya capacidad sea de 110% de la capacidad del tanque.
- Extintor Satélite, Kit antiderrame y Señalización

- **Kit antiderrame**

La maquinaria y vehículos pesados deberán estar provistos del kit antiderrame móvil. Cada uno de los frentes de trabajo deberán estar equipados con un kit antiderrame fijo, el cual deberá ubicarse en inmediaciones a los equipos que puedan derramar derivados de los hidrocarburos o cualquier sustancia química.

Si se presentan derrames accidentales de cualquier sustancia química incluidos derivados de los hidrocarburos se manejará la contingencia haciendo uso del kit antiderrame. Se llevará el registro de todos los derrames presentados, indicando la fecha, la razón, el sitio y la medida correctiva aplicada.

La ampliación del detalle y de las medidas preventivas, prospectivas y correctivas frente a la contingencia se puede evidenciar en el capítulo 10.3. Plan de gestión de riesgo / Numeral 10.3.10.1.2. Derrames

Los elementos básicos con los que podrán contarán los kits antiderrames se presentan en la Tabla 10-12 se presenta a manera informativa y las cantidades dependerán de la necesidad del proyecto.

**Tabla 10-12 Elementos básicos del kit antiderrame fijo y móvil**

EPP	Mascarilla de protección respiratoria, guantes (nitrilo, butilo, vitón, PCV), botas (resistentes a aceites), overol (manga larga), gafas de seguridad.
DELIMITACIÓN Y SEÑALIZACIÓN	Cinta de perimetral, paletas (pare/signa)
TAPONAMIENTO	Tapones de madera, martillo antichispa, cinta ductos, jabón barra
CONTENCIÓN – ABSORCIÓN	Barrera absorbente (oleofílica, HazMat, Universal), plástico grueso, absorbente granulado
CONFINAMIENTO – RECOLECCIÓN	Balde plástico y/o canecas, bolsas plásticas (de acuerdo con el PMIRS establecido), palín antichispa, pala antichispa, recogedor, masilla epóxica.
DESCONTAMINACIÓN	Agua, jabón y desengrasante biodegradable
HERRAMIENTAS DE SOPORTE OPERACIONAL	Herramientas, linterna, manila, botiquín, silbato.
FORMULARIOS/DOCUMENTACIÓN	Tarjeta de emergencias, hoja de seguridad, formularios de informe de incidentes / accidentes, guía de primera respuesta a emergencias.

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

No se permitirá la utilización de aceites usados<sup>3</sup> como combustibles de mecheros, antorchas, etc.

- **Transporte interno de combustible en carro cisterna**

En caso de requerirse abastecimiento de combustible para la maquinaria y/o equipos en el frente de obra, este se realizará mediante la utilización de un carro cisterna para transporte de combustible que cumpla con la norma NTC 3972<sup>4</sup> para transporte de sustancias peligrosas y las disposiciones contenidas en la normatividad ambiental vigente.

Se plantean las siguientes medidas de manejo para la operación del carro cisterna en el transporte interno de combustible:

- Se realizará inspección visual al carro cisterna y todos sus componentes de suministro antes de realizar el cargue de combustible, con el fin de identificar deterioros, fugas, o anomalías que puedan representar un riesgo para los operarios y el medio ambiente.

<sup>3</sup> Los aceites usados serán almacenados según las consideraciones de esta ficha, y serán dispuestos con un tercero autorizado.

<sup>4</sup> <https://web.mintransporte.gov.co/consultas/mercapeli/Reglamento/Anexos/NTC3972.pdf>

- El tanque del carro cisterna será llenado solo cuando se encuentre correctamente posicionado y asegurado. Se evitará el movimiento del mismo una vez este cargado.
- Durante el tránsito del carro cisterna se debe cumplir con las normas internas de transporte las cuales especifican una velocidad máxima de 25 Km/h.
- Durante el transporte y uso del contenedor este debe contar con un extintor y un kit antiderrame.
- El personal que opere el carro cisterna debe contar con los elementos de protección personal que comprenden; botas dieléctricas, casco dieléctrico, gafas de seguridad, mascarilla de seguridad antigases, guantes de carnaza, escafandra de protección.
- El conductor del vehículo debe contar con el respectivo curso de manejo defensivo definido por el proyecto.

En caso de presentarse un evento de contingencia ambiental en el parque solar fotovoltaico Guayepo III 200MW y su línea de evacuación de 500kV, se procederá a notificar a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales-ANLA<sup>5</sup> antes de las 24 horas seguidas al suceso, según lo establecido en la resolución 1767 de 2016 a las entidades que hacen parte del Consejo Municipal de Gestión del Riesgo. el mediante el formato único de reporte de contingencias en la plataforma VITAL 2.

- **Capacitaciones**

El contenido de las capacitaciones debe incluir lo dispuesto en esta ficha, en temas referentes a:

- Restricciones para captaciones y vertimientos
- Manejo de residuos líquidos en la etapa constructiva, operativa y post-operativa
- La ubicación y protocolo de uso del kit antiderrame deberá ser socializado ante el personal del frente de trabajo
- Las medidas mencionadas de manejo para el manejo de los impactos que deben ser implementadas en las etapas de construcción, operación y post- operación.
- Uso de baños portátiles para las etapas constructiva, operativa y post-operativa. El número de unidades sanitarias a instalar será mínimo de una unidad portátil por cada 15 trabajadores.
- Los residuos líquidos industriales generados durante la operación del proyecto, resultantes del mantenimiento de maquinaria y equipos serán dispuestos a través de terceros autorizados que cuenten con los permisos ambientales para realizar el manejo y disposición final adecuada.
- Emergencias: las capacitaciones estarán enfocadas al monitoreo constante del riesgo (Ver capítulo 10 numeral 10.3.17), medidas de reducción del riesgo (Ver capítulo 10 numeral 10.3.18) y manejo del desastre (Ver capítulo 10 numeral 10.3.19). Las capacitaciones van desde charlas especializadas al personal involucrado del plan, hasta presentaciones informativas sobre estrategias de respuesta en caso de emergencia. Las charlas especializadas podrán ser dirigidas o asistidas por representantes de entes de socorro o atención de emergencias como la Cruz Roja, Bomberos, Defensa Civil, entre otros, previo acuerdo con dichas entidades; que pueden brindar información sobre la forma de actuar en caso de emergencias.
- Es importante aclarar que para el presente proyecto no se realiza compensación específica por jagueyes ni bordas<sup>6</sup> intervenidas en el área de los predios del parque solar, teniendo como base que esta compensación económica está incluida e implícita dentro de la negociación con los propietarios.

<sup>5</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=kKiXWztE9lk&t=116s>

<sup>6</sup> BORDA: Estructura hidráulica en terreno natural compuesta por una depresión topográfica y dique en tierra para la contención, construida con el fin de almacenar y/o retener el agua lluvia únicamente en época de invierno, exclusivo para uso ganadero.

### 10.1.1.1.2.2 Subprograma manejo de cruces de cuerpos de agua

		MANEJO DE CRUCES DE CUERPOS DE AGUA				CÓDIGO GIII-PMA-AB-05	
<b>Medio en que se manifiesta</b>	<b>Abiótico</b>	X	<b>Biótico</b>		<b>Socioeconómico</b>		<b>Paisaje</b>
<b>Objetivo:</b> Garantizar la protección de los drenajes (drenaje NN1línea y Drenaje NN1 parque, NN2, Arroyo el cojo, Arroyo Guayepo,) mediante una apropiada solución hidráulica para los cruces de estos cuerpos de agua que cruzan la infraestructura de proyecto. Diseñar e Implementar las acciones que permitan minimizar los efectos adversos sobre el recurso hídrico proveniente de las actividades constructivas asociados a la ocupación de cauce.							
<b>Etapa de ejecución</b>	Etapa 1: Pre-operación			Etapa 2: Construcción			X
	Etapa 3: Operación			X	Etapa 4: post-operación		
<b>Tipo de medida:</b>	Prevención	X	Mitigación	X	Corrección	Compensación	
<b>Área de cobertura o Localización:</b> Sitios de ocupación de cauce en los drenajes que cruzan el proyecto en el área de implantación del parque solar fotovoltaico y la línea de evacuación.							
<b>Justificación:</b> La interferencia de la infraestructura del parque y línea con los cuerpos de agua con esto hace necesario el diseño de obras hidráulicas para manejar el exceso de agua generado por eventos de lluvia. Dentro de la infraestructura proyectada se han identificado 15 ocupaciones de cauce que se indican a continuación, y a las cuales se les ha diseñado una solución hidráulica por medio de alcantarillas.							

Tabla 10-13 Localización Ocupaciones de Cauce sobre la línea de evacuación.

ID de Ubicación	Tipo de caudal	SITIO DE CRUCE	DE OBRA PROPUESTA	CUENCA	Coordenadas CTM -12	
					ESTE	NORTE
OC_LN1	Intermitente	K0+689 de la servidumbre.	Alcantarilla Diámetro 90cm	Drenaje Línea NN 2	4801087,44	2728117,24
OC_LN2	Intermitente	K0+958 de la servidumbre.	Alcantarilla Diámetro 90cm	Drenaje Línea NN 1	4801052,98	2728466,47
OC_LN3	Continuo	K1+635 de la servidumbre.	Box Culvert 350x350	Afluente Arroyo El Cojo 2	4800953,62	2729083,52
OC_LN4	Intermitente	K2+007 de la servidumbre.	Alcantarilla Diámetro 150cm	Afluente Arroyo El Cojo 1	4800818,32	2729453,97

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

Tabla 10-14 Localización Ocupaciones de Cauce dentro del parque

ID	Tipo Caudal	de TIPO OCUPACIÓN	OBRA PROPUESTA	CUENCA	Coordenadas CTM -12	
					ESTE	NORTE
OCP1	Intermitente	Cerramiento + vial+Zanja+Cuneta	Alcantarilla Diámetro 200cm + protección de taludes con enrocado	Drenaje Parque NN 2	4803954,22	2727133,60
OCP2	Intermitente	Vial + Cuneta	Alcantarilla Diámetro 200cm + protección de taludes con enrocado	Drenaje Parque NN 2	4803768,70	2727063,44
OCP3	Intermitente	Zanja + vial + Cuneta	Alcantarilla Diámetro 90cm + protección de taludes con enrocado	Drenaje Parque NN 2	4802996,64	2726699,67

OCP4	Intermitente	Zanja + vial + Cuneta	Alcantarilla Diámetro 200cm + protección de taludes con enrocado	Drenaje Parque NN 2	4802952,79	2726900,20
OCP5	Intermitente	Cerramiento + vial + zanja+ Cuneta	Alcantarilla Diámetro 150cm + protección de taludes con enrocado	Drenaje Parque NN 2	4802837,91	2727051,02
OCP6	Intermitente	Vial, cuneta y zanja paralela al cauce. Ocupación de la ronda de protección de 30 metros de arroyo	Protección con Trinchos	Drenaje Parque NN 2	4802449,33	2726551,06
OCP7	Intermitente	Vial, cuneta y zanja paralela al cauce. Ocupación de la ronda de protección de 30 metros de arroyo	Protección con Trinchos	Drenaje Parque NN 2	4801808,24	2726889,65
OCP8	Intermitente	Zanja + vial+ Cuneta	Alcantarilla Diámetro 90cm + protección de taludes con enrocado	Drenaje Parque NN 2	4801411,83	2727155,58
OCP9	Intermitente	Cerramiento	Cerca Alambrada metálica	Drenaje Parque NN 2	4801218,90	2727326,83
OCP10	Intermitente	Cerramiento	Cerca Alambrada metálica	Drenaje Parque NN 2	4801328,34	2726577,96

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

**Actividades del proyecto que producen los impactos ambientales:**

- Adecuación y construcción de obras de drenaje del parque y de la ZODME

IMPACTOS A MANEJAR	NORMA QUE LEGISLA EL IMPACTO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambio en el patrón de drenaje</li> <li>• Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua superficial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley 99 de 1993</li> <li>• Decreto Ley 2811 de 1974</li> <li>• Decreto 1541 de 1978</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Alteración de la hidrobiota incluyendo la fauna acuática</li> <li>Generación o activación de procesos denudativos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución 1076 de 2015</li> </ul>			
ACCIONES DE MANEJO				
Descripción	Momento Implementación	Responsable	Meta	Indicador
Ejecución de obras de ocupación de cauces	Construcción	Guayepo Solar III	Realizar el 100% de las obras de ocupación de cauce proyectadas en los puntos predeterminados y autorizados por la autoridad ambiental	<b>ID-AB-MCC-01</b> (Número de estructuras de drenajes autorizadas por ANLA y construidas sobre las corrientes superficiales / Número de obras de drenaje proyectadas y con permiso de la autoridad ambiental) *100
Mantenimiento de obras de ocupación de cauces	Construcción y operación	Guayepo Solar III	Garantizar que el 100% de las obras de cruces de cuerpo de agua cuenten con las actividades de mantenimiento y limpieza, principalmente las obras de ocupación localizadas en el muro perimetral	<b>ID-AB-MCC-02:</b> (Número de inspecciones, mantenimientos y limpiezas realizadas / Número inspecciones, mantenimientos y limpiezas programadas) x 100
Capacitación al personal vinculado	Construcción	Guayepo Solar III	Sensibilizar al 100% del personal vinculado al proyecto sobre la importancia de realizar las obras de acuerdo con las indicaciones para evitar al mínimo afectaciones a los cuerpos de agua.	<b>ID-AB-MCC-03</b> (Número de personas que en su evaluación evidenciaron el entendimiento de las actividades a realizar en cada una de las ocupaciones de cauce / Número total de trabajadores a cargo del desarrollo de la actividad) * 100
<b>Cronograma de ejecución:</b> Durante las etapas constructiva, operativa y post-operativa. (Ver Anexo 10.1-Cronograma PMA)				
<b>Costos Asociados:</b> (Ver Anexo 10.1-Presupuesto PMA)				

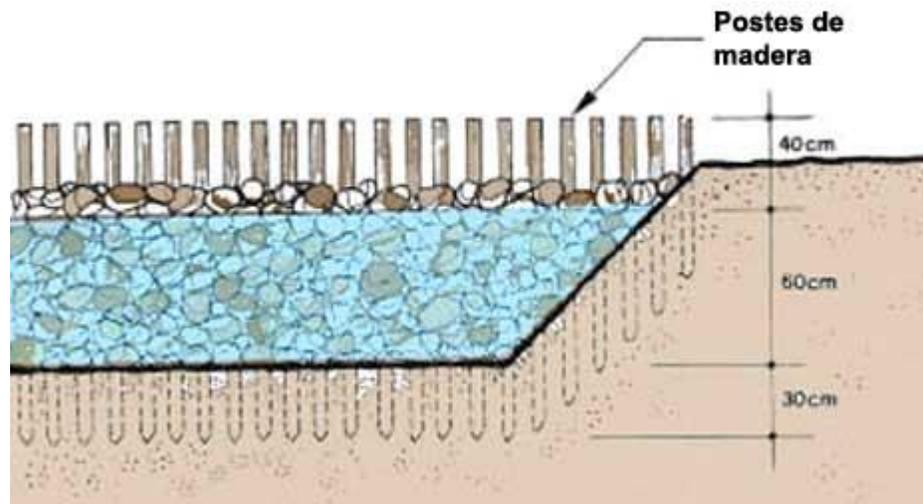
DESCRIPCIÓN TÉCNICA Y ACCIONES ESPECÍFICAS A DESARROLLAR

FASE CONSTRUCTIVA

Las actividades de construcción de las obras para la ocupación de cauces requieren otras actividades de preparación del terreno para la construcción de la obra en sí, tales como:

- Socializar con el equipo que ejecutará las actividades, el programa de manejo.
- Se instalará una barrera filtro que proteja la zona de obra. La barrera estará conformada por sacos con grava (filtro), en cada obra para evitar la afectación de las corrientes con aportes de sedimentos derivados de los suelos desnudos del área de intervención ver Figura 10-2.

Figura 10-2. Esquema ejemplo Barrera Filtro



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

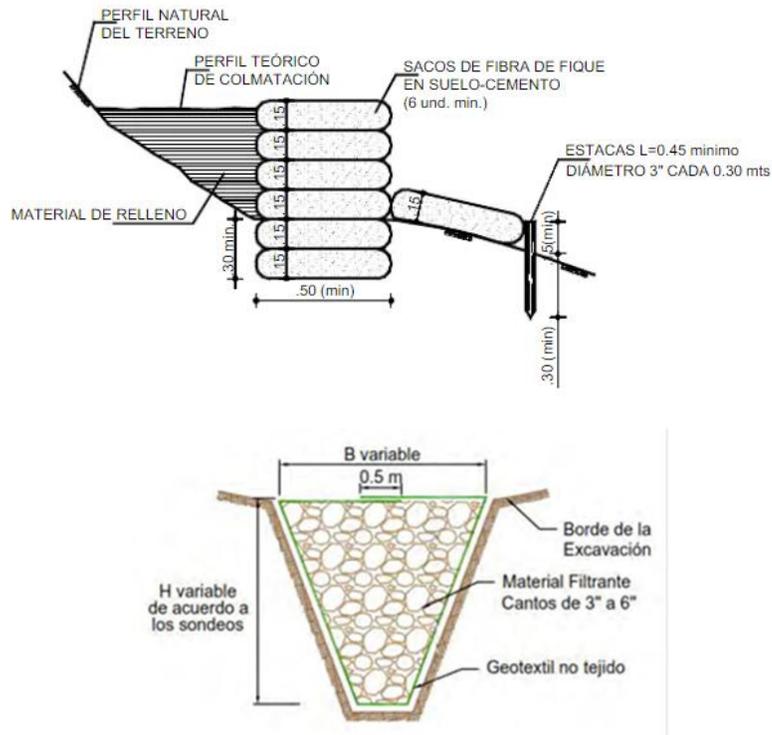
- Cada obra será aislada con cinta y colombinas reflectivas donde haya intervención y/o excavaciones abiertas.
- Los sitios temporales de acopio de materiales de construcción estarán debidamente acordonados, contando con una cuneta perimetral que permita encauzar las aguas lluvias y conducir las al sedimentador o las barreras sedimentadoras (en el caso de obras pequeñas como cunetas y alcantarillas), con el fin de evitar la alteración en áreas fuera del sitio de obra. Fotografía 10 3 y Figura 10-3

Fotografía 10-3 Ejemplo de cuneta perimetral



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

Figura 10-3. Esquema ejemplo de Barreras sedimentadoras



Fuente: (Andes, 2018)

- Las obras por construir contarán con cunetas perimetrales a su alrededor, con el fin de recoger las aguas de escorrentía y conducir las hacia la barrera sedimentador, para evitar el paso de sólidos. Ver anexo de diseños / Anexo 3. Descripción de proyecto (ver ejemplo en Fotografía 10 3)
- Delimitar con banderines o estacas, previo a la ejecución de las actividades las áreas donde se llevará a cabo el desmonte, movimientos de tierra y almacenamiento de material sobrante.

- La cobertura y suelo resultantes del descapote y excavaciones, se acopiarán de manera temporal en zonas previamente establecidas alejadas de cuerpos de agua, y de baja pendiente; se cubrirán con material impermeable, de manera que se impida la degradación y dispersión de los sobrantes de excavación. En estas zonas de almacenamiento, se adecuarán zanjas perimetrales que permitan contener los sedimentos por acción de la escorrentía para finalmente depositarlo en el ZODME.
- Una vez realizadas las actividades de descapote, en las zonas de suelo descubierto que por escorrentía puedan aportar sedimentos a los cuerpos de agua, se adecuarán barreras filtro o zanjas que contengan los sedimentos de suelo arrastrados por escorrentía, garantizando que estos no lleguen a los cuerpos de agua. Ver Figura 10-3
- El acopio de material resultante de excavación será retirado lo más rápido posible y una vez culminen las actividades de desmonte, descapote y movimiento de tierras, estas zonas de acopio serán limpiadas, se realizará el cierre de las zanjas perimetrales y se retirarán las barreras filtro de contención de sedimentos para finalmente depositarlo en el ZODME.
- Está totalmente prohibido: disponer, almacenar, permitir el vertimiento difuso y puntual de cualquier sustancia o sólido de manera temporal o permanente sobre cualquier cuerpo léntico o lótico y sus rondas de protección.
- Todo el procedimiento deberá ser documentado mediante formatos de registro y fotografías.

#### FASE OPERATIVA

En general se tiene en cuenta la guía para mantenimiento de vías de INVIAS 2016, y la guía para el mantenimiento de vías de USAID del pueblo de los estados unidos de América, correspondiente a las especificaciones generales de mantenimiento de carreteras, Ver anexo 1. Bibliografía.

Antes de iniciar el mantenimiento se deberán al menos realizar las siguientes actividades:

- Realizar un inventario de la cantidad y calidad de las obras de arte y de escorrentía, localizadas en el tramo a realizar el mantenimiento rutinario.
- Revisar que todo el personal cuente con todos los elementos de seguridad industrial como cascos, uniformes, guantes, entre otros.
- Instalar provisionalmente las señales preventivas y de seguridad, para el manejo temporal del tránsito, en los casos que se requiera.
- No olvidar retirar las señales preventivas y de seguridad al finalizar las labores.
- Con base en el inventario, realizar un plan de trabajo mensual para las actividades rutinarias, tales como la verificación del estado de la calzada, para retirar pequeños obstáculos o derrumbes que puedan deteriorar la vía o interrumpir el tránsito.
- Materiales / elementos de seguridad industrial: Tapa bocas, Chaleco, Cinta de precaución, Casco, Señales preventivas, Guantes, Gafas, Botas, Señalización

Las acciones para cada tipo de infraestructura que interviene con el manejo del drenaje del proyecto se describen a continuación en las tablas: Tabla 10-15, Tabla 10-16 Tabla 10-17.

Tabla 10-15. Mantenimiento cunetas o canales

CUNETAS O CANALES	
Descripción de la actividad	Consiste en reconformar y retirar de forma manual con el uso de herramientas, la basura, escombros, material depositado o sedimentado, cuidando mantener la forma típica de la cuneta y el libre flujo del agua.
Frecuencia	Cada semana; en periodo de lluvia diariamente o después de

	los aguaceros.
Procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Retirar basura, piedras, sedimentos, vegetación y pequeños derrumbes.</li> <li>Conformar la cuneta manualmente, para mantener la forma original.</li> <li>Revisar que la cuneta cuente con la sección e inclinación (pendiente) original; que no se presenten depresiones que provoquen estancamiento de agua, y que el flujo del agua sea libre en salidas y alcantarillas.</li> </ul>
Herramientas y Equipo	Pala, pica, carretilla, machete, rastrillo, azadón, caneca.

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

Tabla 10-16. Mantenimiento Alcantarillas y BOX

Alcantarillas y BOX	
Descripción de la actividad	Consiste en la inspección y retiro manual de todo tipo de material extraño, depositado, sedimentado y/o vegetación que no permita el paso del agua a través de la alcantarilla, además se debe realizar la limpieza de la entrada del agua a la alcantarilla llamado encole y la salida de la alcantarilla llamado descole.
Frecuencia	Una vez al mes, en periodo de lluvia cada semana
Procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Retirar basura, piedras, sedimentos y vegetación que se encuentren en el interior de los elementos, en la entrada y salida de la alcantarilla, además se debe rectificar las zanjas o cunetas que llevan el agua a la alcantarilla y que la evacuan.</li> <li>Revisar el acceso de las aguas de escorrentía sobre las aletas, de modo que no presente socavación al borde de ésta.</li> </ul>
Herramientas y Equipo	Pala, pica, carretilla, machete, rastrillo, azadón, caneca.

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

Tabla 10-17. Disipador de energía

Disipador de energía	
Descripción de la actividad	Consiste en la inspección y retiro manual de todo tipo de material extraño, depositado, sedimentado y/o vegetación que obstruya o no permita el paso del agua sobre la losa de concreto, además se debe realizar la limpieza sobre la vertiente aguas arriba y sobre la estructura de salida donde choca el agua.
Frecuencia	Una vez al mes, en periodo de lluvia cada semana
Procedimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Retirar basura, piedras, sedimentos y vegetación que</li> </ul>

	se encuentren sobre la losa.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisar el grado de corrosión que causa el agua sobre la losa de concreto, verificando que no aflore el acero de refuerzo.</li> </ul>
Herramientas y Equipo	Pala, pica, carretilla, machete, rastrillo, azadón, caneca.
Fuente: (INGENOSTRUM Colombia S.A.S, 2021)	

### 10.1.1.1.3 Programa de manejo del recurso Aire

#### 10.1.1.1.3.1 Subprograma de manejo de emisiones de campos electromagnéticos

		MANEJO DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS			CÓDIGO GIII-PMA-AB-06	
<b>Medio en que se manifiesta</b>	<b>Abiótico</b>	X	<b>Biótico</b>	<b>Socioeconómico</b>	<b>Paisaje</b>	
<b>Objetivos:</b>						
1. Verificar los campos eléctricos y la densidad de flujo magnético mediante el monitoreo de los niveles de la línea de evacuación de 500 kV y subestación elevadora El Uvero con el fin de no sobrepasar los límites permitidos establecidos por la normativa colombiana vigente (Resolución 90708 de 2013 y RETIE).						
<b>Etapas de ejecución</b>	Etapa 1: Pre-operación			Etapa 2: Construcción		
	Etapa 3: Operación			X	Etapa 4: post-operación	
<b>Tipo de medida:</b>	Prevención	X	Mitigación	Corrección	Compensación	
<b>Área de cobertura o Localización:</b>						
2. Franja de servidumbre de la línea de evacuación (5,92 Km de largo y 60 m de ancho)						
3. Subestación elevadora El Uvero						
<b>Justificación:</b>						
Las líneas de evacuación y las áreas asociadas a la subestación elevadora El Uvero generan campos electromagnéticos durante la etapa de operación en el momento en que se energicen, por lo tanto, se requiere realizar medición de los campos electromagnéticos en puntos estratégicos, posterior a la entrada de operación de estas.						
Estas mediciones se realizan con el fin de garantizar los rangos permisibles de exposición establecidas por el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), adoptado por el Ministerio de Minas y Energía mediante Resolución No. 90708 de agosto 30 de 2013.						
El área del parque solar fotovoltaico presentará valores estimados muy bajos de campos electromagnéticos, lo cual se traduce en valores despreciables que no tienen relevancia, lo cual permite excluir esta infraestructura del plan de manejo ambiental en esta área.						

En cuanto a las mediciones del campo magnético, las lecturas medias obtenidas para parques solares en España son del orden de:

**Tabla 10-18 Medidas Obtenidas para Parque Solares dependiendo de la Zona**

Zonas de módulos fotovoltaicos	15 $\mu$ T
Zonas de equipos inversores	21 $\mu$ T
Circuitos de evacuación	12 $\mu$ T
Cuadros Generales de Distribución (AC)	45 $\mu$ T

*Fuente ORP2012 - Valoración de la exposición laboral a campos electromagnéticos en el entorno de instalaciones fotovoltaicas con conexión a red.*

**Actividades del proyecto que producen los impactos ambientales:**

4. Puesta en marcha y operación del Parque solar fotovoltaico
5. Puesta en marcha y operación de la subestación
6. Puesta en marcha y operación de la línea de evacuación

**IMPACTOS A MANEJAR**

**NORMA QUE LEGISLA EL IMPACTO**

7. Cambio en los niveles eléctricos y magnéticos	Resolución 90708 de 2013 del Ministerio de Minas y Energía por la cual se expide el RETIE, y sus posteriores reglamentaciones de actualización y vigencia
8. Alteración de los niveles de radiación	

**ACCIONES DE MANEJO**

Descripción	Momento Implementación	Responsable	Meta	Indicador
Análisis de campos electromagnéticos durante la operación de la línea de evacuación y la bahía de conexión a la subestación Uvero.	Operación	Guayepo Solar III S.A.S	Cumplimiento del 100% del cronograma de mediciones de campos electromagnéticos	<b>ID-AB-MCE-01-A:</b> (No de monitoreos ejecutados/ No de monitoreos programados) X 100
			Cumplimiento del 100% de la normatividad legal vigente	<b>ID-AB-MCE-01-B:</b> (No de monitoreos que cumplen los niveles admisibles de ondas electromagnéticas de acuerdo con lo establecido en el RETIE 9-0703 del 30 de agosto de 2013 / No de monitoreos realizados para poder cumplir con

			el 100% de la normatividad) * 100
Sensibilización a trabajadores con contacto permanente a infraestructura eléctrica	Operación	Guayepo Solar III S.A.S	Lograr contar con asistencia del 100% de los trabajadores en las capacitaciones de sensibilización a trabajadores con contacto permanente a infraestructura eléctrica. <b>ID-AB-MCE-02:</b> # de asistentes a las reuniones de sensibilización / # Total de trabajadores
<b>Cronograma de ejecución:</b> Durante la etapa operativa. (Ver Anexo 10.1-Cronograma PMA)			
<b>Costos Asociados:</b> (Ver Anexo 10.1-Presupuesto PMA)			
<b>Evidencias del cumplimiento ambiental:</b>			
9. Análisis de campos electromagnéticos: Registros de medición de campos electromagnéticos con registros fotográficos de medición en sitio e informe.			
10. Sensibilización a trabajadores con contacto permanente a infraestructura eléctrica: Actas de asistencia a socializaciones.			
<b>DESCRIPCIÓN TÉCNICA Y ACCIONES ESPECIFICAS A DESARROLLAR</b>			
<b>Análisis de campos electromagnéticos durante la operación en la línea de evacuación y subestación el Uvero.</b>			
Con el fin de efectuar el análisis, a continuación, en la Tabla 10-19 se presentan los valores límites de exposición a campos electromagnéticos establecidos en el RETIE. Así mismo, se presentan los valores estimados, con el objetivo de tener como referencia, sin embargo, para efectos del análisis, se propone comparar los resultados de las mediciones con los valores límites.			
Tabla 10-19 Valores límites y estimados de emisiones electromagnéticas			
DESCRIPCIÓN	TIPO DE EXPOSICIÓN	INTENSIDAD DE CAMPO ELÉCTRICO (KV/M)	DENSIDAD DE FLUJO MAGNÉTICO (μT)
Valores Límites de exposición establecidos en el RETIE	OC	Exposición ocupacional en un día de trabajo de ocho horas	8.3
	PU	Exposición del público en general hasta de ocho horas	4.16
Valores estimados en la Línea de Evacuación	OC	Dentro de la franja de servidumbre	6.35
	PU	En el límite de la franja de servidumbre	2.16
Valores estimados en la Subestación Uvero	OC	Dentro de la subestación	1.86
OC: Exposición ocupacional; PU: Exposición del público Fuente: (RETIE)			

Estos valores límites están sujetos a modificación del RETIE, en caso de una actualización de los niveles límites, se adoptarán de acuerdo con la actualización vigente.

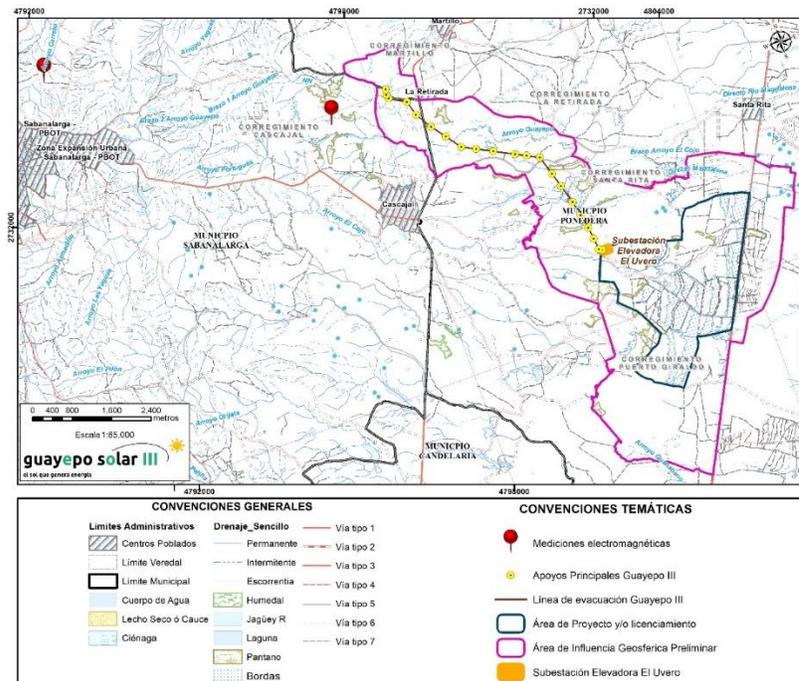
Asimismo, el RETIE, 2013, establece que *“Los diseños de líneas o subestaciones de tensión superior a 57,5 kV, en zonas donde se tengan cercanías edificaciones ya construidas, deben incluir un análisis del campo electromagnético en los lugares donde se vaya a tener la presencia de personas”*. Por lo tanto, a continuación, se proponen los lugares para las mediciones de los campos electromagnéticos, sin embargo, estarán sujetos a modificación en etapa operativa.

Tabla 10-20 Sitios de medición de campos electromagnéticos

DESCRIPCIÓN	TIPO DE EXPOSICIÓN	LÍMITE DE EXPOSICIÓN	DE	COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN BOGOTÁ	
				NORTE	ESTE
Área de la Línea de evacuación	Exposición ocupacional en un día de trabajo de ocho horas	8.3 kV/m y 1000 $\mu$ T		1668986,04	909687,54
		Exposición del público en general hasta de ocho horas	4.16 kV/m y 200 $\mu$ T	1666202,08	914888,71
Área de Subestación Uvero	Exposición ocupacional en un día de trabajo de ocho horas	8.3 kV/m y 1000 $\mu$ T		El monitoreo se deberá realizar dentro de la subestación y por fuera de ella. El punto exacto de monitoreo será definido de acuerdo con los requerimientos de instalación de los equipos y del criterio de los profesionales a cargo.	

Fuente: (INGENOSTRUM Colombia, 2021)

Figura 10-4 Sitios de medición de campos electromagnéticos

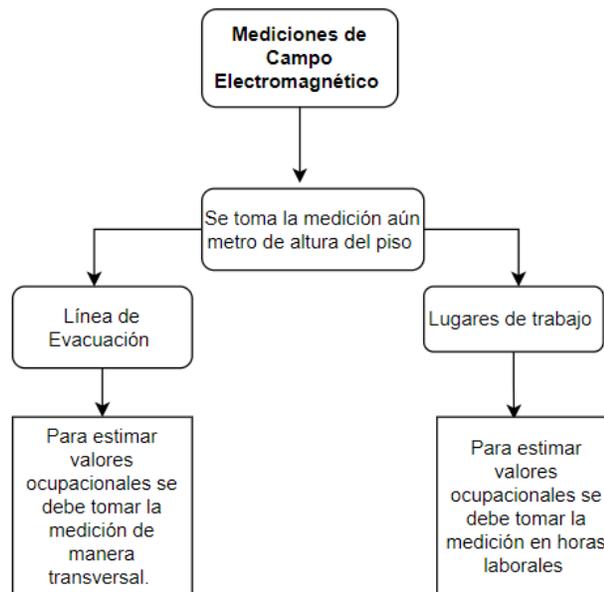


Fuente: (INGENOSTRUM Colombia, 2021)

Las mediciones se realizarán de la siguiente manera:

- Tomar la medición a un metro de altura del piso donde esté ubicada la persona (lugar de trabajo) o domicilio.
- Para el caso de la línea de evacuación, el campo electromagnético se medirá en la zona de servidumbre en sentido transversal al eje de la misma (para estimar valores ocupacionales); el valor de exposición al público en general se tomará como el máximo que se registre en el límite exterior de la zona de servidumbre, es decir, en el límite de la franja de 64 m.
- Para lugares de trabajo se realizará la medición en el lugar asignado por la empresa para cumplir el horario habitual del trabajador.
- El equipo con el que se realicen las mediciones debe poseer un certificado de calibración vigente y estar sometidos a un control metrológico. Para la medición se pueden usar los métodos del Institute of Electrical and electronics Engineers (IEEE) 644 o la IEEE 1243.

Figura 10-5 Resumen de mediciones de campo electromagnético



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

Se pueden incluir otras mediciones, de acuerdo con las inquietudes de las comunidades.

Además del cumplimiento normativo durante el diseño, se garantizarán las siguientes condiciones:

- Se respetarán y conservarán las distancias de seguridad contempladas en el diseño; así como la franja de servidumbre que establece de 64 m, donde se generará un diálogo con las comunidades de la no construcción de infraestructura fija dentro de esa área.

- Para realizar el manejo de las inducciones electromagnéticas se garantizarán las obras necesarias para la instalación de la "puesta a tierra" de las estructuras cumpliendo con las especificaciones de diseño.
- Las instalaciones eléctricas deberán estar cubiertas completamente, tal como los apoyos y estructuras metálicas que ante una sobre tensión temporal, pueda desencadenar una falla permanente, entre la estructura puesta a tierra y la red.

- **Periodicidad de los monitoreos:**

Para área de la línea de evacuación:

- Realizar una (1) medición de los campos electromagnéticos e inducciones eléctricas cada dos (2) meses después de la entrada en operación de la línea de evacuación. (Para valores de exposición en 8 horas continuas)
- Cuando la condición de exposición es baja (Menor de 8 horas continuas) se propone mediciones de seguimiento cada 6 a 12 meses.
- Para la Subestación y bahía de conexión a la Subestación El Uvero
- Realizar una (1) medición de los campos electromagnéticos e inducciones eléctricas dos (2) meses después de la entrada en operación de la subestación. Después de los periodos de medición indicados no es necesario más monitoreos.

Según lo indica el RETIE "Los diseños de líneas o subestaciones de tensión superior a 57,5 kV, en zonas donde se tengan cercanías a edificaciones ya construidas, deben incluir un análisis del campo electromagnético en los lugares donde se vaya a tener la presencia de personas". A pesar de dicha determinación será el certificador RETIE que recibe la obra, quien determinará el número de mediciones, la frecuencia y el lugar dónde se ejecutarán con el fin de establecer un plan de monitoreo a ejecutar durante la operación del proyecto.

El análisis de los resultados hace referencia a determinar si los valores arrojados por las mediciones se encuentran en el rango de valores límites de exposición a campos electromagnéticos y de inducciones eléctricas definidos por el RETIE, 2013.

Los resultados obtenidos de las mediciones y la certificación del cumplimiento de los límites establecidos por el RETIE, 2013, se remitirán a la Autoridad Ambiental vía ICA una vez entrada en operación la línea de transmisión.

- **Socializaciones asociadas a la exposición de campos electromagnéticos de muy baja frecuencia**

La Empresa Guayepo Solar III y el constructor informarán claramente a los trabajadores de los posibles riesgos asociados con sus ocupaciones, y facilitarán los elementos de protección personal (EPP) (Guantes material aislante de energía, botas y casco dieléctricas, gafas de seguridad y escafandra).

### 10.1.1.1.3.2 Subprograma de manejo de emisiones atmosféricas: aire y ruido

		<b>MANEJO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS: AIRE Y RUIDO</b>				<b>CÓDIGO</b> <b>GIII-PMA-AB-07</b>	
<b>Medio en que se manifiesta</b>	<b>Abiótico</b>	X	<b>Biótico</b>		<b>Socioeconómico</b>	<b>Paisaje</b>	
<b>Objetivos:</b>							
11. Minimizar las emisiones de material particulado, compuestos atmosféricos contaminantes, y ruido asociados a la operación y mantenimiento de maquinaria, equipos y vehículos, producto de las actividades relacionadas con la construcción, operación y post-operación del proyecto.							
<b>Etapas de ejecución</b>	Etapa 1: Pre-operación			Etapa 2: Construcción			X
	Etapa 3: Operación			X	Etapa 5: post-operación		X
<b>Tipo de medida:</b>	Prevención	X	Mitigación	X	Corrección	Compensación	
<b>Área de cobertura o Localización:</b>							
12. Área del parque solar fotovoltaico							
13. Área de construcción de las torres, franja de servidumbre							
14. Vías a usar por el proyecto							
15. ZODME							
16. Subestación El Uvero							
17. Receptores sensibles identificados (Comunidades que viven cerca al proyecto)							
<b>Justificación:</b>							
Durante el montaje del proyecto se generan emisiones atmosféricas y emisiones de ruido, producto de las actividades asociadas a la construcción de obras, el transporte de material y personal y la disposición de materiales, cuya incidencia se presenta principalmente en las etapas de construcción y post-operación, donde se establecerán las medidas necesarias para prevenir y controlar las alteraciones del medio atmosférico.							
<b>Actividades del proyecto que producen los impactos ambientales:</b>							
18. Actividades de explanación y excavación en sitios de torre							
19. Adecuación de los sitios de torre (limpieza y descapote)							
20. Apertura de zanjas e instalación de cableado de media tensión							
21. Apertura de zanjas para el retiro del cableado de media tensión							
22. Cimentación, relleno y compactación de materiales							
23. Conformación de corredores internos y perimetral.							
24. Construcción del cerramiento perimetral							
25. Construcción edificio de administración y operación							
26. Construcción Zona de Manejo de Escombros y Material de Excavación – ZODME							
27. Desmantelamiento de instalaciones temporales							
28. Desmantelamiento subestación elevadora							
29. Desmantelamiento y demolición de obras y estructuras civiles							
30. Desmonte y retiro de los paneles y estructuras de soporte de los módulos							
31. Despeje de servidumbre y plazas de tendido							
32. Excavaciones estructurales							
33. Explanación, movimiento de tierra y nivelación del terreno							
34. Fundaciones para pórticos y soporte de equipos							
35. Montaje de torres: ensamblaje e izaje.							

36. Remoción cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal.				
37. Transporte de los recursos para la construcción, de residuos y excedentes de excavación				
IMPACTOS A MANEJAR			NORMA QUE LEGISLA EL IMPACTO	
38. Alteración de la calidad del aire por emisión de gases			41. Decreto 1076 de 2015	
39. Alteración de la calidad del aire por material particulado			42. Resolución 627 de 2006	
40. Alteración de los niveles de presión sonora			43. Resolución 909 de 2008	
			44. Resolución 910 de 2008	
			45. Resolución 610 de 2010	
			46. Resolución 3768 de 2013	
			47. Resolución 2254 de 2017	
ACCIONES DE MANEJO				
Descripción	Momento Implementación	Responsable	Meta	Indicador
Control de emisiones de material particulado en vías	Construcción, operación y post-operación	Guayepo Solar III	Humectar el 100% de las vías de acceso.	<b>ID-AB-MEA-01:</b> (Kilómetros de vías humectadas / Kilómetros de vías a utilizar que requieran de humectación) *100
Control de emisiones de material particulado en vehículos de transporte de materiales	Construcción y post-operación	Guayepo Solar III	El 100% de los vehículos que transportan materiales tengan su carpa. Importante mencionar que está carpa debe ser sin ningún tipo de porosidad.	<b>ID-AB-MEA-02:</b> (Número de vehículos de transporte de materiales, cubierto con carpa / Número de vehículos de transporte de materiales utilizados para el proyecto) *100
Control de emisiones de material particulado en centros de acopio de material (Agregados pétreos y de construcción)	Construcción y post-operación	Guayepo Solar III	El 100% del área de los acopios de materiales (agregados pétreos y de construcción), debe tener cubiertas las pilas.	<b>ID-AB-MEA-03:</b> (Área de acopios cubiertos / Total de área de acopios del Proyecto) *100
Control de emisiones de gases.	Construcción y post-operación	Guayepo Solar III	El 100% de los vehículos asociados al Proyecto deben contar documentación legal al día. (Revisión técnico-mecánica, póliza RCC y RCE, equipo de seguridad, SOAT entre otros...)	<b>ID-AB-MEA-04:</b> (Inspección de realizadas a vehículos que cumplen con la normatividad legal vigente/ Vehículos vinculados al proyecto) *100

Control de ruido.	Construcción y post-operación	Guayepo Solar III	Verificar el mantenimiento mensual del 100% de los equipos y maquinaria que puedan generar ruido. (Inspección visual y auditiva rutinaria de los vehículos teniendo en cuenta los formatos definidos por la empresa encargada de la construcción)	<b>ID-AB-MEA-05:</b> (Número de equipos y maquinaria con mantenimientos / Número de equipos y maquinaria existente en el Proyecto) *100
Capacitaciones	Construcción y post-operación	Guayepo Solar III	Capacitación del 100% del personal vinculado al proyecto sobre la importancia de realizar las actividades que reducen las emisiones de material particulado, gases y ruido.	<b>ID-AB-MEA-06:</b> (N° de personas que en su evaluación evidenciaron el entendimiento de las actividades para reducir las afectaciones de emisiones atmosféricas / N° de personas que asistieron a las capacitaciones) *100
<b>Cronograma de ejecución:</b> Durante etapa constructiva, operativa y post-operativa. (Ver Anexo 10.1-Cronograma PMA)				
<b>Costos Asociados:</b> (Ver Anexo 10.1-Presupuesto PMA)				
<b>Evidencias del cumplimiento ambiental:</b> 48. Registro fotográfico. 49. Informes mensuales de seguridad y salud ocupacional.: Objetivo, descripción del recorrido y acción ejecutada, ubicación georeferenciada de los recorridos, anexo fotográfico, hallazgos, revisión de indicadores propuestos, conclusiones, recomendaciones para la siguiente inspección y/o recorrido) 50. Registro de horarios establecidos para traslado de materiales. (Control de emisiones de material particulado en vehículos de transporte de materiales) 51. Listado de dotación de entrega de elementos de protección personal EPP. (Todos los indicadores y mediciones) 52. Reporte de humectación de vías 53. Informe de actividades de cumplimiento de las inspecciones y medidas establecidas en la ficha				
<b>DESCRIPCIÓN TÉCNICA Y ACCIONES ESPECIFICAS A DESARROLLAR</b>				
A continuación, se establecen las medidas de prevención y control a implementar sobre las fuentes de emisión atmosférica para la etapa de construcción y post-operación.  <b>1. Control de emisiones de material particulado:</b>				

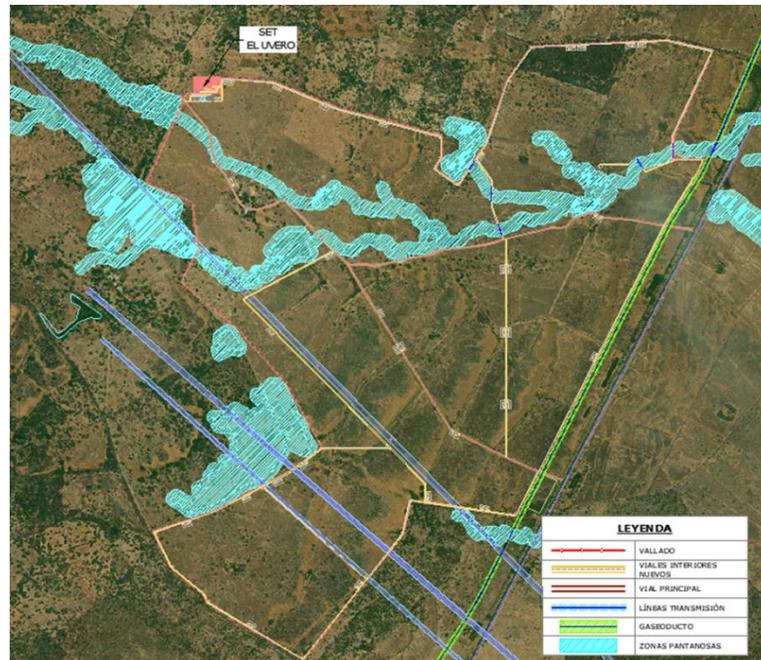
## 1. Humectación de vías y zonas de obra

En época seca (de diciembre a marzo) se realizará la humectación de las vías de acceso en afirmado para evitar el levantamiento de material particulado, producto del tráfico de los vehículos o cuando se advierta la necesidad de humectación durante las etapas constructiva, operativa y post-operativa.

El recurso hídrico para utilizar se adquirirá mediante la compra a terceros autorizados para la comercialización de agua cruda.

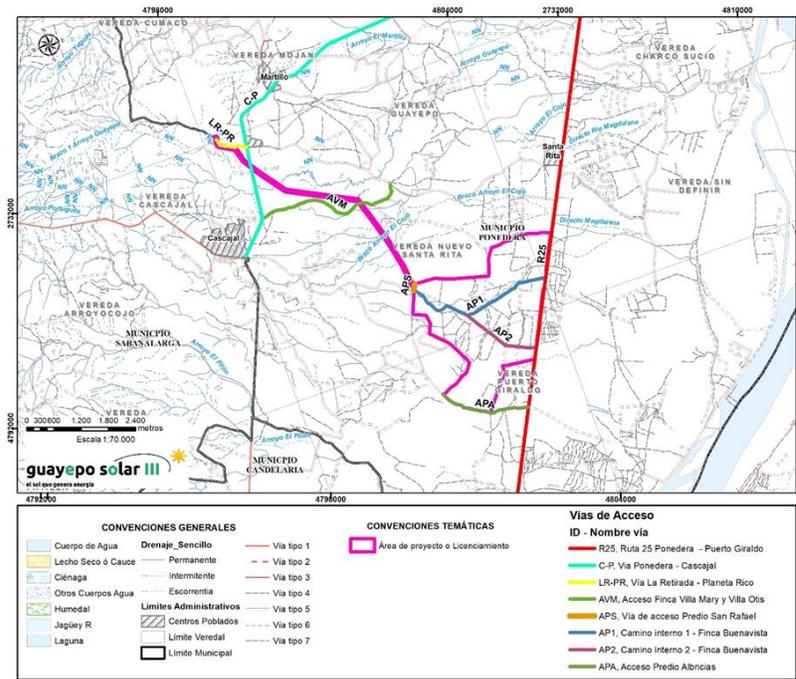
Durante la etapa constructiva y de desmantelamiento la humectación de vías se realizará todos los días una vez en la mañana y una vez en la tarde en los tramos, sin capa de rodadura, donde haya receptores sensibles cerca de la vía como viviendas, escuelas, iglesias y centros deportivos. Estos lugares ya fueron identificados en la caracterización ambiental del EIA en el Capítulo 5.3 Caracterización del medio socioeconómico. Sin embargo, antes de iniciar la construcción y operación del proyecto se hará una inspección por parte del residente ambiental de dichos lugares para confirmar los tramos a humectar. En la figura y figura se puede observar la ubicación las vías de acceso del proyecto que requerirán ser humectadas durante las fases descritas.

Figura 10-6 Corredores interiores



Fuente: INGENOSTRUM Colombia, 2021

Figura 10-7 Vías propuestas como accesos al proyecto



Fuente: INGENOSTRUM Colombia, 2021

En las etapas de construcción y desmantelamiento se recomienda la humectación de vías dos veces por día, una en la mañana y otra en la tarde. No obstante, en la etapa operativa el residente ambiental, junto con el equipo operativo, evaluará la movilización de equipos, maquinaria y vehículos y ajustará la frecuencia de humectación con base en el tránsito que se realice.

Los receptores sensibles identificados en el estudio de impacto ambiental para el área de influencia del proyecto son el corregimiento El Martillo y La Retirada.

El proceso de humectación se realizará con carrotaque que viajará a una velocidad de 15 km/h, equipado con una flauta de 3,5 m de ancho mínimo, con 10 boquillas aspersores.

Debido a que los carrotaques cubren el ancho promedio de los accesos a humectar, solo se debe pasar una vez por cada tramo realizando el riego.

Para el caudal de salida de los aspersores se utilizará inicialmente el valor teórico de 2 L/s, sin embargo, debe ser corroborado continuamente en campo.

Tabla 10-21 Listado Empresas distribuidoras de agua industrial en el Atlántico

Razón Social	NIT	Número de Contacto/Dirección
Cooperativa Multiactiva Soluciones Materiales	9011726227	3102521893/ TRANSVERSAL 3 B 23 200 TORRE 1 OFICINA 801 PUERTO COLOMBIA
Servicios Ambientales Especiales S A E S P E S A E S P	8020070832	6053602310/ CALLE 77 67 37 LO 49 C ACUARIO
Aguas De Malambo S A E S P	9004093322	6053760606/ CALLE 12 CR 14 40 MALAMBO ATLANTICO

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

Se plantea el paso de los carrotaques dos veces al día en los accesos en afirmado, para reponer la evaporación de este tiempo y mantener una humedad constante en la vía, sin embargo de acuerdo con las condiciones de campo durante la construcción del proyecto, éstas frecuencias y rutas de riego serán recalculadas a partir de la implementación de la medida de manejo, con el fin de evitar un exceso de lámina de agua que genere encharcamientos que deterioran la vía y un error de cálculo por defecto que no humecte la vía lo suficiente y se genere material particulado en re suspensión por el tránsito vehicular, lo cual haría poco efectiva esta actividad.

Teniendo en cuenta los recorridos de ida y vuelta para cada tramo de las vías de acceso al proyecto y las frecuencias establecidas, un solo carrotaque debe recorrer en total una distancia de 9,6 km al día, que a la velocidad de 15 km/h le llevaría 0,64 horas para el riego sin contar con los tiempos de desplazamiento y de recarga del carrotaque.

De acuerdo con los ajustes y las necesidades encontradas en la construcción del proyecto se contará con el número de camiones cisterna que sean suficientes para que todas las vías y zonas de obra que requieren permanezcan humectadas. En conclusión, se estima que la presencia de 3 carrotaques tendrá la capacidad para cubrir las necesidades del proyecto, tal como se relaciona en el Capítulo 3- Descripción técnica del proyecto 3.2.5 Insumos del proyectos y el Capítulo 7- Aprovechamiento forestal/ 7.11 Materiales de construcción. Sin embargo, serán objeto de modificaciones, de acuerdo con las condiciones ambientales.

Respecto a las áreas de depósitos, o áreas de almacenamiento de materiales de construcción que generan material particulado que se dispersan, se realizará la humectación del suelo y carpado de la zona de acopio para contrarrestar la dispersión de material particulado.

## **2. Establecimiento de límites de velocidad**

Para la etapa de construcción del Proyecto se establecerá un límite de velocidad máxima de 25km/h controlado por GPS para los vehículos livianos y pesados, con el fin de evitar la resuspensión de material particulado minimizando la generación y arrastre de material particulado, así como la reducción de los niveles ruido.

Adicionalmente, durante la ejecución de todas las fases del proyecto se tendrá en cuenta:

3. Dar cumplimiento a la totalidad de las acciones referenciadas en la Ficha Manejo de materiales de construcción en lo referente al manejo y transporte de materiales GIII-PMA-AB-02.
4. No se podrá realizar quema alguna de residuos sólidos, líquidos o forestales.
5. Uso de elementos de seguridad industrial (como mascarillas de filtro) para todo el personal que labore específicamente en el área del parque solar fotovoltaico

## **2. Control de emisiones de gases**

Durante la construcción del proyecto, las emisiones de gases producidos por el uso y operación de equipos, maquinarias y automotores deberán ser controladas por el contratista de obra. Donde se incluirán las siguientes acciones:

1. Se prohíbe la quema o el uso como combustible de llantas, baterías, plásticos, aceites y cualquier otro elemento o residuo que emitan contaminantes al aire.
2. Disponer de sistemas, dispositivos o técnicas que controlen emisiones de gases y sustancias volátiles que provengan de materiales líquidos o sólidos que se utilicen en los equipos de transporte y maquinaria del proyecto. Uno de los sistemas más efectivos para el control de emisiones es el uso de carpado del material, tal y cómo se indica en una de las acciones de manejo mencionadas anteriormente. Así mismo, el sistema de válvula de presión y vació puede ser utilizado para este caso.
3. Se prohíbe la descarga al aire por parte de cualquier fuente móvil, de sustancias en concentraciones superiores a las previstas en las normas de emisión de la Resolución 909 de junio de 2008.
4. Se prohíben las emisiones visibles de contaminantes en vehículos activados por diésel, que presenten una opacidad superior a la establecida en las normas de emisión de la Resolución 910 de 2008 del MAVDT. La opacidad se verificará mediante mediciones técnicas que permitan su comparación con los estándares vigentes.
5. Todo vehículo automotor en la obra se someterá a evaluación de emisiones, de acuerdo con la Resolución 3768 de 2013 del MAVDT, donde se establecen los mecanismos para la evaluación de los niveles de contaminantes emitidos. Guayepo Solar III

verificará el cumplimiento de esta disposición y exigirá el certificado de revisión técnico-mecánica anualmente para los vehículos con mayor antigüedad de 5 años.

**6.** Los vehículos diésel con capacidad de carga superior a 3 toneladas, o diseñados para transportar más de 19 pasajeros, deberán tener el sistema de escape hacia arriba y efectuar sus descargas a una altura no inferior a 3m del suelo o 15cm por encima del techo de la cabina.

**7.** Las actividades de transporte de cargas pesadas se realizarán en los horarios definidos por la compañía, evitando el tránsito nocturno, con el fin de no aumentar los niveles contaminantes en el área de influencia del proyecto en las noches. (PM10, PM 2.5, NO2)

### **3. Control de ruido**

**1.** Se prohíbe el uso de bocinas, cornetas y claxon de los vehículos o maquinarias que transitan dentro del proyecto.

**2.** Se prohíbe el uso de altoparlantes y amplificadores en zonas de uso común (Vías, zonas de campamento entre otros), que generen ruido que trascienda al ambiente, salvo para la prevención de desastres y la atención de emergencias.

**3.** Los generadores eléctricos de emergencia o plantas eléctricas y demás equipos, deberán contar con silenciadores y sistemas que permitan el control de los niveles de ruido.

**4.** Los vehículos empleados por el proyecto no podrán mantener encendidos equipos de transmisiones radiales que trasciendan el área de pasajeros.

**5.** Se prohíbe la circulación de vehículos que no cuenten con sistemas de silenciador en correcto estado de funcionamiento.

**6.** Toda la maquinaria deberá seguir un mantenimiento preventivo que contemple el engrase y cambio de piezas averiadas para permitir un funcionamiento adecuado de sus partes e impedir vibraciones y fricciones que emitan ruido. Dicho mantenimiento está sujeto a la revisión anual tecnicomecánica.

**7.** Los generadores de energía, cualquiera que sea su tamaño y capacidad, deberán estar guardadas bajo una caseta que reduzca el nivel de ruido

**8.** El personal deberá contar con protectores auditivos, en las áreas de mayor ruido.

**9.** No se deberán realizar trabajos de obra durante horario nocturno.

### **4. Capacitaciones**

Se realizarán capacitaciones mensuales a los empleados del proyecto con el objetivo de que conozcan las actividades de manejo ambiental relacionadas con el control de emisiones y ruido ambiental descritas anteriormente.

### 10.1.1.1.4 Programa manejo de Intervención en cruces con infraestructura existente

		PROGRAMA DE MANEJO DE INTERVENCIÓN EN CRUCES CON INFRAESTRUCTURA EXISTENTE				CÓDIGO GIII-PMA-AB-08
<b>Medio en que se manifiesta:</b>	Abiótico	X	Biótico	Socioeconómico	Paisaje	
<b>Objetivo:</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer las medidas para el manejo respectivo de las intervenciones y construcción del proyecto en las zonas de cruce con la infraestructura existente de uso comunitario, de servicios públicos y privados de orden local y nacional</li> </ul>						
<b>Etapa de ejecución</b>	Etapa 1: Preoperativa			X	Etapa 2: Constructiva X	
	Etapa 3: Operativa			X	Etapa 4: Post operativa	
<b>Tipo de medida:</b>	Prevención	X	Mitigación	X	Corrección	X Compensación
<b>Área de cobertura o localización:</b>						
Zonas de cruce de la infraestructura existente (Vías, líneas eléctricas y gasoducto), con las áreas a construir de la servidumbre de la línea de evacuación y área de intervención del parque solar fotovoltaico Guayepo III.						
<b>Justificación:</b>						
Se realiza el programa de manejo de intervención en cruces con infraestructura, teniendo en cuenta que el diseño del proyecto al momento del estudio de impacto ambiental cruza infraestructura de redes eléctricas y vías actuales, las cuales deben tener un manejo técnico y ambiental óptimo en el marco del desarrollo y coexistencia de estos.						
<b>Actividades del proyecto que producen los impactos ambientales:</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Explanación, movimiento de tierra y nivelación del terreno</li> <li>Adecuación y construcción de obras de drenaje</li> <li>Conformación de corredores internos y perimetral.</li> <li>Construcción del cerramiento perimetral</li> <li>Apertura de zanjas e instalación de cableado de media tensión.</li> <li>Construcción Edificio de Administración y operación</li> <li>Instalación de estructuras de soporte y seguidores</li> <li>Montaje de paneles</li> <li>Excavaciones estructurales</li> <li>Rellenos estructurales</li> <li>Fundaciones para pórticos y soporte de equipos</li> <li>Pavimentos, sardineles y acabado de patio</li> <li>Caseta de control</li> <li>Despeje de servidumbre y plazas de tendido</li> <li>Adecuación de los sitios de torres</li> <li>Actividades de explanación y excavación en sitios de torre</li> <li>Montaje de torres: ensamblaje y levantamiento</li> <li>Tendido e instalación de conductores, aisladores, cables y fibra óptica</li> </ul>						

IMPACTOS A MANEJAR	NORMA QUE LEGISLA EL IMPACTO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de expectativas en la comunidad y autoridades</li> <li>• Generación o potenciación de conflictos sociales</li> <li>• Alteración de la infraestructura social y de servicios existente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Decreto Ley 2811 de 1974</li> <li>• Decreto 475 de 1998</li> <li>• Ley 99 de 1993</li> <li>• Decreto 1076 de 2015</li> <li>• Resolución 627 de 2006</li> </ul>

ACCIONES DE MANEJO				
Descripción	Momento Implementación	Responsable	Meta	Indicador
Establecer los protocolos para la intervención en los sitios de cruce existente con las demás empresas superpuestas con el proyecto.	Etapa pre-constructiva y Constructiva	Guayepo Solar III	Realizar los protocolos de intervención con el 100% de las empresas superpuestas y que tengan infraestructura actual en el área del proyecto.	<b>ID-AB-MIC-01:</b> Número de protocolos de intervención realizados con infraestructura de empresas superpuestas /Número de protocolos necesarios programados de intervención con infraestructura actual de otras empresas.
Registrar el estado físico de todas las construcciones, vías, senderos, accesos y redes eléctricas presentes y que se superponen en el área de intervención del proyecto previo al inicio de las actividades constructivas. Esto se registra a través de las actas de vecindad.	Etapa pre-constructiva y Constructiva	Guayepo Solar III	Evitar el deterioro y/o afectación de la infraestructura presente que se intercepta por el proyecto.	<b>ID-AB-MIC-02:</b> Número de actas de vecindad ejecutadas / Número de actas de vecindad programadas *100

<p>Restituir a las comunidades, empresas o entidades toda aquella infraestructura que se vea afectada total o parcialmente por las actividades constructivas. La información más a detalle de dichos cruces se encuentra descrito en el capítulo 3. Numeral 3.2.4.9.8 Infraestructura y servicios interceptados por el proyecto</p>	<p>Etapa Constructiva Guayepo Solar III</p>	<p>Garantizar la restitución completa de toda la infraestructura afectada por el proyecto.</p>	<p><b>ID-AB-MIC-03:</b> Número de Infraestructuras restituida /Número de infraestructura afectada.</p>
<p><b>Cronograma de ejecución:</b> Durante etapa preoperativa y constructiva (Ver Anexo 10.1-Cronograma PMA)</p>			
<p><b>Costos Asociados:</b> Los costos de este programa de manejo ambiental están contemplados dentro de las actividades y costos de operación, adicional se contempla un técnico ambiental los detalles se pueden ver en el Anexo 10.1-Presupuesto PMA.</p>			
<p><b>Evidencias del cumplimiento ambiental:</b> Informes de cumplimiento que contendrán como mínimo lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Objetivos</li> <li>- Descripción de recorrido y acción ejecutada</li> <li>- Ubicación georreferenciada de los recorridos – inspecciones</li> <li>- Anexo fotográfico</li> <li>- Hallazgos</li> <li>- Revisión de indicadores propuestos</li> <li>- Conclusiones</li> <li>- Recomendaciones para la siguiente inspección y/o recorrido</li> <li>- Registro fotográfico de la actividad.</li> <li>- Actas de vecindad</li> </ul>			
<p><b>DESCRIPCIÓN TÉCNICA Y ACCIONES ESPECIFICAS A DESARROLLAR</b></p>			

Todas las acciones propuestas en esta ficha serán realizadas de acuerdo con lo estipulado en el programa de manejo para la afectación a terceros GIII-PMA-SOC-02.

#### Vías, caminos y accesos existentes

Es de aclarar que ninguno de los accesos será suprimido y una vez finalizadas las obras correspondientes a la construcción estos accesos se dejarán en igual estado que el encontrado al inicio de las obras.

El manejo de las restituciones que sean necesarias será adelantado conjuntamente por el área técnica y social del proyecto, con la Secretarías de Planeación municipal (para el caso de las vías terciarias), las Juntas de Acción Comunal (para el caso de los accesos y senderos veredales) y con los propietarios para el caso de las adecuaciones de los accesos a los predios. Para cada una de las infraestructuras viales se levantará un acta de inicio (previo inicio de las obras) y un acta de entrega firmada por las partes y acompañada de registro fílmico o fotográfico.

Previo a la intervención de los accesos se realizará el registro fotográfico del estado inicial con el objeto de verificar que al finalizar las obras este sea entregado en iguales o mejores condiciones, al efecto se levantará un acta de entrega de la obra o vías a la comunidad, representada por la Junta de Acción Comunal de la Unidad Territorial que corresponda.

- Vías:

Tabla 10-22 Puntos De Intersección De Vías Existentes Con La Línea De Evacuación Proyectada

VÍA	TRAMO LAT	ESTE	NORTE
Vía de acceso a predio San Rafael.	SE El Uvero – Torre 1	4801294.689	2727523.196
Vía de acceso a las Fincas Villa Mary y Villa Otti.	Torre 7 – Torre 8	4800788.736	2729630.644
Vía Sabanalarga - Ponedera – Tramo Ponedera – Cascajal.	Torre 15 - Torre 16	4798806.010	2731211.426
Vía La Retirada – Planeta Rico	Torre 19 – Punto de conexión Guayepo 400MW	4798287.961	2732031.137

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

Para ver más a detalle la ubicación en información de los cruces con dicha infraestructura consultar en el Anexo 3.1 Diseños Parque y línea, plano MP-MAM-EIAGUAYEPO3-1535-0067-CRLE Plancha 1 a 2.

- **Redes eléctricas existentes**

Con el trazado de la línea de evacuación que corresponde al proyecto Parque Solar Fotovoltaico Guayepo III 200 MW, entre la SE El Uvero y el Apoyo No.4. LAT Guayepo 400 MW se presentan varios cruzamientos con líneas eléctricas de media tensión existentes, dichos cruces se realizarán respetando las distancias en altura que recomienda la RETIE. A continuación, se presentan los cruzamientos identificados:

1. Línea de media tensión 34,5 kV. Intersección con el tramo Torre 15 y Torre 16.
2. Línea de media tensión 13,8 kV. Intersección con el tramo Torre 15 y Torre 16.
3. Línea de media tensión 13,8 kV. Intersección con el tramo Torre 19 y Torre 20.

Figura 10-8 Localización cruces LAT Guayepo III con líneas MT existentes



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

Las líneas de media tensión presentadas anteriormente son propiedad de Air-e S.A.S. E.S.P. Empresa con la cual se realizarán las actividades requeridas para realizar el cruce de líneas.

- **Superposición Proyectos Transelca – Air-E**

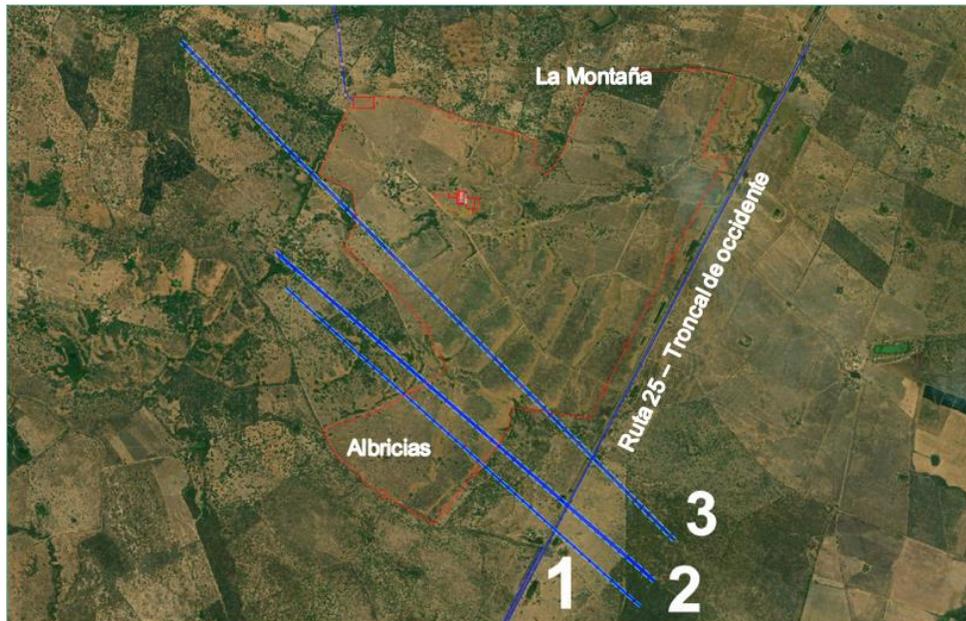
En el parque solar se presenta la superposición con líneas eléctricas existentes de Alta y de Media Tensión, para estas se dejará libre de implantación el área correspondiente a la servidumbre de la infraestructura existente, teniendo como guía las recomendaciones del RETIE. A continuación, en la Tabla 10-23 y Figura 10-9, se presentan los cruces identificados:

Tabla 10-23 Cruzamiento líneas eléctricas interior del parque

NO. CRUZAMIENTO	TIPO DE LÍNEA INTERSECADA	DENOMINACIÓN LINEA	SERVIDUMBRE
1	Alta Tensión a 110 kV	Sabanalarga - Salamina 110kv	20 m
2	Alta Tensión a 220 kV	Fundación - Sabanalarga 220 kV 1	32 m
3	Alta Tensión a 220 kV	Fundación - Sabanalarga 220 kV 2 y 3	32 m

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

Figura 10-9 Localización cruces LAT Guayepo III con líneas de alta tensión existentes



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

Las líneas de alta tensión presentadas anteriormente son operadas por ISA- TRANSELCA. Empresa con la cual se realizarán las actividades requeridas para la superposición.

Las líneas de media tensión al interior del parque solar identificadas corresponden a la red de media tensión de propiedad privada que suministra el servicio a los predios donde se implantará el Parque Solar, dichas líneas no poseen una licencia, ni servidumbre asociada. Una vez iniciada la fase constructiva será suspendido el suministro de energía, retirado el cableado y los postes, previa coordinación con el propietario del predio y con Air-e S.A.S E.S.P, dejando como constancia las actas correspondientes de acuerdo con lo tratado con cada una de las socializaciones.

Para los cruces con líneas eléctricas operadas por TRANSELCA se acordarán los permisos de entrada para los respectivos mantenimientos, así como definir los accesos para camiones y vehículos.

Se guardarán distancias de seguridad a los cables conductores durante las labores de construcción para el tránsito de vehículos y equipos por debajo de los conductores, así como para el uso de equipos de gran altura como grúas y piloteadoras en cercanías de la línea. En la resolución No 9 0708 de agosto de 2013, se presenta la normativa con las distancias mínimas de seguridad dependiendo del tipo de actividad que se esté ejecutando. Dicha información se ve consolidada específicamente en el anexo general del reglamento técnico de instalaciones eléctricas – RETIE.

#### **Superposición Gasoducto 4" Promigas**

Se identificó dentro del área del Parque, la existencia de un gasoducto de 4 pulgadas de diámetro identificado como Santa Rita – Suan, propiedad de Promigas. Para más detalle de está superposición ver Capítulo 2. Generalidades/ 2.1.5.4 **Gasoducto 4"**

**Promigas.** Y el manejo que se debe seguir para el caso de cruce de infraestructura con este proyecto se debe seguir las acciones de manejo descritas en la presente ficha de manejo.

#### **Superposición Lewis Energy Colombia**

El proyecto "Parque solar fotovoltaico Guayepo III 200 MW y su línea de evacuación 500 kV" presenta superposición con el Área de Perforación Exploratoria (APE) – SINU SAN JACINTO NORTE – 1SSJN concedida a la Sociedad **Lewis Energy Colombia INC (LEC)**, mediante la Resolución No 1095 del 28 de febrero de 2013 expedida por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA). El área de superposición del proyecto Parque Fotovoltaico Guayepo III de 200 MW y su línea de evacuación de 500kV es únicamente con el área de la línea de evacuación y su servidumbre de 60 m de corredor en una longitud de 1,8km. Para más detalle de esta superposición ver Capítulo 2. Generalidades/ 2.1.5.3 LAM5546 – Área de perforación exploratoria (APE) –SINU SAN JACINTO NORTE-1SSJN. Y el manejo que se debe seguir para el caso de cruce de infraestructura con este proyecto se debe seguir las acciones de manejo descritas en la presente ficha de manejo.

#### **Superposición Ruta Nacional 25**

El proyecto Parque Solar Fotovoltaico Guayepo III de 200MW se encuentra ubicado en el Departamento de Atlántico, Municipio de Ponedera, sobre la vía Troncal de Occidente - Tramo 2516, carretera administrada por la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI). La Troncal de Occidente será la principal vía de acceso al proyecto Guayepo III. Del análisis de superposición de proyectos se identificó que la vía Troncal de Occidente - Tramo 2516 no es una vía que cuente con licencia ante la ANLA, por tanto, no requiere de un acuerdo de coexistencia. No obstante, al ser una infraestructura existente de orden nacional y se hace necesaria la solicitud de permisos para la intervención de la vía. Para más detalle de esta superposición ver Capítulo 2. Generalidades/ 2.1.5.7 RUTA 25 TRONCAL DE OCCIDENTE, TRAMO PONEDERA – PUERTO GIRALDO. Y el manejo que se debe seguir para el caso de cruce de infraestructura con este proyecto se debe seguir las acciones de manejo descritas en la presente ficha de manejo.

#### **Proyecto Parque Solar Fotovoltaico Guayepo 400 MW, su línea de evacuación de 500 kV y su bahía de conexión**

La superposición con este proyecto se sustenta en la conexión de la línea de evacuación proyectada de Guayepo III 200MW (torre 21) a la torre 4 de Guayepo 400MW. Para más detalle de esta superposición ver Capítulo 2. Generalidades/ 2.1.5.6 LAV0036-00-2020 – Proyecto Parque Solar Fotovoltaico Guayepo 400MW, su línea de evacuación de 500 kV y bahía de conexión. Y el manejo que se debe seguir para el caso de cruce de infraestructura con este proyecto se debe seguir las acciones de manejo descritas en la presente ficha de manejo.

#### **JUSTIFICACIÓN TÉCNICA SOBRE CONSTRUCCIÓN DE LAT 500KV SOBRE CUALQUIER INFRAESTRUCTURA PRESENTE**

Se debe tener presente que Guayepo Solar III S.A.S ha realizado los diseños y correspondiente plantillado de la línea con base en las normas técnicas exigidas para este tipo de instalaciones en Colombia.

Tal como se ha mencionado, para el diseño de la línea de evacuación 500 kV de Guayepo III se ha tomado como referencia la normativa colombiana que se cita a continuación:

- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE
- Resolución CREG – 098 de 2000
- Norma técnica colombiana - NTC

En dicha normativa no se indica una distancia específica a canalizaciones de hidrocarburos, pero si tiene implícito las distancias mínimas a diferentes lugares y situaciones teniendo en cuenta los campos electromagnéticos que se puedan generar.

En líneas de transmisión o redes de distribución, la altura de los conductores respecto del piso o de la vía, como lo señalan la Figura 10-10 (RETIE) no podrá ser menor a las establecidas por la Figura 10-11 (RETIE).

Figura 10-10 Distancias en instalaciones eléctricas reglamentarias

#### Anexo General Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE

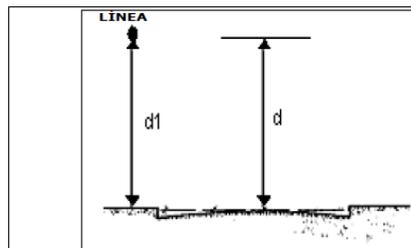


Figura 13.2. Distancias "d" y "d1" en cruce y recorridos de vías

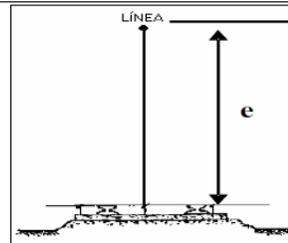


Figura 13.3. Distancia "e" en cruces con ferrocarriles sin electrificar

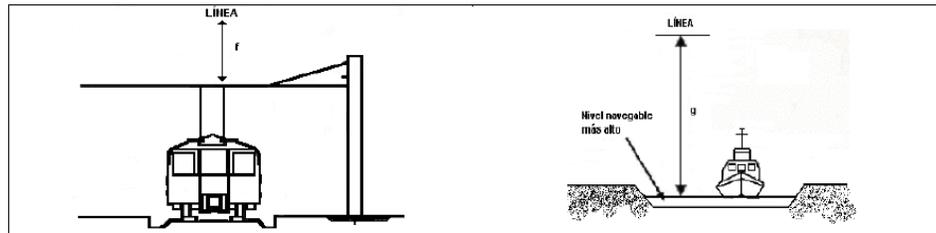


Figura 13.4. Distancia "f" y "g" para cruces con ferrocarriles y ríos

**Nota:** En el caso de tensiones línea – tierra que superen 98 kV, se podrán aumentar las distancias de la Tabla 13.2 o disminuir el campo eléctrico, considerando que el vehículo o equipo más grande esperado bajo la línea fuera conectado a tierra para limitar a 5 mA rms la corriente de estado estacionario debida a los efectos electrostáticos. Para calcular esta condición los conductores deben estar desenergizados y la flecha a 50 °C.

Fuente: RETIE 2021

Figura 10-11 Tabla de distancia en instalaciones eléctricas reglamentarias

Anexo General Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE

Descripción	Tensión nominal entre fases (kV)	Distancia (m)
Distancia mínima al suelo "d" en cruces con carreteras, calles, callejones, zonas peatonales, áreas sujetas a tráfico vehicular (Figura 13.2).	500	11,5
	230/220	8,5
	115/110	6,1
	66/57,5	5,8
	44/34,5/33	5,6
	13,8/13,2/11,4/7,6	5,6
	<1	5,0
Cruce de líneas aéreas de baja tensión en grandes avenidas.	<1	5,6
Distancia mínima al suelo "d1" desde líneas que recorren avenidas, carreteras y calles (Figura 13.2).	500	11,5
	230/220	8,0
	115/110	6,1
	66/57,5	5,8
	44/34,5/33	5,6
	13,8/13,2/11,4/7,6	5,6
	<1	5,0
Distancia mínima al suelo "d" en zonas de bosques de arbustos, áreas cultivadas, pastos, huertos, etc. Siempre que se tenga el control de la altura máxima que pueden alcanzar las copas de los arbustos o huertos, localizados en la zonas de servidumbre (Figura 13.2).	500	8,6
	230/220	6,8
	115/110	6,1
	66/57,5	5,8
	44/34,5/33	5,6
	13,8/13,2/11,4/7,6	5,6
	<1	5,0
En áreas de bosques y huertos donde se dificulta el control absoluto del crecimiento de estas plantas y sus copas puedan ocasionar acercamientos peligrosos, se requiera el uso de maquinaria agrícola de gran altura o en cruces de ferrocarriles sin electrificar, se debe aplicar como distancia "e" estos valores (Figura 13.3) <sup>3</sup>	500	11,1
	230/220	9,3
	115/110	8,6
	66/57,5	8,3
	44/34,5/33	8,1
	13,8/13,2/11,4/7,6	8,1
	<1	7,5
Distancia mínima vertical en el cruce "f" a los conductores alimentadores de ferrocarriles electrificados, teleféricos, tranvías y trole-buses (Figura 13.4)	500	4,8
	230/220	3,0
	115/110	2,3
	66/57,5	2,0
	44/34,5/33	1,8
	13,8/13,2/11,4/7,6	1,8
	<1	1,2
Distancia mínima vertical respecto del máximo nivel del agua "g" en cruce con ríos, canales navegables o flotantes adecuados para embarcaciones con altura superior a 2 m y menor de 7 m (Figura 13.4)	500	12,9
	230/220	11,3
	115/110	10,6
	66/57,5	10,4
	44/34,5/33	10,2
	13,8/13,2/11,4/7,6	10,2
	<1	9,6
Distancia mínima vertical respecto del máximo nivel del agua "g" en cruce con ríos, canales navegables o flotantes, no adecuadas para embarcaciones con altura mayor a 2 m. (Figura 13.4)	500	7,9
	230/220	6,3
	115/110	5,6
	66/57,5	5,4
	44/34,5/33	5,2
	13,8/13,2/11,4/7,6	5,2
	<1	4,6
Distancia mínima vertical al piso en cruce por espacios usados como campos deportivos abiertos, sin infraestructura en la zona de servidumbre, tales como graderías, casetas o cualquier tipo de edificaciones ubicadas debajo de los conductores.	500	14,6
	230/220	12,8
	115/110	12
	66/57,5	12
	44/34,5/33	12
	13,8/13,2/11,4/7,6	12
	<1	12
Distancia mínima horizontal en cruce cercano a campos deportivos que incluyan infraestructura, tales como graderías, casetas o cualquier tipo de edificación asociada al campo deportivo.	500	11,1
	230/220	9,3
	115/110	7,0
	66/57,5	7,0
	44/34,5/33	7,0
	13,8/13,2/11,4/7,6	7,0
	<1	7,0

Tabla 13.2. Distancias mínimas de seguridad para diferentes situaciones

Fuente: RETIE 2021

Para el diseño de la línea de evacuación se han tenido en cuenta todas las distancias anteriormente mencionadas.

En cuanto a campos electromagnéticos:

Para el cálculo de la línea en cuanto a campos electromagnéticos se han tenido en cuenta las siguientes referencias:

- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE.

- Libro EPRI AC Transmission Line. Reference Book.
- Resolución CREG – 098 de 2000.
- Código ANSI/ASME B31.8-2007.

Para comprobar el comportamiento de los campos electromagnéticos provocados por las líneas de transmisión fue utilizado el software basado en el procedimiento de cálculo recomendado por "Electric Power Research Institute (EPRI) (Figura 10-12) en el texto de referencia "EPRI AC Transmission Line Reference Book-220 kV and Above, Third Edition". Para el cálculo se tuvo en cuenta el apoyo más bajo de la línea y la medida a una altura de 1 metro como indica IEEE que es recomendable hacer el cálculo. Para las canalizaciones subterráneas hay que resaltar que se encontrarían a una distancia superior a 1 metro.

Figura 10-12 Cálculo de campos electromagnéticos

Conductor (ID#)	Current (A)	Phase Angle (degree)	Horizontal Coordinate X (m)	Height Above Ground H (m)
1	462.00	0.0	-7.40	49.80
2	462.00	-120	-7.40	38.40
3	462.00	120.0	-8.00	27.00
4	231.00	0.0	8.00	27.00
5	231.00	-120	7.40	38.40
6	231.00	120.0	7.40	49.80

Calculation Line or Rectangular Grid

Calculation Line     Calculation Grid

Start    End    Number of  
X (m)    0    100    Subdivisions

H (m)    1    1    5

Contour Values (mG)

Automatic    Lowest    [ ]    [ ]    [ ]    Highest

Input by User

Buttons: Load Conductor Data, Add Conductor, Delete Conductor, Save Conductor Data, View Conductors, Calculate, Clear, Demo

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

En conclusión, la sociedad Guayepo Solar III SAS, considera que es totalmente viable la coexistencia de los proyectos en función del manejo técnico y ambiental del proyecto. Así mismo, para más detalle de la información de las coexistencias presentadas en el capítulo 2. Descripción del proyecto/ 2.1.5 Potenciales implicaciones en relación con proyectos contemplados en el área de influencia.

## 10.1.1.2 Medio Paisajístico

### 10.1.1.2.1 Programa de Manejo Paisajístico

 el sol que genera energía	PROGRAMA DE MANEJO DEL COMPONENTE PAISAJÍSTICO				CÓDIGO GIII-PMA-PS-01			
Medio en que se manifiesta	Abiótico		Biótico		Socioeco nómico		Paisaj e	X
<b>Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Minimizar el impacto visual generado por las actividades constructivas del proyecto en las unidades de paisaje.</li> <li>Mejorar y conservar la calidad visual del paisaje en las áreas intervenidas durante las actividades del proyecto.</li> </ul>								
Etapa de ejecución	Etapa 1: Preoperativa		X	Etapa 2: Constructiva			X	
	Etapa 3: Operativa		X	Etapa 4: Post operativa			X	

		<b>PROGRAMA DE MANEJO DEL COMPONENTE PAISAJÍSTICO</b>				<b>CÓDIGO GIII-PMA-PS-01</b>	
<b>Tipo de medida:</b>	Prevención	x	Mitigación	x	Corrección	Compensación	
<b>Área de cobertura o localización:</b> Predios sobre los que se realizarán las actividades del proyecto, áreas de intervención localizadas en el parque solar, ZODME, línea de transmisión y Bahía de conexión.							
<b>Justificación:</b> Las actividades del proyecto que generan remoción, desmante y descapote para el establecimiento de infraestructura como vías de acceso, infraestructura puntual asociada a los paneles y líneas de transmisión eléctrica generan cambios en la calidad visual del paisaje, debido a las modificaciones que se realizan por el establecimiento e inicio del proyecto, debido al retiro o cambio de los elementos naturales del paisaje, que implica la intervención del entorno natural y con esto, la afectación de la morfología, vegetación y calidad visual del paisaje, principalmente en las áreas en las que es visible el proyecto.							
<b>Actividades del proyecto que producen los impactos ambientales:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades del proyecto que producen los impactos ambientales:</li> <li>• Acopio temporal</li> <li>• Adecuación de los sitios de torre (limpieza y descapote)</li> <li>• Adecuación de vías de acceso</li> <li>• Adecuación y construcción de obras de drenaje del parque y de la ZODME</li> <li>• Adecuación y funcionamiento de sitios de acopio y de uso temporal</li> <li>• Apertura de zanjas para el retiro del cableado de media tensión</li> <li>• Conformación de corredores internos y perimetral</li> <li>• Construcción del cerramiento perimetral</li> <li>• Construcción edificio de administración y operación</li> <li>• Construcción zona de manejo de escombros y material de excavación - ZODME</li> <li>• Desconexión de líneas de conexión y equipos</li> <li>• Desmantelamiento de instalaciones temporales</li> <li>• Desmantelamiento de conductores y torres</li> <li>• Desmantelamiento subestación elevadora</li> <li>• Desmantelamiento y demolición de obras y estructuras civiles</li> <li>• Desmante de las cabinas de conversión</li> <li>• Desmante y retiro de los paneles y estructuras de soporte de los módulos</li> <li>• Despeje de servidumbre y plazas de tendido</li> <li>• Excavaciones estructurales</li> <li>• Explanación, movimiento de tierra y nivelación del terreno</li> <li>• Fundaciones para pórticos y soporte de equipos</li> <li>• Instalación de estructuras de soporte y seguidores</li> <li>• Manejo y disposición final de residuos líquidos y sólidos</li> <li>• Mantenimiento zona de servidumbre</li> <li>• Montaje de paneles</li> <li>• Montaje de torres: ensamblaje e izaje</li> <li>• Reconfiguración de áreas intervenidas en el parque y la ZODME</li> <li>• Reconfiguración de las áreas intervenidas</li> <li>• Remoción de la cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal</li> <li>• Retiro de obras civiles</li> <li>• Tendido e instalación de conductores, aisladores, cables y fibra óptica</li> <li>• Transporte de los recursos para la construcción, de residuos y excedentes de excavación</li> </ul>							
<b>IMPACTOS A MANEJAR</b>				<b>NORMA QUE LEGISLA EL IMPACTO</b>			
• Alteración de la calidad y fragilidad visual del paisaje				- Ley 99/93 artículo 49			

ACCIONES DE MANEJO

Descripción	Momento Implementación	Responsable	Meta	Indicadores de cumplimiento y efectividad
Capacitación del personal del proyecto	Etapa preoperativa Etapa constructiva	Guayepo Solar III	Capacitar el 100% del personal en cuanto a la correcta instalación y mantenimiento de la infraestructura, el orden y aseo de las instalaciones y la importancia de la ejecución de estas actividades, evitando el impacto visual que las actividades u obras puedan generar de manera temporal en el área de influencia.	<b>ID-PS-MCP-01</b>  X= (Número de personas capacitadas / Número personas vinculadas al proyecto) *100
Prevención de la intervención de áreas adicionales a las requeridas en los diseños para la realización de las actividades del proyecto.	Etapa preoperativa Etapa constructiva Etapa operativa	Guayepo Solar III	Acondicionamiento del 100% de las áreas intervenidas para su integración al entorno paisajístico	<b>ID-PS-MCP-02</b>  X= (Área intervenida/Área total contemplada en diseños) *100
Mejoramiento de la calidad visual del entorno paisajístico	Etapa constructiva	Guayepo Solar III	Cumplir al 100% con el mejoramiento de la calidad visual	<b>ID-PS-MCP-03</b>  X= (Áreas con mejoramiento de calidad visual / Áreas previstas para mejoramiento de calidad visual) * 100

**Cronograma de ejecución:**

(Ver Anexo 10.1-Cronograma PMA)

**Costos Asociados:**

(Ver Anexo 10.1-Presupuesto PMA)

**Evidencias del cumplimiento ambiental:**

- Registros topográficos y fotográficos de las áreas intervenidas
- Registro de cercas propuestas y ejecutadas.
- Registro de supervivencia del material vegetal plantado

**DESCRIPCIÓN TÉCNICA Y ACCIONES ESPECÍFICAS A DESARROLLAR**

Durante el desarrollo de las actividades del proyecto, se ejecutarán actividades de prevención y mitigación relacionadas al manejo paisajístico encaminadas a la recuperación de las áreas intervenidas. Para lo anterior se plantean las siguientes acciones de manera transversal a la ejecución del proyecto:

- Previo a la ejecución de las actividades del proyecto, deberá informarse a la comunidad del área de influencia directa las medidas de manejo paisajístico establecidas para el proyecto.
- El acceso a los sitios de obra y operación se realizará únicamente por las vías establecidas y adecuadas para esta actividad.

- En la medida que las actividades lo permitan, la maquinaria, equipos y materiales, deberán ser transportados con cubiertas (carpas), previniendo derrames de materiales como escombros y tierra removida, minimizando de esta manera la afectación en la calidad visual del paisaje por la exposición visual de dichos materiales durante su transporte.

Las actividades se realizarán procurando afectar lo menos posible las formas del relieve referidas en el aparte 5.4.1.1 Unidades geomorfológicas del capítulo 5.4 Paisaje que para el presente estudio corresponden a planicie aluvial, además de realizar las intervenciones de manera puntual ciñéndose estrictamente a lo referido en el capítulo 3 Descripción del proyecto en cuanto a utilización de vías, área de servidumbre/línea de transmisión, ZODME y área de implantación de paneles.

Se proponen tres (3) acciones específicas para el manejo paisajístico:

#### **Acción 1: Capacitación al personal vinculado al proyecto**

- Se realizarán las capacitaciones referentes al ámbito ambiental del proyecto y de su respectiva área de influencia como se contempla en la ficha de capacitación al personal vinculado al proyecto, en donde se resalta la importancia de la conservación del entorno paisajístico y de los elementos que mejoran la calidad visual como el agua y las coberturas boscosas.
- Se le indicará al personal vinculado al proyecto la localización de los sitios con calidad visual alta y sus características, con el objetivo de sensibilizar a los capacitados acerca de su importancia visual, así como de la conservación de sitios con potenciales paisajísticos que puedan consolidarse y contribuir a la calidad visual.

#### **Acción 2: Prevención de la intervención de áreas adicionales a las requeridas en los diseños para la realización de las actividades del proyecto.**

Con el objetivo de prevenir la intervención de áreas adicionales a las establecidas durante las actividades constructivas se establecen las siguientes medidas:

- Antes de cualquier actividad constructiva se delimitará y señalizará el área de trabajo para evitar la intervención de áreas adicionales, de manera que no se afecten las formas del relieve puntual, ni los elementos arbóreos externos a estas áreas, evitando la afectación a las unidades paisajísticas como se explica en la ficha GIII-PMA-BI-01 del Subprograma De Manejo De Remoción De Cobertura Vegetal Y Descapote. Se usarán banderines y/o estacas de colores diferentes a los elementos aledaños, así como otras señales establecidas para esta acción, además del establecimiento de vallados temporales en materiales como polisombra para evitar el ingreso de animales a las áreas de construcción. Estas señales serán removidas una vez haya finalizado la actividad.
- No se intervendrán áreas adicionales a las establecidas como área de proyecto, o área de intervención del proyecto explícitas en el capítulo 3 Descripción del proyecto y que están relacionadas a vías, ZODME, línea de transmisión/servidumbre y área de implantación de paneles. En estas áreas se retirará únicamente el material vegetal inventariado como se expone en el capítulo 7 Demanda, uso y aprovechamiento de recursos naturales.
- En las actividades que involucran el establecimiento de la infraestructura del proyecto, sea temporal o permanente, se deberá intervenir exclusivamente las áreas designadas (Ver. capítulo 3 Descripción del proyecto) para tales actividades, evitando remover el material vegetal circundante y que pueda funcionar como barrera visual, y que pueda reducir la calidad del paisaje.

#### **Acción 3: Mejoramiento de la calidad visual del paisaje**

Se propone el levantamiento de líneas arbóreas como obstáculo visual entre los sitios con mayor afluencia de observadores y la infraestructura del proyecto en concordancia con la ficha GIII-PMA-BI-03. El establecimiento de dichas líneas arbóreas deberá tener en cuenta los criterios técnicos expuestos en la mencionada ficha y cuyo fin es aportar elementos paisajísticos para el mejoramiento de la calidad visual en las áreas con mayor exposición a los potenciales observadores. Dicha ficha consiste básicamente en los procedimientos adecuados para el establecimiento de las coberturas vegetales que aportarán valor al paisaje, iniciando con la obtención de material vegetal certificado de especies forestales ornamentales nativas, posteriormente realizar el trazado en el lugar de la siembra, aplicar riego de acuerdo a la época, instalar protección para prevenir daños por animales o personas, realizar control fitosanitario, fertilización y resiembra en caso de haber individuos afectados.

### 10.1.2 Planes y programas de seguimiento y monitoreo

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 10-24.

**Tabla 10-24 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 de ecosistemas acuáticos y terrestres	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 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	GIII-PSM-BI-06
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)

## 10.1.2.1 Medio Abiótico

### 10.1.2.1.1 Seguimiento y monitoreo al programa de manejo del suelo

#### 10.1.2.1.1.1 Seguimiento al manejo de taludes y escorrentía

		PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AL MANEJO DE TALUDES Y ESCORRENTÍA				CÓDIGO GIII-PSM-AB-01		
Medio en que se manifiesta:	Abiótico	X	Biótico		Socioeconómico	Paisaje		
<b>Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar seguimiento y monitoreo a la mitigación de los procesos erosivos o de inestabilidad en las áreas intervenidas durante las actividades de construcción, operación y posoperación</li> <li>Realizar seguimiento a las obras escorrentía</li> </ul>								
<b>Etapa de ejecución</b>	Etapa 1: Preoperativa		Etapa 2: Constructiva				X	
	Etapa 3: Operativa		X	Etapa 4: Post operativa				X
<b>Plan de:</b>	Monitoreo		X	Seguimiento				X
<b>Sitio de monitoreo o seguimiento:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sitios de torres de energía y parque solar fotovoltaico</li> <li>Áreas con escasa cobertura vegetal tales como: vías de acceso vehicular y peatonal,</li> <li>ZODME, terraplenes, obras de arte.</li> </ul>								
<b>Programa(s) asociado(s) del PMA:</b> Subprograma de manejo de taludes y escorrentía (GIII-PMA-AB-01)								
IMPACTO(S) A MONITOREAR Y/O SUPERVISAR				PARÁMETRO(S) A MONITOREAR Y/O SUPERVISAR				

				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de áreas con obras implementadas de estabilización de taludes</li> <li>• Revisión de sitios con estabilización y protección de taludes mediante empradización</li> <li>• Revisión de sitios con estabilización y protección de taludes con evidencia de procesos de remoción o erosivos</li> <li>• Revisión del manejo y transporte de material de sobrante de excavación.</li> <li>• Supervisión y/o revisión de trasporte de sedimentos por escorrentía.</li> <li>• Supervisión del manejo y transporte de escombros</li> <li>• Revisión del mantenimiento de obras de protección y drenajes</li> </ul>
<b>ACCIONES DE MONITOREO Y/O SUPERVISIÓN</b>				
Descripción	Frecuencia, duración o lapso	Responsable	Indicador(es) a monitorear o supervisar	Justificación
<p>Seguimiento a la estabilización de taludes. en las vías y obras construidas en la línea de transmisión, ZODME y parque solar<sup>7</sup></p> <p>Criterios Utilizados: Monitoreos a las actividades ejecutadas en los taludes conformados y/o existentes en las áreas del proyecto.</p>	Una sola vez al finalizar la etapa constructiva.	Guayepo Solar III	Indicador: ID-AB-MTE-01  (Número de taludes estabilizados / Número de taludes objeto de estabilización) x 100	Este indicador permite evaluar el desempeño de la medida de manejo identificando el porcentaje de taludes que han sido estabilizados y compararlo con la meta de estabilización del 100% de los taludes. El nivel de alerta estará dado cuando el indicador sea menor o igual al 80%.
<p>Monitoreo y supervisión a la estabilización y protección de taludes mediante empradización.</p> <p>Criterios Utilizados: Inspección de taludes estabilizados. Identificación y monitoreo de taludes empradizados.</p>	Trimestralmente durante la etapa constructiva y operativa	Guayepo Solar III	Indicador: ID-AB-MTE-02  (Número de taludes empradizados /Número de taludes intervenidos y estabilizados) x 100	Este indicador permite evaluar el desempeño de la medida de manejo indicando el porcentaje de taludes estabilizados que han sido empradizados y compararlo con la meta de empradización del 100% de los taludes estabilizados.  El nivel de alerta estará dado cuando el indicador sea <80%.
<p>Supervisión y monitoreo a la estabilización y protección de taludes con evidencia de procesos de remoción o erosivos.</p> <p>Criterios Utilizados: Inspección de taludes estabilizados. Identificación de procesos erosivos o de remoción en masa.</p>	Mensual durante la etapa constructiva y semestralmente en la etapa operativa.	Guayepo Solar III	Indicador: ID-AB-MTE-03  (Número de taludes con evidencia de procesos erosivos / Número de taludes intervenidos) *100	Este indicador permite evaluar el desempeño de la medida de manejo midiendo el porcentaje de taludes que fueron intervenidos y en inspección presentan evidencian procesos de erosión o remoción en masa. La meta es controlar el 100% de los procesos erosivos.  El nivel de alerta está dado por un porcentaje mayor al 20% de taludes con procesos erosivos o de remoción en masa activos.
<p>Supervisión y control al manejo y transporte de</p>	Semanal durante la etapa constructiva.	Guayepo Solar III	Indicador: ID-AB-MTE-04 (Sumatoria del volumen de material sobrante de	Este indicador permite verificar que el 100% de los sobrantes de excavación sean

<sup>7</sup> La infraestructura a construir se describe con detalle en el Capítulo 3, Numeral 3.2.4.9.4. infraestructura de drenaje para las obras de protección en las vías y Numeral 3.2.6. manejo y disposición de materiales sobrantes.

material sobrante de excavación.  Criterios Utilizados: Control del volumen de sobrantes de excavación generados y dispuestos en la ZODME.				excavación manejado, transportado y dispuesto en ZODMES y sitios autorizados / Volumen total de material sobrante de excavación generado) x 100.	dispuestos en la ZODME definida para el proyecto o en sitios autorizado.  El nivel de alerta está dado por un porcentaje menor al 90% de los sobrantes sea el dispuesto en la ZODME.
Supervisión y monitoreo al mantenimiento de obras de protección y drenajes. Criterios Utilizados: Inspección y mantenimiento de las obras de protección y drenaje construidas y /o existentes en el área del proyecto.	Semanal durante la etapa constructiva y mensual en la etapa operativa.	Guayepo III	Solar	Indicador: ID-AB-MTE-05  (Número de obras de protección y drenaje que recibieron mantenimiento/ Número de obras de protección y drenaje construidas) x 100	Este indicador permite controlar que el 100% de las obras de drenaje y protección reciban el mantenimiento periódico programado.  El nivel de alerta está dado por un porcentaje menor al 90% de las obras de drenaje y protección recibieron mantenimiento.
Supervisión y monitoreo al control de sedimentos transportados por escorrentía. Criterios Utilizados: Control de Áreas descapotadas, excavaciones abiertas y acopios de materiales de cantera donde se han implementado barreras filtro o zanjas sedimentadores.	Semestral durante la etapa operativa.	Guayepo III	Solar	Indicador: ID-AB-MTE-06  (Área controlada o protegida contra erosión y arrastre de sedimentos / Área total descapotada, con excavaciones abiertas y/o de acopio) x 100.	Este indicador permite estimar el porcentaje del área total descapotada, con excavaciones abiertas o de acopio que cuentan con obras de control (Barreras filtro y zanjas sedimentadores) y permite determinar el estado de cumplimiento de la meta la acción de manejo.  El nivel de alerta está dado por un porcentaje menor al 90% de áreas donde se han implementado obras de control de escorrentía y sedimentación.
Supervisión al manejo y transporte de Residuos de construcción y demolición RCD.  Criterios Utilizados: Control del volumen de Residuos de construcción y demolición RCD generados y entregados a empresas autorizadas para su manejo y disposición final.	Semanal durante la etapa constructiva y etapa posoperativa	Guayepo III	Solar	Indicador: ID-AB-MTE-06  (Volumen de RCD manejados y transportados a sitios autorizados /Volumen de RCD generados) *100.	Este indicador permite identificar el porcentaje del volumen total de RCD generados que ha sido entregados a empresas autorizadas para su manejo y disposición final y permite hacer seguimiento al estado de cumplimiento de la meta definida en la acción de manejo.  El nivel de alerta está dado por un porcentaje menor al 90% de áreas donde se han implementado obras de control de escorrentía y sedimentación.
<b>Cronograma de ejecución:</b> Ver Anexo 10.2 Cronograma de ejecución del PSM					
<b>Costos Asociados:</b> Ver Anexo 10.2 Presupuesto de ejecución del PSM					
<b>Evidencias del cumplimiento ambiental:</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informes (técnicos y ambientales) de la interventoría o gestoría técnica.</li> <li>• Registro fotográfico de la actividad.</li> <li>• Planos y diseños de las obras.</li> <li>• Formatos de registro y cumplimiento</li> </ul>					
<b>ACCIONES POR DESARROLLAR</b>					

- **Seguimiento de taludes**
  - Se identificarán con claridad los procesos erosivos que son el principal factor de inestabilidad en el terreno con el fin de garantizar la oportuna intervención de estos y así, en caso de ser requerido, diseñar y construir las obras de estabilidad necesarias.
  - Realizar un inventario de las obras de control de escorrentía presentes en los sitios de manejo de taludes para así determinar la pertinencia o necesidad de nuevas obras como canales o descoles, entre otros.
  - Verificar la implementación de las pendientes recomendadas para los taludes de relleno, así como la realización de todas las obras de estabilización, control de procesos erosivos y de escorrentía identificados.
  - Se realizarán inspecciones periódicas del parque solar fotovoltaico, vías de acceso y sitios de torre, con el fin de detectar de manera oportuna procesos erosivos o de inestabilidad.
  
- **Seguimiento y monitoreo a las actividades de manejo de taludes empradizados o con evidencia de proceso de remoción en masa o erosión**
  - A partir de los diseños definitivos del Parque Solar fotovoltaico y su línea de transmisión, se identificarán las infraestructuras y áreas que requieran o estén asociadas a la conformación de taludes (sitios de torre, ZODME y vías a construir). Se dejará registro fotográfico de las obras para seguimiento y verificación.,
  - Se realizará un informe donde se relacione el número, longitud, área y estado de la empradización de los taludes que fueron estabilizados o protegidos mediante este método y se corroborara comparándolas con los especificados en los diseños.
  - Por medio de GPS se corroborarán las coordenadas y áreas objeto de seguimiento y monitoreo, con el objetivo de evitar intervenciones en áreas innecesarias o no aprobadas.
  - Por medio del control topográfico realizado con GPS y/o estación total, se verifica la localización, área, y estado de los procesos erosivos o de remoción y se comparan con la totalidad de taludes intervenidos.
  - Se realizarán informes semestrales y anuales que serán presentados a la autoridad ambiental con el objeto de documentar las actividades ejecutadas.
  - Se realizará un informe de la revegetalización de taludes donde se relacione la longitud o área de los taludes revegetalizados con los respectivos registros fotográficos debidamente georreferenciados.
  - Se realizará un informe relacionado con el uso de fibras naturales y que deberá contener como mínimo, la localización de la actividad, obra o proyecto en la que se hizo uso de las fibras, el nombre de la fibra natural, los objetivos y ventajas de su utilización, la actividad en la que fue usada y la cantidad utilizada en Kg por mes.
  - En los informes de cumplimiento ambiental se anexará los soportes de compra de fibras naturales, así como la relación de las cantidades utilizadas en las obras de protección de estabilidad o geotecnia u otras obras.
  - Con el fin de evitar procesos de activación o incrementar procesos erosivos se verificará el estado de las áreas revegetalizadas, teniendo en cuenta los indicadores como cantidad de taludes que requieren ser empradizados respecto de la cantidad que requieren ser estabilizados, adicionalmente se observara estado fitosanitario, requerimientos hídricos y de fertilización. También se determinará si existe o no necesidad de realizar el replazo de material vegetal.
  
- **Seguimiento al mantenimiento de obras de drenaje y control de sedimentos transportados.**
  - Se realizará la inspección de todas las obras de drenajes y protección, incluidas las del sistema de control y manejo de escorrentías construidas en el parque solar fotovoltaico, a lo largo de la línea de evacuación, en la ZODME y vías a construir. Se comprobará que no se efectúe arrastre de sólidos por acción del viento o del agua de escorrentía. Previo al inicio y durante la fase constructiva se realizará el diseño detallado del sistema de drenaje del proyecto el cual deberá garantizar la estabilidad de las márgenes. Las inspecciones serán semanales en la etapa constructiva y mensual en la etapa operativa.
  - Registros fotográficos debidamente georreferenciados de las obras para el manejo de escorrentía y las barreras sedimentadores adecuadas.
  - Se realizarán informes semestrales y anuales que serán presentados a la autoridad ambiental con el objeto de documentar las actividades ejecutadas.
  - Se realizará un informe donde se relaciona entre otras, el estado de la obra de drenaje o protección, el número de mantenimientos realizados y el correspondiente estado de utilidad.
  - Registros fotográficos debidamente georreferenciados de las obras para el manejo de escorrentía.
  
- **Seguimiento al transporte y disposición de Residuos de Construcción y Demolición RCD y sobrantes de excavación.**
  - En cada sitio o lugar donde se proyecten o se estén realizando excavaciones o construcción de infraestructuras, se llevará el control del volumen de material sobrante de excavación y/o RCD generados, mediante una planilla en la cual se consigna el volumen, el tipo de material, las placas del vehículo en el que se transporta este material y el nombre del sitio donde será dispuesto.
  - En los sitios de disposición también se realizará el control del volumen, el tipo de material y el vehículo que lo transporta para poder comparar tanto el volumen generado contra el transportado, y el transportado contra el dispuesto en los sitios autorizados.

### 10.1.2.1.1.2 Seguimiento al manejo de materiales y manejo de residuos de construcción y demolición RCD, y Zonas de Disposición Final de Materiales de Excavación – ZODME

 <b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DE MATERIALES Y MANEJO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN RCD Y ZONAS DE DISPOSICIÓN FINAL</b> <b>ZODME</b>		<b>CÓDIGO</b> <b>GIII-PSM-AB-02</b>																																				
<b>Medio en que se manifiesta:</b>	<b>Abiótico</b>	X	<b>Biótico</b>	<b>Socioeconómico</b>	<b>Paisaje</b>																																	
<b>Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar el seguimiento al manejo y transporte de los materiales y maquinaria de construcción.</li> <li>Realizar el seguimiento al manejo y transporte de equipos e infraestructura eléctrica del proyecto (Paneles, seguidores, transformadores, torres de transmisión, etc.).</li> <li>Establecer las medidas de seguimiento al manejo de los residuos de construcción y demolición RCD generados durante la construcción de la obra o actividad.</li> <li>Realizar el seguimiento técnico y ambiental al manejo de los sobrantes de excavación y de las Zonas de Disposición de Material Sobrante de Excavación (ZODME).</li> <li>Hacer seguimiento a la adquisición de materiales de construcción, de modo que se haga en un sitio autorizado con licencia ambiental vigente.</li> </ul>																																						
<b>Etapa de ejecución</b>	Etapa 1: Preoperativa		Etapa 2: Constructiva		X																																	
	Etapa 3: Operativa		X	Etapa 4: Post operativa		X																																
<b>Plan de:</b>	Monitoreo		Seguimiento		X																																	
<b>Sitio de monitoreo o seguimiento:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Frentes de obra en el Parque solar, sitios de torre de la línea de evacuación, bahía de conexión</li> <li>Zona de Manejo de Escombros y Material de Excavación ZODME del proyecto</li> </ul>																																						
Tabla 10-25 Coordenadas localización ZODME <table border="1" data-bbox="565 968 1084 1318"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Nº</th> <th colspan="2">MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL</th> </tr> <tr> <th>ESTE</th> <th>NORTE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>4.804.106,306</td><td>2.727.083,052</td></tr> <tr><td>2</td><td>4.804.086,003</td><td>2.727.031,905</td></tr> <tr><td>3</td><td>4.803.923,449</td><td>2.726.775,241</td></tr> <tr><td>4</td><td>4.803.638,671</td><td>2.726.775,629</td></tr> <tr><td>5</td><td>4.803.637,985</td><td>2.726.849,775</td></tr> <tr><td>6</td><td>4.803.682,302</td><td>2.726.897,452</td></tr> <tr><td>7</td><td>4.803.826,955</td><td>2.727.021,552</td></tr> <tr><td>8</td><td>4.803.925,466</td><td>2.727.057,710</td></tr> <tr><td>9</td><td>4.804.037,433</td><td>2.727.084,301</td></tr> </tbody> </table> <p>Fuente: (INGENOSTRUM Colombia S.A.S, 2021)</p>							Nº	MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL		ESTE	NORTE	1	4.804.106,306	2.727.083,052	2	4.804.086,003	2.727.031,905	3	4.803.923,449	2.726.775,241	4	4.803.638,671	2.726.775,629	5	4.803.637,985	2.726.849,775	6	4.803.682,302	2.726.897,452	7	4.803.826,955	2.727.021,552	8	4.803.925,466	2.727.057,710	9	4.804.037,433	2.727.084,301
Nº	MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL																																					
	ESTE	NORTE																																				
1	4.804.106,306	2.727.083,052																																				
2	4.804.086,003	2.727.031,905																																				
3	4.803.923,449	2.726.775,241																																				
4	4.803.638,671	2.726.775,629																																				
5	4.803.637,985	2.726.849,775																																				
6	4.803.682,302	2.726.897,452																																				
7	4.803.826,955	2.727.021,552																																				
8	4.803.925,466	2.727.057,710																																				
9	4.804.037,433	2.727.084,301																																				
<b>Programa(s) asociado(s) del PMA:</b> Subprograma de manejo de materiales y manejo de residuos de construcción y demolición RCD, y Zona de disposición final -ZODME (GIII-PMA-AB-02)																																						
<b>IMPACTO(S) A MONITOREAR Y/O SUPERVISAR</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Generación y /o activación de procesos denudativos</li> <li>Alteración de las propiedades fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo</li> <li>Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua superficial</li> <li>Alteración de la calidad del aire por material particulado</li> </ul>			<b>PARÁMETRO(S) A MONITOREAR Y/O SUPERVISAR</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Supervisión de la adquisición del material de construcción en sitios autorizados</li> <li>Supervisión y monitoreo del transporte adecuado de los materiales de construcción a utilizar.</li> <li>Monitoreo y supervisión del manejo y almacenamiento de materiales de construcción</li> <li>Supervisión y monitoreo del volumen de material dispuesto en ZODME</li> <li>Supervisión y monitoreo del manejo de material sobrante</li> </ul>																																			
<b>ACCIONES DE MONITOREO Y/O SUPERVISIÓN</b>																																						
<b>Descripción</b>	<b>Frecuencia, duración o lapso</b>	<b>Responsable</b>	<b>Indicador(es) a monitorear o supervisar</b>		<b>Justificación</b>																																	

<p>Seguimiento a la adquisición de materiales de construcción.</p> <p>Criterios Utilizados: Control de las facturas de compras de materiales por tipo de material, cantidades y proveedores.</p>	Mensual	Guayepo Solar III	<p><b>ID-AB-MRC-ZOD-01</b></p> <p>(Cantidad de material adquirido en canteras y/o proveedores autorizados /cantidad de material requerido en la obra) x 100</p>	<p>Este indicador permite identificar el porcentaje del total de materiales requeridos en obras que han sido adquiridos en canteras y/o proveedores autorizados. La meta es de adquirir el 100% a proveedores autorizados y el nivel de alerta está dado por un porcentaje menor al 100%.</p> <p>Una (1) factura de adquisición de materiales en sitios no autorizados, sin licencia ambiental o que no corresponda con el volumen dispuesto.</p>
<p>Supervisión y monitoreo al transporte de materiales de construcción, equipos, RCD y sobrantes de excavación.</p> <p>Criterios Utilizados: Inspecciones a vehículos de transporte de materiales de construcción, equipos, RCD y sobrantes de excavación de acuerdo con los lineamientos definidos en la ficha del PMA (GIII-PMA-AB-02)</p>	Semanal durante la etapa constructiva y etapa posoperativa.	Guayepo Solar III	<p><b>ID-AB-MRC-ZOD-02-A</b></p> <p>(Número de inspecciones realizadas / Número de inspecciones programadas para transporte de material, equipos y RCD) x 100</p>	<p>Este indicador permite identificar el porcentaje de inspecciones programadas que realmente fueron realizadas. La meta es de 100% y el nivel de alerta está dado por un porcentaje menor al 75%.</p>
<p>Monitoreo y supervisión al almacenamiento temporal de materiales de construcción, equipos y RCD.</p> <p>Criterios Utilizados: Inspección a los sitios de acopio de materiales de construcción. Lineamientos para definidos en la ficha del PMA (GIII-PMA-AB-02)</p>	Mensual	Guayepo Solar III	<p><b>ID-AB-MRC-ZOD-03</b></p> <p>(Número de inspecciones que cumplen al 100% con los lineamientos de manejo y almacenamiento de material de construcción, equipos y RCD / Número de inspecciones realizadas) x 100</p>	<p>Este indicador permite identificar el porcentaje de inspecciones realizadas a los sitios de almacenamiento temporal que cumplen con los lineamientos de manejo establecidos en la ficha del PMA (GIII-PMA-AB-02). La meta es de 100% y el nivel de alerta está dado por un porcentaje menor al 75%.</p>
<p>Supervisión y monitoreo del manejo y disposición final de sobrantes de excavación y RCD.</p> <p>Criterios Utilizados: Volumen de material sobrante de excavación</p>	Semanal durante la etapa constructiva y etapa posoperativa.	Guayepo Solar III	<p><b>ID-AB-MRC-ZOD-04-A</b></p> <p>(Sumatoria del volumen de material sobrante de excavación manejado, transportado y dispuesto en la ZODME/ Volumen total de material sobrante de excavación generado) x100.</p>	<p>Este indicador permite identificar el porcentaje del volumen de material sobrante de excavación manejado, transportado y dispuesto en la ZODME. La meta es de 100% y el nivel de alerta está dado por un porcentaje menor al 90%.</p>

<p>dispuesto en la ZODME. Volumen de Residuos de construcción y demolición RCD generados y entregados a empresas autorizadas para su manejo y disposición final. Certificaciones y permisos ambientales de las empresas proveedoras.</p>			<p><b>ID-AB-MRC-ZOD-04-B</b> (Volumen de RCD manejados y transportados a sitios autorizados /Volumen de RCD generados) x100.</p>	<p>Este indicador permite identificar el porcentaje del volumen total RCD generados que ha sido entregados a empresas autorizadas para su manejo y disposición final. La meta es de 100% y el nivel de alerta está dado por un porcentaje menor al 90%.</p>
<p>Supervisión y monitoreo de la Señalización de la ZODME.</p> <p>Criterios Utilizados: Control de áreas de la ZODME.</p>	<p>Semanal durante la etapa constructiva</p>		<p><b>ID-AB-MRC-ZOD-05</b> (Área señalizada para ZODME /Área empleada en la ZODME) x100</p>	<p>Este indicador permite identificar el porcentaje del área total de utilizada como la ZODME que ha sido señalizada. La meta es de 100% y el nivel de alerta está dado por un porcentaje menor al 90%.</p>
<p>Monitoreo al control del volumen de material dispuesto en la ZODME.</p> <p>Criterios Utilizados: Control del volumen de material sobrante de excavación dispuesto en la ZODME. Capacidad máxima de la ZODME: 330.380 m<sup>3</sup>.</p>	<p>Mensual</p>	<p>Guayepo Solar III</p>	<p><b>ID-AB-MRC-ZOD-06</b> Volumen de material sobrante de excavación dispuesto en el ZODME (m<sup>3</sup>) / Capacidad máxima de la ZODME (m<sup>3</sup>) x100</p>	<p>Este indicador permite identificar el porcentaje de la capacidad máxima de la ZODME utilizado. La meta es que sea inferior al 100% es decir que no se supere nunca a la capacidad de la ZODME.</p>
<p>Supervisión y control de la revegetalización de la Zona de Disposición de Material Sobrante de Excavación ZODME.</p> <p>Criterios Utilizados: Área superficial de la ZODME. Informe de monitoreo de revegetalización de la ZODME.</p>	<p>Una vez al finalizar la fase constructiva</p>		<p><b>ID-AB-MRC-ZOD-07</b> (Área revegetalizada de la ZODME (m<sup>2</sup>) /Área total de la superficie de la ZODME (m<sup>2</sup>)) x100</p>	<p>Este indicador permite identificar el porcentaje del área total de la ZODME revegetalizada. La meta es el 100% del área revegetalizada y el nivel de alerta si este es menor al 100%.</p>
<p><b>Cronograma de ejecución:</b> Ver Anexo 10.2 Cronograma de ejecución del PSM</p>				
<p><b>Costos Asociados:</b> Ver Anexo 10.2 Presupuesto de ejecución del PSM</p>				
<p><b>Evidencias del cumplimiento ambiental:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificado de adquisición y disposición de materiales emitido por el tercero (cantera o fuente de material, Zodme), indicando el tipo, cantidad (volumen) y características del material adquirido.</li> <li>• Copia de la licencia ambiental de la cantera o fuente de material.</li> <li>• Copia del título minero de la cantera o fuente de material.</li> <li>• Lista de chequeo de cumplimiento de las actividades definidas en la ficha respecto al transporte de materiales</li> <li>• Informes de inspecciones de control de almacenamiento, transportes-y compra de materiales.</li> <li>• Registros fotográficos y reporte de actividades realizadas indicando los volúmenes dispuestos en RCD y ZODME detallando el lugar donde estos serán dispuestos finalmente.</li> <li>• Copia de las autorizaciones, permisos y/o licencias del sitio de disposición final de RCD.</li> <li>• Actas de entrega de RCD o materiales de excavación</li> <li>• Certificados de disposición final de RCD</li> </ul>				
<p><b>ACCIONES POR DESARROLLAR</b></p>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Supervisión a la adquisición de materiales</b></li> </ul>				

Los materiales de construcción relacionados al proyecto son principalmente de origen pétreo por lo tanto se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

Contar con la copia de la vigencia de los permisos de explotación de los sitios autorizados para la adquisición de materiales, como soporte documental a presentar en el ICA.

Se realiza el seguimiento de los volúmenes de material comprados y requeridos para construcción donde se indica tipo de material, características, quien lo transporta y placas del vehículo, fecha y hora del despacho

Realizar inspecciones periódicas a las condiciones de almacenamiento temporal de los materiales de construcción, con el fin de evitar que no obstaculice vías de acceso o las áreas de ejecución de actividades.

Llevar registro del material empleado en cada actividad para evitar almacenamiento de estos en los frentes de obra y desabastecimiento por falta de previsión en los volúmenes requeridos u obras adicionales.

- **Manejo y disposición de materiales sobrantes**

Se verificará el registro de los volúmenes de materiales sobrantes de excavaciones, demoliciones, descapote etc. y definir alternativas de reducción de dichos residuos dependiendo de sus características, las cuales pueden contemplar la reutilización de estos o su disposición final.

Se realizará una verificación visual de las condiciones bajo las cuales se realizan los movimientos de tierras, este monitoreo debe comprender corroboración de barreras de protección y control en zonas de almacenamiento de suelo orgánico, de manera que no se mezcle con el suelo inerte y sea factible su reutilización.

### 10.1.2.1.1.3 Seguimiento al manejo de residuos sólidos

guayepo solar III el sol que genera energía		SEGUIMIENTO AL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS			CÓDIGO GIII-PSM-AB-03
<b>Medio en que se manifiesta:</b>	<b>Abiótico</b>	X	<b>Biótico</b>	<b>Socioeco nómico</b>	<b>Paisaje</b>
<b>Objetivos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hacer seguimiento desde la separación en la fuente de residuos sólidos comunes e industriales (especiales y peligrosos) por parte de los trabajadores mediante la ejecución de capacitaciones.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguimiento de las áreas de disposición temporal de residuos.</li> </ul> </li> <li>• Seguimiento al transporte y presentación de los residuos sólidos a terceros autorizados, quienes desarrollarán la disposición final.</li> </ul>				
<b>Etapa de ejecución</b>	Etapa 1: Preoperativa		Etapa 2: Constructiva		
	Etapa 3: Operativa		X	Etapa 4: Post operativa	
<b>Plan de:</b>	Monitoreo			Seguimiento	
<b>Sitio de monitoreo o seguimiento:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frentes de obra</li> <li>• Áreas destinadas a la disposición y almacenamiento temporal de residuos sólidos comunes e industriales</li> </ul>				
<b>Programa(s) asociado(s) del PMA:</b>	Subprograma de manejo de residuos sólidos (GIII-PMA-AB-03)				
<b>IMPACTO(S) A MONITOREAR Y/O SUPERVISAR</b>			<b>PARÁMETRO(S) A MONITOREAR Y/O SUPERVISAR</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteración de las propiedades fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo</li> <li>• Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua superficial</li> <li>• Alteración de la calidad del aire por emisión de gases</li> <li>• Alteración de la calidad y fragilidad visual del paisaje</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peso o volumen total de residuos sólidos separados adecuadamente en la fuente del total de residuos sólidos generados por el proyecto</li> <li>• Sitios de almacenamiento temporal en condiciones óptimas respecto a sanidad y capacidad de almacenamiento</li> <li>• Parámetros para transporte de residuos peligrosos según Decreto 1609 de 2002, Decreto 4741 de 2005 y Res 2184 de 2019</li> <li>• Actas de entregas de residuos sólidos comunes e industriales soportadas en cantidad.</li> <li>• Entregas realizadas a terceros autorizados</li> </ul>		
<b>ACCIONES DE MONITOREO Y/O SUPERVISIÓN</b>					

Descripción	Frecuencia, duración o lapso	Responsable	Indicador(es) a monitorear o supervisar	Justificación
<p>Seguimiento y monitoreo a la separación de residuos sólidos en la fuente.</p> <p>Criterios Utilizados: Registro de volúmenes y pesos por categorías de residuo, de acuerdo con las categorías definidas en la ficha del PMA (GIII-PMA-AB-03)</p>	Semanal	Guayepo Solar III	<p><b>ID-AB-MRS-01</b></p> <p><math>((PRSA+PRSNA+PRSP+PRSE) \text{ (Kg)}) / (\text{Peso total de residuos sólidos generados en el proyecto (Kg)}) \times 100</math></p> <p>PRSA=Peso de residuos sólidos aprovechables separados en la fuente (Kg). PRSNA=Peso de residuos sólidos No aprovechables separados en la fuente (Kg). PRSP=Peso de residuos sólidos Peligrosos separados en la fuente (Kg). PRSE=Peso de residuos sólidos Especiales separados en la fuente (Kg).</p>	Este indicador permite identificar el porcentaje del total de residuos sólidos que han sido separados en la fuente. La meta es el 100% de residuos separados. El nivel de alerta cuando el porcentaje sea inferior al 60%.
<p>Seguimiento y monitoreo a la Inspección de los sitios de acopio y/o almacenamiento temporal de los RS.</p> <p>Criterios Utilizados: Inspecciones a sitios de acopio y/o almacenamiento temporal de los RS, de acuerdo con los requisitos definidos en la ficha de manejo (GIII-PMA-AB-03)</p>	Semanal	Guayepo Solar III	<p><b>ID-AB-MRS-02-A</b></p> <p><math>(\text{Número de inspecciones realizadas en los sitios de acopio y/o almacenamiento temporal de Residuos Sólidos} / \text{Número de inspecciones programadas}) \times 100</math></p> <hr/> <p><b>ID-AB-MRS-02-B</b></p> <p><math>(\text{Cantidad de inspecciones satisfactorias} / \text{Cantidad de inspecciones realizadas}) \times 100</math></p>	<p>Este indicador permite identificar el porcentaje de inspecciones programadas que realmente fueron realizadas. La meta es realizar el 100% de las inspecciones programadas y el nivel de alerta será cuando el porcentaje sea inferior al 90%.</p> <p>Este indicador permite identificar el porcentaje de inspecciones realizadas que cumplieron satisfactoriamente con los requisitos. La meta es del 100% y el nivel de alerta será cuando el porcentaje sea inferior al 90%.</p>
<p>Seguimiento y monitoreo a la recolección y transporte interno y/o externo de los RS.</p> <p>Criterios Utilizados: Inspecciones a los vehículos que recolectan y transportan los RS, de acuerdo con los requisitos de los Decretos 1609 de 2002, Decreto 4741 de 2005 y Res 2184 de 2019 definidos en esta ficha en acciones por desarrollar.</p>	Semanal	Guayepo Solar III	<p><b>ID-AB-MRS-03-A</b></p> <p><math>(\text{Número de inspecciones realizadas} / \text{Número de viajes realizados}) \times 100</math></p> <hr/> <p><b>ID-AB-MRS-03-B</b></p> <p><math>(\text{No. de inspecciones satisfactorias a vehículos recolectores y transportadores de RS} / \text{No. de inspecciones realizadas}) \times 100</math></p>	<p>Este indicador permite identificar el porcentaje de inspecciones programadas que realmente fueron realizadas. La meta es realizar el 100% de las inspecciones programadas y el nivel de alerta será cuando el porcentaje sea inferior al 90%.</p> <p>Este indicador permite identificar el porcentaje de inspecciones realizadas que cumplieron satisfactoriamente con los requisitos. La meta es del 100% y el nivel de alerta será cuando el</p>

				porcentaje sea inferior al 80%.
Seguimiento y monitoreo a la presentación de los RS.	Semanal	Guayepo Solar III	<p><b>ID-AB-MRS-04-A</b>  Peso RS entregado a tercero autorizado (PRSA<sup>1</sup> + PRSNA<sup>1</sup> + PRSP<sup>1</sup> + PRSE<sup>1</sup>) (Kg) / Peso RS separados en la fuente (PRSA + PRSNA + PRSP + PRSE) (Kg) x 100</p> <p>PRSA=Peso de RS aprovechables separados en la fuente (Kg).  PRSNA=Peso de RS No aprovechables separados en la fuente (Kg).  PRSP=Peso de RS Peligrosos separados en la fuente (Kg).  PRSE=Peso de RS Especiales separados en la fuente (Kg).  PRSA<sup>1</sup>=Peso de RS aprovechables entregados a tercero autorizado (Kg).  PRSNA<sup>1</sup>=Peso de RS No aprovechables entregados a tercero autorizado (Kg).  PRSP<sup>1</sup>=Peso de RS Peligrosos entregados a tercero autorizado (Kg).  PRSE<sup>1</sup>=Peso de RS Especiales entregados a tercero autorizado (Kg).</p>	Este indicador permite identificar el porcentaje de la cantidad de RS entregados a terceros autorizados que están soportadas con actas de entrega. La meta es de 100% y el nivel de alerta está dado por un porcentaje menor al 80%.
Seguimiento y monitoreo a las capacitaciones del personal vinculado al proyecto.	Mensual	Guayepo Solar III	<p><b>ID-AB-MRS-04-B</b>  (Número de inspecciones realizadas al sistema de documentación de disposición de RS/ Número de inspecciones programadas) x100</p>	Este indicador permite identificar el porcentaje de inspecciones programadas que realmente fueron realizadas. La meta es realizar el 100% de las inspecciones programadas y el nivel de alerta será cuando el porcentaje sea inferior al 90%.
Seguimiento y monitoreo a las capacitaciones del personal vinculado al proyecto.	Mensual	Guayepo Solar III	<p><b>ID-AB-MRS-05</b>  (Número de personas que aprobaron satisfactoriamente la evaluación de las capacitaciones sobre el manejo de puntos ecológicos para separación correcta de residuos/ Número total de trabajadores) x 100</p>	Este indicador permite identificar el porcentaje de colaboradores que han recibido y entendido los lineamientos para la separación de residuos. La meta es de 100% y el nivel de alerta está dado por un porcentaje menor al 90%.
<b>Cronograma de ejecución:</b> Ver Anexo 10.2 Cronograma de ejecución del PSM				
<b>Costos Asociados:</b> Ver Anexo 10.2 Presupuesto de ejecución del PSM				
<b>Evidencias del cumplimiento ambiental:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formatos de cantidad de generación de residuos</li> </ul>				

- Formatos de peso total de residuos separados desde la fuente con registro fotográfico
- Formatos de almacenamiento con registro fotográfico
- Formatos de entrega a terceros autorizados con soporte ambiental
- Formato de capacitaciones
- Formato de inspecciones
- Copia del registro y reporte de generadores de residuos o desechos peligrosos

#### ACCIONES POR DESARROLLAR

Los indicadores planteados velan por el cumplimiento de las metas establecidas para cada una de las fichas propuestas, su cálculo corresponde a determinar parámetros que puedan ser medibles y se ajusten a la actividad que se requiere monitorear. Se realizarán informes semestrales y anuales que serán presentados a la autoridad ambiental con el objeto de documentar las actividades ejecutadas.

Se contará con los mecanismos físicos o mecánicos (basculas industrial) para realizar el pesaje de los residuos, así como los certificados de calibración de dichos mecanismos.

Se realizarán informes sobre el peso de residuos domésticos e industriales generados mensualmente. En este informe se registrarán las empresas (debidamente autorizadas con su soporte de vigencia y permiso ambiental) a quienes se les entreguen los diferentes tipos de residuos sólidos producidos. A cada una de estas empresas se les solicitará las respectivas certificaciones donde se establezca claramente la cantidad (peso) y tipo de residuos entregado, tipo de tratamiento, manejo o disposición final aplicadas y fecha.

En los informes se incluirá los datos, discriminados por tipo de residuo, el destino de estos, los manejos realizados y los sitios de disposición final, además se adjuntarán las autorizaciones respectivas de las empresas contratistas, terceros especializados o proveedores encargados del manejo, transporte y disposición final de los residuos que incluya el acta de entrega firmada por el residente ambiental.

Los datos registrados en estos informes permitirán la cuantificación de la generación de residuos por tipo y la comparación de la generación con los del mes anterior, y así poder determinar el porcentaje de reducción y/o minimización en la generación de residuos sólidos.

- **Acción de seguimiento a la selección y separación**

Semanalmente se programará un recorrido de verificación al lugar donde se encuentran ubicados los recipientes provenientes de los campamentos (etapa de construcción) y frentes de trabajo en el parque, la línea de evacuación y bahía de conexión a la subestación Uvero.

Para tal fin se verificarán el cumplimiento de la clasificación de residuos de acuerdo con los códigos de colores (separación en la fuente) establecidos en el Programa GIII-PMA-AB-03 Manejo de residuos sólidos.

- **Acción de seguimiento al almacenamiento**

Para asegurar un correcto manejo y seguimiento, todos los residuos sólidos deberán ser registrados al ingresar y salir del sitio de almacenamiento temporal, anotando el tipo de residuo y el volumen o peso de éste. El residente ambiental, revisará semanalmente que este registro esté actualizado.

Se programarán inspecciones planeadas semanalmente con el fin de verificar el estado de los recipientes, sitios de almacenamiento y prácticas de manejo dadas a los residuos sólidos.

Realizar jornadas de orden y limpieza cada 8 días con el objeto de involucrar al personal de obra y operación, mediante recolección y separación de residuos que no hayan sido dispuestos o almacenados de forma adecuada, estas jornadas serán supervisadas por el residente ambiental.

Para el almacenamiento de residuos peligrosos a continuación se especifican los parámetros establecidos en la guía ambiental, expedida por el Ministerio Ambiente de Desarrollo Sostenible y el Consejo Colombiano de Seguridad:

- Ubicación: Idealmente todo lugar de almacenamiento de residuos peligrosos debe estar alejado de zonas densamente pobladas, de fuentes de captación de agua potable, de áreas inundables y de posibles fuentes externas de peligro. Para el proyecto se tendrán sitios de almacenamiento en fase constructiva dentro del campamento de obra y los frentes de obra, y en fase operativa estará ubicado dentro de las instalaciones de operación y mantenimiento. Ver Capítulo 3 numeral 3.2.4.9 Infraestructura asociada al proyecto.
- Diseño: El sitio de almacenamiento temporal debe ser diseñado de tal manera que permita la separación de materiales incompatibles por medio de edificios o áreas separadas, muros cortafuego u otras precauciones aceptables, así como también permitir movimientos y manejo seguro de las sustancias y residuos peligrosos; debe existir espacio suficiente para las condiciones de trabajo y permitir el acceso libre por varios costados en caso de emergencia.

- Señalización: La señalización tiene por objeto establecer colores y señales normalizadas que adviertan a los trabajadores la presencia de un riesgo o la existencia de una prohibición u obligación, con el fin de prevenir accidentes que afecten la salud o el medio ambiente.
- Se debe contar con dispositivos de detección de fuego y sistemas de respuesta.
- Se deben asegurar las condiciones específicas de acuerdo con la clase de sustancia a almacenar.

Mediante una lista de chequeo, se verificará mensualmente si las características técnicas de los lugares de almacenamiento de residuos están cumpliendo con los parámetros establecidos en las guías ambientales de almacenamiento de residuos peligrosos.

- **Acción de seguimiento a recolección y transporte**

Verificar los permisos, autorizaciones para las empresas que presten servicios de transporte, reciclaje y disposición final de los residuos especiales generados, cada vez que se requiera contratar alguno de los servicios descritos (transporte, manejo y disposición final).

La recolección y transporte de residuos domésticos e industriales se realizará diariamente o semanalmente en cada uno de los puntos de generación según las necesidades definidas por las cantidades existentes en los sitios de acopio; a su vez se realizará la recolección y transporte externo para su disposición final así: los residuos domésticos de acuerdo a la cobertura, frecuencia, día y hora establecida por la empresa prestadora del servicio de aseo (Triple A S.A. E.S.P) como mínimo una vez por semana; para los residuos industriales se hará cada dos meses o cada vez que se requiera el transporte de estos residuos a su sitio de disposición final.

Mediante una lista de chequeo, cada mes se evaluará el cumplimiento según lo establecido en el Decreto 1609 de 2002, sobre los requisitos técnicos y de seguridad para el manejo y transporte de mercancías peligrosas por carretera en vehículos automotores, en la Norma Técnica Colombiana NTC 1692 Transporte de mercancías peligrosas, clasificación, etiquetado y rotulado y el Decreto 4741 de 2005.

A continuación, se especifican los parámetros establecidos en el Decreto 1609 de 2002 que son objeto de verificación por parte del contratista:

- Rótulos de identificación de acuerdo con lo estipulado en la Norma Técnica Colombiana 1692 segunda actualización para cada clase de material peligroso.
- Identificar en una placa el número de las Naciones Unidas (UN) para cada material que se transporte, en todas las caras visibles de la unidad de transporte y la parte delantera de la cabina del vehículo de transporte de carga, el color de fondo de esta placa debe ser de color naranja y los bordes y el número UN serán negros. Las dimensiones serán 30 cm. x 12 cm., por seguridad y facilidad estas placas podrán ser removibles.
- Elementos básicos para atención de emergencias tales como: extintor de incendios, ropa protectora, linterna, botiquín de primeros auxilios, equipo para recolección y limpieza, material absorbente y los demás equipos y dotaciones especiales de acuerdo con lo estipulado en la Tarjeta de Emergencia (Norma Técnica Colombiana NTC 4532).
- Tener el sistema eléctrico con dispositivos que minimicen los riesgos de chispas o explosiones.
- Portar mínimo dos (2) extintores tipo multipropósito de acuerdo con el tipo y cantidad de mercancía peligrosa transportada, uno en la cabina y los demás cerca de la carga, en sitio de fácil acceso y que se pueda disponer de él rápidamente en caso de emergencia.
- Contar con un dispositivo sonoro o pito, que se active en el momento en el cual el vehículo se encuentre en movimiento de reversa.
- Los vehículos que transporten mercancías peligrosas en cilindros deben poseer dispositivo de cargue y descargue de los mismos.
- En ningún caso un vehículo cargado con mercancías peligrosas puede circular con más de un remolque y/o semirremolque.

- **Acción de seguimiento a disposición final**

Se registrarán las empresas (debidamente autorizadas) a quienes se les entreguen los diferentes tipos de residuos generados. A cada una de estas empresas se les solicitará las respectivas certificaciones donde se establezca claramente la cantidad (peso) y tipo de residuos entregado, tipo de tratamiento, manejo o disposición final aplicados, el tiempo de manejo y fecha.

## 10.1.2.1.2 Seguimiento y monitoreo al programa de manejo del recurso hídrico

### 10.1.2.1.2.1 Seguimiento al manejo del recurso hídrico y residuos líquidos

		SEGUIMIENTO AL MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO Y RESIDUOS LÍQUIDOS				CÓDIGO	
		LÍQUIDOS				GIII-PSM-AB-04	
Medio en que se manifiesta:	Abiótico	X	Biótico		Socioeconómico		Paisaje
<b>Objetivos:</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Hacer seguimiento al manejo adecuado del recurso hídrico requerido por el proyecto</li> <li>Seguimiento a los procedimientos de manejo, tratamiento y disposición final de los residuos líquidos domésticos e industriales generados durante la etapa constructiva, operativa y posoperativa del proyecto.</li> <li>Seguimiento a la compensación o reubicación cuerpos de agua artificiales</li> </ul>							
Etapa de ejecución	Etapa 1: Preoperativa			Etapa 2: Constructiva		X	
	Etapa 3: Operativa			Etapa 4: Post operativa		X	
Plan de:	Monitoreo			Seguimiento		X	
<b>Sitio de monitoreo o seguimiento:</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>Áreas de almacenamiento del recurso hídrico para consumo</li> <li>Áreas de unidades sanitarias y entrega de residuos líquidos</li> <li>Áreas del proyecto donde se ejecuten actividades por maquinarias y vehículos</li> <li>Cuerpos de agua artificiales presentes en el área de intervención del proyecto (Parque solar fotovoltaico Guayepo)</li> </ul>							
<b>Programa(s) asociado(s) del PMA:</b>							
Subprograma de manejo del recurso hídrico y residuos líquidos (GIII-PMA-AB-04)							

IMPACTO(S) A MONITOREAR Y/O SUPERVISAR		PARÁMETRO(S) A MONITOREAR Y/O SUPERVISAR		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del suelo</li> <li>Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua superficial</li> <li>Alteración de la calidad del aire por emisión de gases</li> <li>Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural</li> <li>Alteración de hábitats de la fauna local</li> <li>Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Registros de terceros autorizados para la compra de agua</li> <li>Registro de números de baños requeridos en relación con el número de personal laborando</li> <li>Registros de números de unidades sanitarias en funcionamiento en buen estado sanitario.</li> <li>Registros de correcta disposición de aguas residuales por terceros autorizados</li> <li>Registros y verificación de adecuado manejo en caso de derrames de líquidos por vehículos y maquinarias</li> <li>Registro y verificación de la compensación de cuerpos de agua artificiales</li> </ul>		
ACCIONES DE MONITOREO Y/O SUPERVISIÓN				
DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	RESPONSABLE	INDICADOR(ES) A MONITOREAR O SUPERVISAR	JUSTIFICACIÓN
<p>Garantizar la compra de agua potable de terceros autorizados.</p> <p>Criterios utilizados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Las empresas disponibles con autorización</li> <li>Volumen de agua estimado a utilizar en el proyecto</li> </ul>	Mensual	Guayepo Solar III	<p><b>ID-AB-MRH-01-E</b> Volumen de agua comprada a terceros autorizados (litros) / Volumen de agua utilizada en el proyecto (litros)</p>	<p>Lograr establecer el control y seguimiento de la utilización efectiva del recurso</p> <p><b>NIVEL DE ALERTA:</b> X &lt; 100%</p>

<p>Garantizar de manera efectiva que el número de baterías sanitarias sea suficiente y se cumpla con las condiciones seguras para el número de trabajadores</p>	Mensual	Guayepo Solar III	<p><b>ID-AB-MRH-01-A</b> (((Número de trabajadores por frente de trabajo/15) / (Número de unidades sanitarias instaladas)) * 100</p>	<p>Se justifica en el sentido de la bioseguridad de los trabajadores del proyecto y buenas condiciones ambientales existentes NIVEL DE ALERTA X&lt; 75%</p>
<p><b>Criterios Utilizados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- -Baterías sanitarias portátiles</li> <li>- -Empresas autorizadas</li> <li>- Necesidad de baterías del proyecto</li> <li>-</li> </ul>			<p><b>ID-AB-MRH-01-B</b> (Número de mantenimientos realizados en todas las unidades sanitarias / Número total de mantenimientos programados en unidades sanitarias) *100.</p>	<p>Se justifica en el sentido de la bioseguridad de los trabajadores del proyecto y buenas condiciones ambientales existentes NIVEL DE ALERTA X&lt; 75%</p>
<p>Garantizar la disposición adecuada de los residuos líquidos generados en el proyecto.</p>	Mensual	Guayepo Solar III	<p><b>ID-AB-MRH-01-C</b> (Número de mantenimientos realizados en todos los sistemas de almacenamiento / Número. total, de mantenimientos programados en sistemas de almacenamiento) *100.</p>	<p>Los indicadores se justifican en el sentido de contar con un manejo ambiental adecuado de los residuos líquidos generados en el proyecto.</p>
<p><b>Criterios utilizados</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Clase de residuo líquido a manejar</li> <li>- Manejo y disposición final del residuo.</li> </ul>			<p><b>ID-AB-MRH-01-D</b> Volumen de residuos líquidos domésticos entregados al tercero autorizado/volumen de residuos líquidos generados</p>	<p>NIVEL DE ALERTAX&lt; 75%</p>
<p>Capacitación al personal vinculado</p>	Mensual	Guayepo Solar III	<p><b>ID-AB-MRH-02-A</b> (Número de capacitaciones ejecutadas/Número de capacitaciones programadas) *100</p>	<p>Los indicadores se justifican en el sentido de contar con un manejo ambiental adecuado de los residuos líquidos generados en el proyecto.</p>
			<p><b>ID-AB-MRH-02-B</b> (Número de personas que en su evaluación evidenciaron el entendimiento de las actividades a realizar en cada una de las ocupaciones</p>	<p>NIVEL DE ALERTAX&lt; 75%</p>

de cauce / Número total de  
trabajadores a cargo del  
desarrollo de la actividad) \* 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:
- Registro de compras de agua y proveedores autorizados
- Registros de cantidad de personal y número de baño en sitios de obra
- Registros de mantenimiento de baños.
- Registros de manejo de aguas residuales por terceros autorizados
- Registros de disposición adecuada de líquidos derramados en eventualidades
- Registro fotográfico
- Informe Interventoría
- Registro de cuerpos de agua compensados

**ACCIONES POR DESARROLLAR**

- **Uso del recurso hídrico por el proyecto en la etapa constructiva, operativa y post-operativa**

Se deberá contar con los respectivos permisos vigentes del tercero que está suministrando el recurso, así como información sobre su disponibilidad y capacidad de abastecimiento para los usos requeridos por el proyecto, en las diferentes fases, el seguimiento y control, se realizará de manera mensual estudiando las facturas de compra, y registro de entrada de los volúmenes de agua adquiridos. Los formatos de control estarán a cargo de la empresa contratista y el residente ambiental encargado.

- **Unidades sanitarias**

Se solicitará al contratista que suministrará el servicio de alquiler y mantenimiento de las unidades sanitarias, los permisos ambientales vigentes, los cuales serán anexados en los correspondientes Informes de Cumplimiento.

De manera semanal se realizarán recorridos de campo para evidenciar el funcionamiento de los baños y se presentará el informe de manera mensual sobre el número y estado de las unidades sanitarias. Se dejarán evidencias fotográficas y en el formato de campo establecido por el contratista.

Se realizará seguimiento al mantenimiento periódico de los baños portátiles que debe ejecutar el contratista, verificando que se drenen las aguas del tanque contenedor mediante un sistema de succión o carro de vacío de mayor volumen y sean conducidas a tratamiento y disposición final autorizada, registrando el volumen generado. Se dejarán evidencias fotográficas y en el formato de campo establecido por el contratista.

Se verificará, en caso de derrames accidentales por maquinarias y vehículos, las correctas acciones de manejo, las acciones están encaminadas a monitoreo del riesgo, reducción y manejo del desastre contenidas en el plan de gestión del riesgo del presente EIA, en el capítulo 10.3., numerales 10.3.17 – 10.3.18 – 10.3.19, mediante formatos donde este la evidencia fotográfica y el seguimiento de las acciones correctivas.

- **Procedimiento general de contingencia de un derrame.**

En general, en el caso de que se presente un derrame de aceite de los transformadores, se debe realizar lo siguiente:

- Utilizar equipo de protección personal. (ropa de algodón, botas de hule, casco, guantes para el manejo de sustancias químicas).
- localizar la fuga y de ser posible, controlarla
- No tocar ni caminar sobre el material derramado
- Eliminar todas las fuentes de ignición (no fumar, no usar bengalas, chispas o llamas en el área de peligro)
- Todo el equipo que se use durante el manejo del producto debe estar conectado eléctricamente a tierra
- Mantener los materiales combustibles (madera, papel, aceite, etc.) lejos del material derramado.
- Usar rocío de agua para reducir los vapores cuando sea necesario; o desviar la nube de vapor a la deriva.
- Evitar que flujos de agua entren en contacto con el material derramado, delimitando el perímetro del derrame mediante un dique de material absorbente para evitar que el área afectada se incremente.
- Prevenir la entrada hacia cuerpos de agua, alcantarillas, sótanos o áreas confinadas

### 10.1.2.1.2.2 Seguimiento al manejo de cruces de cuerpos de agua

		SEGUIMIENTO AL MANEJO DE CRUCES DE CUERPOS DE AGUA			CÓDIGO GIII-PSM-AB-05	
<b>Medio en que se manifiesta:</b>	<b>Abiótico</b>	X	<b>Biótico</b>	<b>Socioeconómico</b>	Paisaje	
<b>Objetivos:</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar el funcionamiento adecuado de las obras hidráulicas construidas en los sitios de ocupación de cauce, revisando que los niveles del agua no excedan los proyectados y que la calidad de agua no se vea afectada.</li> <li>• Verificar el funcionamiento adecuado del sistema de drenaje construido en el parque solar fotovoltaico mediante las inspecciones y mantenimientos propuestos en el PMA</li> </ul>						
Etapa de ejecución	Etapa 1: Preoperativa		Etapa 2: Constructiva		X	
	Etapa 3: Operativa		X	Etapa 4: Post operativa		
Plan de:	Monitoreo	X	Seguimiento		X	
<b>Sitio de monitoreo o seguimiento:</b>						
En las ocupaciones de cauce que a continuación se identifican.						
Tabla 10-26 Localización Ocupaciones de Cauce sobre la línea de transmisión						
ID de Ubicación	Tipo de caudal	SITIO DE CRUCE	OBRA PROPUESTA	CUENCA	Coordenadas CTM -12	
					ESTE	NORTE
OC_LN1	Intermitente	K0+689 de la servidumbre.	Alcantarilla Diámetro 90cm	Drenaje Línea NN 2	4801087,44	2728117,24
OC_LN2	Intermitente	K0+958 de la servidumbre.	Alcantarilla Diámetro 90cm	Drenaje Línea NN 1	4801052,98	2728466,47

OC_LN3	Continuo	K1+635 de la servidumbre.	Box Culvert 350x350	Afluente Arroyo El Cojo 2	4800953,62	2729083,52
OC_LN4	Intermitente	K2+007 de la servidumbre.	Alcantarilla Diámetro 150cm	Afluente Arroyo El Cojo 1	4800818,32	2729453,97

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

Tabla 10-27 Localización Ocupaciones de Cauce dentro del parque

ID	Tipo Caudal	de	TIPO OCUPACIÓN	OBRA PROPUESTA	CUENCA	Coordenadas CTM -12	
						ESTE	NORTE
OCP1	Intermitente		Cerramiento + vial+Zanja+Cuneta	Alcantarilla Diámetro 200cm + protección de taludes con enrocado	Drenaje Parque NN 2	4803954,22	2727133,60
OCP2	Intermitente		Vial + Cuneta	Alcantarilla Diámetro 200cm + protección de taludes con enrocado	Drenaje Parque NN 2	4803768,70	2727063,44
OCP3	Intermitente		Zanja + vial + Cuneta	Alcantarilla Diámetro 90cm + protección de taludes con enrocado	Drenaje Parque NN 2	4802996,64	2726699,67
OCP4	Intermitente		Zanja + vial + Cuneta	Alcantarilla Diámetro 200cm + protección de taludes con enrocado	Drenaje Parque NN 2	4802952,79	2726900,20
OCP5	Intermitente		Cerramiento + vial + zanja+ Cuneta	Alcantarilla Diámetro 150cm + protección de taludes con enrocado	Drenaje Parque NN 2	4802837,91	2727051,02
OCP6	Intermitente		Vial, cuneta y zanja paralela al cauce. Ocupación de	Protección con Trinchos	Drenaje Parque NN 2	4802449,33	2726551,06

			la ronda de protección de 30 metros de arroyo				
OCP7	Intermitente		Vial, cuneta y zanja paralela al cauce. Ocupación de la ronda de protección de 30 metros de arroyo	Protección con Trinchos	Drenaje Parque NN 2	4801808,24	2726889,65
OCP8	Intermitente	Zanja + vial+ Cuneta		Alcantarilla Diámetro 90cm + protección de taludes con enrocado	Drenaje Parque NN 2	4801411,83	2727155,58
OCP9	Intermitente	Cerramiento		Cerca Alambrada metálica	Drenaje Parque NN 2	4801218,90	2727326,83
OCP10	Intermitente	Cerramiento		Cerca Alambrada metálica	Drenaje Parque NN 2	4801328,34	2726577,96

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

**Programa(s) asociado(s) del PMA:**

Subprograma de manejo de cuerpos de agua (GIII-PMA-AB-05)

**IMPACTO(S) A MONITOREAR Y/O SUPERVISAR**

**PARÁMETRO(S) A MONITOREAR Y/O SUPERVISAR**

- Cambio en el patrón de drenaje
- Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua superficial
- Alteración de las comunidades hidrobiológicas

- Informe técnico de fuentes intervenidas
- Soporte de capacitaciones.

**ACCIONES DE MONITOREO Y/O SUPERVISIÓN**

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA, DURACIÓN O LAPSO	RESPONSABLE	INDICADOR(ES) A MONITOREAR O SUPERVISAR	JUSTIFICACIÓN
Seguimiento a las obras de protección de control de drenaje y ocupaciones de cauce, mediante recorridos y verificación de las obras construidas sobre los cuerpos de agua, soportado en formatos de campo.	Semanal en etapa constructiva y semestral en operación	en y Guayepo Solar III	<b>ID-AB-MCC-01</b> (Número de estructuras de drenajes autorizadas por ANLA y construidas sobre las corrientes superficiales / Número de obras de drenaje proyectadas y con permiso de la autoridad ambiental)	Se enfoca en el cumplimiento efectivo aportar acciones que permitan la protección de los cauces intervenidos.
<b>Criterios utilizados:</b>			*100	NIVEL DE ALERTA <100

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ocupaciones de cauce Autorizadas</li> <li>• Obras de control de drenaje</li> <li>• Cuerpos de agua – arroyos intervenidos</li> </ul>		
<p>Seguimiento al mantenimiento de obras de ocupación del cauce</p> <p><b>Criterios utilizados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento para asegurar el drenaje correcto de la lluvia escorrenría.</li> <li>• Gestión ambiental correcta de residuos</li> </ul>	<p>Mensual en la etapa constructiva y semestral en operación</p> <p>Guayepo Solar III</p>	<p>Se justifica en el sentido de tener un control de limpieza y prevención de sedimentación en los sitios de ocupación de cauce.</p> <p><b>ID-AB-MCC-02:</b> (Número de inspecciones, mantenimientos y limpiezas realizadas / Número inspecciones, mantenimientos y limpiezas programadas) x 100</p> <p>NIVEL DE ALERTA&lt;75</p>
<p>Capacitación al personal vinculado</p> <p><b>Criterios utilizados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Personal vinculado al proyecto</li> <li>• Gestión ambiental de los recursos</li> </ul>	<p>Mensual en la etapa constructiva y semestral en operación</p> <p>Guayepo Solar III</p>	<p>Se justifica en el sentido de lograr que los trabajadores entiendan la importancia de realizar los trabajos preventivos y correctivos en los sitios de ocupación de cauce.</p> <p><b>ID-AB-MCC-03</b> (Número de personas que en su evaluación evidenciaron el entendimiento de las actividades a realizar en cada una de las ocupaciones de cauce / Número total de trabajadores a cargo del desarrollo de la actividad) * 100</p> <p>NIVEL DE ALERTA&lt;75</p>
<p><b>Cronograma de ejecución:</b> Ver Anexo 10.2 Cronograma de ejecución del PSM</p>		
<p><b>Costos Asociados:</b> Ver Anexo 10.2 Presupuesto de ejecución del PSM</p>		
<p><b>Evidencias del cumplimiento ambiental:</b> Formatos de verificación en campo. Informe técnico de fuentes intervenidas en las etapas de ejecución, el cual debe contener como mínimo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivos</li> <li>• Descripción de recorrido y acción ejecutada</li> <li>• Ubicación georreferenciada de los recorridos – inspecciones</li> <li>• Anexo fotográfico</li> <li>• Hallazgos</li> <li>• Revisión de indicadores propuestos</li> <li>• Conclusiones</li> <li>• . Recomendaciones para la siguiente inspección y/o recorrido</li> </ul>		
<p><b>ACCIONES POR DESARROLLAR</b></p>		

- **Cruces de cuerpos de agua que impliquen ocupación de cauce**

**Seguimiento a las obras de protección de control de drenaje (ID-AB-MCC-01)**

Se verificará que las obras de ocupación de cauces se estén realizando sobre los cuerpos de agua identificados en la caracterización ambiental y a su vez autorizados por la Licencia ambiental, para evitar la afectación a las condiciones naturales del cauce, se estima que, si las obras de ocupación de cauce están por debajo de un 75% de ejecución, es decir, menos de las tres cuartas partes de las obras de ocupación de cauce construidas, esto puede alterar la red hídrica de la zona y no se estaría cumpliendo con las medidas establecidas en el Estudio de impacto ambiental.

**Seguimiento al mantenimiento de obras de ocupación del cauce (ID-AB-MCC-02)**

Se realizarán inspecciones periódicas, en etapa constructiva serán cada semana y en operación de manera semestral a las obras para evitar problemas de erosión, deterioro o taponamiento por exceso de sedimentos, con el fin de tomar las medidas requeridas en caso de ser necesario, así como lo que se ha propuesto en los mantenimientos propuestos en el subprograma de manejo de cruces de cuerpos de agua.

- **Seguimiento a las capacitaciones del personal vinculado al proyecto (ID-AB-MCC-03)**

Se garantizará que las capacitaciones a los trabajadores se realicen todos los días antes de iniciar labores, están charlas las debe impartir el profesional SISO o profesional ambiental de la obra en cada frente de trabajo, el cual debe tomar fotografías, diligenciar listado de asistencia y completar el formato de registro de capacitaciones.

En la ficha de seguimiento y monitoreo a la calidad del medio abiótico – Agua superficial se encuentra lo concerniente a los monitoreos de agua (parámetros, número de puntos y lugares a monitorear).

### 10.1.2.1.3 Seguimiento y monitoreo al Programa de manejo del recurso Aire

#### 10.1.1.1.1 Seguimiento al manejo de emisiones de campos electromagnéticos

 <b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DE EMISIONES DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS</b>		CÓDIGO			
		GIII-PSM-AB-06			
<b>Medio en que se manifiesta:</b>	Abiótico	X	Biótico	Socioeconómico	Paisaje
<b>Objetivos:</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar los campos eléctricos y la densidad de flujo magnético mediante el monitoreo de los niveles de la línea de evacuación de 500 kV y subestación elevadora El Uvero.</li> </ul>					
<b>Etapas de ejecución</b>	Etapa 1: Preoperativa		Etapa 2: Constructiva		
	Etapa 3: Operativa		X	Etapa 4: Post operativa	
					X

<b>Plan de:</b>	Monitoreo	X	Seguimiento	X
<b>Sitio de monitoreo o seguimiento:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Franja de servidumbre de la línea de evacuación</li> <li>• Subestación elevadora</li> </ul>				
<b>Programa(s) asociado(s) del PMA:</b>				
Subprograma de manejo de emisiones de campos electromagnéticos (GIII-PMA-AB-06)				
<b>IMPACTO(S) A MONITOREAR Y/O SUPERVISAR</b>		<b>PARÁMETRO(S) A MONITOREAR Y/O SUPERVISAR</b>		
Cambio en los niveles eléctricos y magnéticos		Medición de campos e inducciones electromagnéticos de acuerdo con lo establecido en el RETIE 90708 del 30 de agosto de 2013		
<b>ACCIONES DE MONITOREO Y/O SUPERVISIÓN</b>				
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>RESPO NSABLE</b>	<b>INDICADOR(ES) A MONITOREAR O SUPERVISAR</b>	<b>JUSTIFICACIÓN</b>
Mediciones de campos electromagnéticos	Operación: (Realizar una (1) medición de los campos electromagnéticos e inducciones eléctricas cada dos (2) meses después de la entrada en operación de la línea de evacuación. (Para valores de exposición en 8 horas continuas)	Guayepo Solar III	<b>ID-AB-MCE-01-A:</b> No de monitoreos ejecutados/ No de monitoreos programados) X 100	Se justifica en el sentido de cumplir con la ejecución de las mediciones de campos electromagnéticos
Criterios utilizados: - Cantidad de mediciones realizadas en la periodicidad estipulada.				Nivel de Alerta: <80% de las mediciones ejecutadas
Cumplimiento de los niveles admisibles de campos electromagnéticos	Cuando la condición de exposición es baja (Menor de 8 horas continuas) se propone mediciones de seguimiento cada 6 a 12 meses.	Guayepo Solar III	<b>ID-AB-MCE-01-B:</b> (No de monitoreos que cumplen los niveles admisibles de ondas electromagnéticas de acuerdo con lo establecido en el RETIE 9-0703 del 30 de agosto de 2013 / No de monitoreos realizados para poder cumplir con el 100% de la normatividad) * 100	Se justifica en el sentido de cumplir con los niveles admisibles establecidos por la normativa nacional vigente.
Criterios utilizados: - Niveles admisibles de campos electromagnéticos				Nivel de Alerta: <80% de los parámetros que

		cumplen con normatividad.	
Sensibilización a trabajadores con contacto permanente a infraestructura eléctrica		Se justifica con la necesidad de capacitar y sensibilizar a los trabajadores frente a las implicaciones de la infraestructura eléctrica.	
Operación (Mensualmente)	Guayepo Solar III S.A.S	ID-AB-MCE-02: # de asistentes a las reuniones de sensibilización / # Total de trabajadores	Nivel de Alerta:<80% de la asistencia.
<b>Criterios utilizados:</b> - Niveles admisibles de campos electromagnéticos			
<b>Cronograma de ejecución:</b>			
Ver Anexo 10.2 Cronograma de ejecución del PSM			
<b>Costos Asociados:</b>			
Ver Anexo 10.2 Presupuesto de ejecución del PSM			
<b>Evidencias del cumplimiento ambiental:</b>			
Resultados de las mediciones			
Registro fotográfico			
Informe técnico con resultados de las mediciones realizadas			
<b>ACCIONES POR DESARROLLAR</b>			
<b>1. Monitoreos de mediciones de campos electromagnéticos</b>			
<p>En cumplimiento a lo estipulado en el RETIE, 2013 el cual hace referencia a los equipos de monitoreo de campos electromagnéticos: El equipo con el que se realicen las mediciones debe poseer un certificado de calibración vigente y estar sometidos a un control metrológico. Para la medición se pueden usar los métodos de la IEEE 644 o la IEEE 1243”.</p> <p>Por otro lado, se realizarán mediciones de campos electromagnéticos, así:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar un (1) monitoreo de medición de los campos electromagnéticos dos (2) meses después de la entrada en operación de la línea de transmisión de energía de alta tensión.</li> <li>- A pesar de dicha determinación será el certificador RETIE que recibe la obra quien determinará el número de mediciones de la campaña de monitoreo y dónde se ejecutaran.</li> <li>- Dado lo anterior, las mediciones se realizarán en los vanos que tengan acercamiento a infraestructura social (infraestructura ya construida) y en proyectos con los que se tenga superposición y se requiera este tipo de mediciones.</li> </ul>			

Así mismo las mediciones se realizarán en los siguientes sitios:

- Área de la línea de evacuación
- Área de subestación El Uvero

## 2. Análisis de los resultados obtenidos en las mediciones de campos electromagnéticos e inducciones eléctricas

El análisis de los resultados hace referencia a determinar si los valores arrojados por las mediciones se encuentran en el rango de valores límites de exposición a campos electromagnéticos y de inducciones electromagnéticas definidos por el RETIE, 2013.

Tabla 10-28 Rango de valores límites de exposición a campos electromagnéticos

TIPO DE EXPOSICIÓN	INTENSIDAD DE CAMPO ELÉCTRICO (kV/m)	DENSIDAD DE FLUJO MAGNÉTICO (uT)
Exposición ocupacional en un día de trabajo de ocho horas	8,3	1000
Exposición del público en general hasta ocho horas continuas	4,16	2000
<i>Fuente: RETIE, 2013</i>		

### 10.1.1.1.2 Seguimiento al manejo de emisiones atmosféricas: aire y ruido

		SEGUIMIENTO AL MANEJO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS: AIRE Y RUIDO		CÓDIGO GIII-PSM-AB-07
Medio en que se manifiesta:	Abiótico	X	Biótico	Socioeconómico Paisaje
<b>Objetivos:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Hacer seguimiento a las medidas de control de emisiones de material particulado, contaminantes y ruido asociados a la operación de maquinaria y equipos.</li> </ul>				
Etapa de ejecución	Etapa 1: Preoperativa		Etapa 2: Constructiva	X
	Etapa 3: Operativa	X	Etapa 4: Post operativa	X
Plan de:	Monitoreo	X	Seguimiento	X
<b>Sitio de monitoreo o seguimiento:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Área del parque solar fotovoltaico</li> <li>Área de construcción de las torres, franja de servidumbre</li> <li>Vías por usar por el proyecto</li> <li>Receptores sensibles identificados (Comunidades que viven cerca al proyecto)</li> </ul>				
<b>Programa(s) asociado(s) del PMA:</b>				
Subprograma de manejo de emisiones de emisiones atmosféricas (GIII-PMA-AB-07)				
<b>IMPACTO(S) A MONITOREAR Y/O SUPERVISAR</b>			<b>PARÁMETRO(S) A MONITOREAR Y/O SUPERVISAR</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Alteración de la calidad del aire por emisión de gases</li> <li>Alteración de la calidad del aire por material particulado</li> <li>Alteración de los niveles de presión sonora</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>Control de emisiones de material particulado.</li> <li>Control de emisiones de gases.</li> <li>Control de ruido</li> </ul>	

ACCIONES DE MONITOREO Y/O SUPERVISIÓN				
DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	RESPONSABLE	INDICADOR(ES) MONITOREAR SUPERVISAR	A O JUSTIFICACIÓN
<p>Seguimiento al control de emisiones de material particulado en vías</p> <p>Criterios Utilizados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cantidad de vías o Km de vías de acceso humectadas.</li> </ul>	<p>Mensual etapa de construcción y post-operación</p>		<p><b>ID-AB-MEA-01:</b> Kilómetros de vías humectadas / kilómetros de vías que necesitan humectación</p>	<p>Se justifica en el sentido de cumplir con la humectación del 100% de las vías de acceso del proyecto con el fin de minimizar las emisiones de material particulado.</p> <p>Nivel de alerta: &lt;100% km de vías humectadas</p>
<p>Seguimiento al Control de emisiones de material particulado en vehículos de transporte de materiales</p> <p>Criterios utilizados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cantidad de vehículos cubiertos con carpado.</li> <li>- Calidad del carpado utilizado (Sin porosidad)</li> </ul>	<p>Mensual en la etapa constructiva</p>	<p>Guayepo Solar III</p>	<p><b>ID-AB-MEA-02:</b> Número de vehículos de transporte de materiales cubiertos / Número total de vehículos utilizados para el transporte de material</p>	<p>Se justifica en el sentido de cumplir con que el carpado en los vehículos que transportan material de construcción con el fin de minimizar las emisiones de material particulado.</p> <p>Nivel de alerta: &lt;100% de número de vehículos de transporte de material cubiertos</p>
<p>Seguimiento al Control de emisiones de gases.</p> <p>Criterios Utilizados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Documentación vigente</li> <li>- Estado visible de los vehículos.</li> </ul>			<p><b>ID-AB-MEA-03:</b> Número de vehículos con documentación al día / total de vehículos utilizados en la obra.</p>	<p>Se justifica con la necesidad de tener la documentación al día de los vehículos vinculados con el proyecto.</p> <p>ID-AB-MEA-04: Nivel de alerta: &lt;100% No. De vehículos con documentación al día</p>
<p>Seguimiento al control de ruido</p> <p>Criterios Utilizados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Calidad y frecuencia del mantenimiento a los vehículos.</li> </ul>	<p>Mensual en la etapa constructiva, una vez durante la etapa post-operativa</p>		<p><b>ID-AB-MEA-04:</b> Número de vehículos con mantenimiento preventivo / total de vehículos utilizados en obra</p>	<p>Se justifica con la necesidad de minimizar el ruido generado por vehículos asegurando el mantenimiento preventivo.</p> <p>Nivel de alerta: &lt;100% No. De vehículos con mantenimiento preventivo</p>

<p><b>Monitoreos de calidad del aire</b></p> <p>Criterios Utilizados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Numero de monitoreos realizados en el periodo establecido en cada una de las fases del proyecto</li> <li>- Resultados acordados a la normatividad vigente.</li> </ul>	<p>El monitoreo de calidad de aire se realizará cada seis (6) meses durante la etapa constructiva, una (1) vez al año durante la etapa operativa y una (1) vez durante la etapa posoperativa, con el fin de corroborar el cumplimiento con las disposiciones establecidas en la Resolución 2254 de 2017</p>	<p><b>ID-AB-MEA-05:</b></p> <p>Número de monitoreos de calidad del aire ejecutados / Numero de monitoreos de calidad del aire programadas para cada etapa del proyecto</p>	<p>Se justifica con la necesidad de cumplir con los monitoreos de calidad de aire en la periodicidad establecida.</p> <p>Nivel de Alerta: &lt;90% No. De monitoreos de calidad de aire ejecutados</p>
<p><b>Monitoreos de ruido</b></p> <p>Criterios utilizados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Numero de monitoreos realizados en el periodo establecido en cada una de las fases del proyecto</li> <li>- Resultados acordados a la normatividad vigente.</li> </ul>	<p>Se realizará un monitoreo de ruido cada seis (6) meses durante la etapa de construcción. De la misma manera en la etapa operativa se realizará un monitoreo en el primer año de puesta en marcha del proyecto con el objetivo de comparar los resultados obtenidos respecto a la línea base, y a partir de dicho análisis poder determinar si es necesario tomar medidas de seguimiento y control, ya que lo que se espera teniendo en cuenta las características de este tipo de proyectos es que en la operación no se genere ruido</p>	<p><b>ID-AB-MEA-06:</b></p> <p>Numero de monitoreos de ruido ejecutados / Numero de monitoreos de ruido programadas para cada etapa proyecto</p>	<p>Se justifica con la necesidad de cumplir con los monitoreos de ruido en la periodicidad establecida.</p> <p>Nivel de Alerta: &lt;90% No. De monitoreos de ruido ejecutados</p>

**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:**

- Informe de monitoreos de ruido y calidad de aire
- Inspecciones de seguimiento mediante observación directa y registro en formatos
- Certificados de revisión técnico -mecánica.
- Registro fotográfico

**ACCIONES POR DESARROLLAR**

Los indicadores planteados velan por el cumplimiento de las metas establecidas para cada una de las fichas propuestas, su cálculo corresponde a determinar parámetros que puedan ser medibles y se ajusten a la actividad que se requiere monitorear.

- **Acciones:**

- Durante el tiempo de desarrollo del proyecto, se verificará el cumplimiento y efectividad de las medidas establecidas para el manejo de las emisiones atmosféricas y niveles de presión sonora, con el fin de prevenir, controlar, mitigar y/o compensar los posibles impactos del proyecto sobre el medio biótico y socioeconómico.
- En el evento que se evidencie la ocurrencia de impactos no previstos o desviaciones en materia de cumplimiento de la normatividad vigente, se adoptarán las medidas correctivas del caso para subsanar los problemas detectados en el menor tiempo posible.
- Los resultados de los monitoreos de aire y ruido, debidamente analizados y comparados con los límites establecidos en la normatividad ambiental que regula la materia, serán presentados junto con el informe de cumplimiento ambiental-ICA, respectivo.

A continuación, se identifican los requisitos para tener en cuenta durante el seguimiento y monitoreo de emisiones atmosféricas y ruido:

- Verificar que se esté llevando a cabo la humectación de vías en los tramos desprovistos de capa de rodadura donde estén ubicados receptores sensibles cerca de la vía como son; viviendas, escuelas, iglesias, centros deportivos, estos lugares fueron identificados en la caracterización ambiental del EIA con las frecuencias indicadas en la ficha de manejo GIII-PMA-AB-07
- Verificar el cumplimiento de límite de velocidad máxima de 25km/h controlado por GPS para los vehículos livianos y pesados, con el fin de evitar la resuspensión de material particulado minimizando la generación y arrastre de material particulado, así como la reducción de los niveles ruido
- Verificación visual del cumplimiento en el cargado de todos los vehículos que transportan materiales. Esto se dejará registrado en los formatos establecidos para este fin.
- Verificación de todos los vehículos del proyecto, tengan al día el certificado técnico-mecánico y de gases. Además, de guardar como soporte y registro una copia del mismo por vehículo.
- Verificación visual del cumplimiento diario en el cubrimiento de todos los sitios de almacenamientos de materiales, lo verificado se dejará registrado en los formatos establecidos para este fin.
- Verificación visual del cumplimiento diario en el cubrimiento de todos los sitios de acopio temporal de materiales de excavación o escombros, lo verificado se dejará registrado en los formatos establecidos para este fin.
- Verificación mensual del mantenimiento preventivo para toda la maquinaria y equipo del Proyecto, la cual deberá ser comprobada mediante documentación, certificaciones y formatos preoperacionales de la maquinaria y equipos.

En la ficha de seguimiento y monitoreo a la calidad del medio abiótico – calidad del aire y presión sonora se encuentra lo concerniente a los monitoreos de aire y ruido (parámetros, número de puntos y lugares a monitorear).

### 10.1.2.1.3.1 Seguimiento al manejo de intervención en cruces con infraestructura existente

		<b>SEGUIMIENTO AL MANEJO DE INTERVENCIÓN EN CRUCES CON INFRAESTRUCTURA EXISTENTE</b>			<b>CÓDIGO</b> <b>GIII-PSM-AB-08</b>
<b>Medio en que se manifiesta:</b>	<b>Abiótico</b>	<b>X</b>	<b>Biótico</b>	<b>Socioeconómico</b>	<b>Paisaje</b>
<b>Objetivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hacer seguimiento al manejo para la intervención y construcción del proyecto en las zonas de cruce con la infraestructura existente de uso comunitario, de servicios públicos y privados de orden local y nacional.</li> </ul>					
<b>Etapa de ejecución</b>	Etapa 1: Preoperativa	<b>X</b>	Etapa 2: Constructiva	<b>X</b>	
	Etapa 3: Operativa	Etapa 4: Post operativa			
<b>Plan de:</b>	Monitoreo	<b>X</b>	Seguimiento	<b>X</b>	
<b>Sitio de monitoreo o seguimiento:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zonas de cruce de la infraestructura existente con las áreas a construir de la bahía de conexión, servidumbre de la línea de evacuación y área de intervención del parque solar fotovoltaico</li> </ul>					
<b>Programa(s) asociado(s) del PMA:</b> Programa de manejo de intervención en cruces con infraestructura existente (GIII-PMA-AB-08)					
<b>IMPACTO(S) A MONITOREAR Y/O SUPERVISAR</b>			<b>PARÁMETRO(S) A MONITOREAR Y/O SUPERVISAR</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Cambio en la oferta y demanda de bienes y o servicios</li> <li>Generación o potenciación de conflictos sociales</li> <li>Alteración de la infraestructura social y de servicios existente</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>Informe técnico de cruces con la infraestructura existente</li> <li>Soporte de capacitaciones.</li> </ul>		
<b>ACCIONES DE MONITOREO Y/O SUPERVISIÓN</b>					
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>INDICADOR(ES)</b> <b>MONITOREAR</b> <b>SUPERVISAR</b>	<b>A</b> <b>O</b>	<b>JUSTIFICACIÓN</b>

<p>Seguimiento a los protocolos de intervención a las empresas encargadas del manejo de la infraestructura existente</p> <p>Criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Protocolos de intervención necesarios</li> <li>- Otras empresas con infraestructura existente</li> </ul>	<p>Mensual etapa pre y Constructiva, semestral etapa operativa.</p>	<p><b>ID-AB-MIC-01</b> Numero de protocolos de intervención realizados con empresas superpuestas/ Número de protocolos necesarios de intervención con empresas presentes y superpuestas con el área de intervención*100</p>	<p>Se justifica en el sentido de cumplir con los acuerdos de superposición con las empresas superpuestas.</p> <p>Nivel de alerta: &lt;100% de No. De protocolos de intervención</p>
<p>Seguimiento al estado físico de todas las construcciones, vías, senderos, accesos y redes eléctricas presentes en el área de intervención del proyecto</p> <p>Criterios</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Restituciones realizadas a infraestructura verificada</li> <li>- Número de actas de vecindad diligenciadas</li> </ul>	<p>Guayepo Solar III</p> <p>Mensual etapa pre y semestral en fase constructiva</p>	<p><b>ID-AB-MIC-02:</b> Número de actas de vecindad ejecutadas / Número de actas de vecindad programadas*100</p>	<p>Se justifica con la necesidad de diligenciar de manera correcta las actas de vecindad para evaluar el seguimiento del estado de la infraestructura existente.</p> <p>Nivel de alerta: &lt;100% de No. De infraestructura verificada</p>

<p>Seguimiento a la restitución de infraestructura que se vea afectada por las actividades constructivas.</p> <p>Criterios</p> <p>Restituciones realizadas a infraestructura afectada.</p> <p>Criterios</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Restituciones realizadas a infraestructura restituida</li> <li>- Número de actas de vecindad diligenciadas</li> </ul>	<p><b>ID-AB-MIC-03:</b> Número de Infraestructuras afectada y restituida / Número de infraestructura afectada *100</p>	<p>Se justifica en el sentido de cumplir con todas las restituciones necesarias a la totalidad de infraestructura afectada</p> <p>Nivel de alerta: &lt;50%Infraestructura restituida</p>
<p><b>Cronograma de ejecución:</b> Ver Anexo 10.2 Cronograma de ejecución del PSM</p>		
<p><b>Costos Asociados:</b> Ver Anexo 10.2 Presupuesto de ejecución del PSM</p>		
<p><b>Evidencias del cumplimiento ambiental:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Informes de cumplimiento que contendrán como mínimo lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Objetivos</li> <li>○ Descripción de recorrido y acción ejecutada</li> <li>○ Ubicación georreferenciada de los recorridos – inspecciones</li> <li>○ Anexo fotográfico</li> <li>○ Hallazgos</li> <li>○ Revisión de indicadores propuestos</li> <li>○ Conclusiones</li> <li>○ Recomendaciones para la siguiente inspección y/o recorrido</li> </ul> </li> <li>● Registro fotográfico de la actividad.</li> <li>● Actas de vecindad</li> </ul>		
<p><b>ACCIONES POR DESARROLLAR</b></p>		
<p><b>Acciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Durante el tiempo de desarrollo del proyecto, se verificará el cumplimiento y efectividad de las medidas establecidas para el manejo de intervención en cruces con infraestructura existente, con el fin de prevenir, controlar, mitigar y/o compensar los posibles impactos del proyecto sobre el medio biótico y socioeconómico.</li> <li>● En el evento que se evidencie la ocurrencia de impactos no previstos, se adoptarán las medidas correctivas del caso para subsanar los problemas detectados en el menor tiempo posible.</li> </ul>		

A continuación, se identifican los requisitos para tener en cuenta durante el seguimiento y monitoreo de cruces con infraestructura existente:

- Verificar que ninguno de los accesos sea suprimido durante la construcción del proyecto
- Verificar que se hagan las restituciones en caso de ser necesario.
- Verificación visual de los cruces con infraestructura existente por parte del proyecto.
- Verificación de las actas de vecindad de la infraestructura existente que cruce el proyecto.
- Verificar que al finalizar las obras cualquier acceso que haya sido afectado por el cruce del proyecto sea entregado en igual o mejores condiciones.

#### 10.1.2.1.4 Programa de seguimiento al manejo paisajístico

	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AL MANEJO PAISAJÍSTICO			CÓDIGO GIII-PSM-SOC-01				
Medio en que se manifiesta:	Abiótico		Biótico		Socioeconómico		Paisaje	X
<b>Objetivos:</b>								
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitorear las acciones que se ejecutan en el programa de manejo del componente paisajístico</li> </ul>								
Etapa de ejecución	Etapa 1: Preoperativa		X	Etapa 2: Constructiva				X
	Etapa 3: Operativa		X	Etapa 4: Post operativa				X
<b>Sitio de monitoreo o seguimiento:</b>								
Predios sobre los que se realizarán las actividades del proyecto, áreas de intervención localizadas en el parque solar, ZODME, línea de transmisión y Bahía de conexión.								
<b>Programa(s) asociado(s) del PMA:</b>								
Programa de Manejo del Componente Paisajístico								
IMPACTOS A MANEJAR				PARÁMETRO(S) A MONITOREAR Y/O SUPERVISAR				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteración de la calidad y fragilidad visual del paisaje</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación del personal vinculado al proyecto en cuanto a manejo paisajístico.</li> <li>• Áreas proyectadas para intervención.</li> <li>• Áreas susceptibles de mejoramiento paisajístico.</li> </ul>				
ACCIONES DE MONITOREO Y/O SUPERVISIÓN								
Descripción	Frecuencia, duración o lapso	Responsable	Indicador(es) a monitorear o supervisar	Justificación				

	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AL MANEJO PAISAJÍSTICO		CÓDIGO GIII-PSM-SOC-01	
Seguimiento a las capacitaciones realizadas al personal vinculado al proyecto en cuanto al manejo paisajístico.	Durante la fase constructiva y operativa durante la contratación de personal.	Guayepo Solar III	<b>ID-PS-MCP-01:</b> Capacitación del personal del proyecto  (Número de personas capacitadas / Número personas vinculadas al proyecto) *100	Representatividad:  <b>ID-PS-MCP-01:</b>  Capacitar el 100% del personal en cuanto a la correcta instalación y mantenimiento de la infraestructura, el orden y aseo de las instalaciones y la importancia de la ejecución de estas actividades, evitando el impacto visual que las actividades u obras puedan generar de manera temporal en el área de influencia.  Nivel de alerta <100%, del personal vinculado al proyecto
Seguimiento a la prevención de la intervención de áreas adicionales a las requeridas en los diseños para la realización de las actividades del proyecto.	Durante la fase constructiva durante las actividades que intervengan coberturas vegetales	Guayepo Solar III	<b>ID-PS-MCP-02</b>  (Área intervenida/Área total contemplada en diseños) *100	Acondicionamiento del 100% de las áreas intervenidas para su integración al entorno paisajístico  Nivel de alerta >100%, del área proyectada para ser intervenida
Seguimiento al mejoramiento de la calidad visual del entorno paisajístico.	Trimestral	Guayepo Solar III	<b>ID-PS-MCP-03</b>  (Áreas con mejoramiento de calidad visual / Áreas	Cumplir al 100% con el mejoramiento de la calidad visual

	<b>PROGRAMA DE SEGUIMIENTO AL MANEJO PAISAJÍSTICO</b>		<b>CÓDIGO GIII-PSM-SOC-01</b>	
			previstas para mejoramiento de calidad visual) * 100	Nivel de alerta >100%, del área proyectada para ser intervenida
<b>Cronograma de ejecución:</b>  Ver Anexo 10.2 Cronograma de ejecución del PSM				
<b>Costos Asociados:</b>  Ver Anexo 10.2 Presupuesto de ejecución del PSM				
<b>Evidencias del cumplimiento ambiental:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros topográficos y fotográficos de las áreas intervenidas</li> <li>• Registro de cercas propuestas y ejecutadas.</li> <li>• Registro de supervivencia del material vegetal plantado</li> </ul>				
<b>ACCIONES DE MONITOREO Y/O SUPERVISIÓN</b>				
<p>Se verificará la ejecución de las acciones respectivas del programa de manejo del medio paisajístico a través de la verificación de registros correspondientes a cada una de dichas acciones como se expone a continuación:</p> <p>Acción 1: Capacitación al personal vinculado al proyecto</p> <p>Se verificará posteriormente a la vinculación de personal al proyecto la capacitación en cuanto al manejo paisajístico, revisando las listas de asistencia y comparando el número y nombre de las personas contratadas. Esta acción corresponde al indicador ID-PS-MCP-01.</p> <p>Acción 2: Prevención de la intervención de áreas adicionales a las requeridas en los diseños para la realización de las actividades del proyecto.</p> <p>Se verificarán los registros pertinentes en donde se evidencie que las áreas intervenidas correspondan a los diseños planteados y que las obras que intervinieron el paisaje se ciñen estrictamente a dichos diseños. Esta acción corresponde al indicador ID-PS-MCP-02.</p> <p>Acción 3: Mejoramiento de la calidad visual del paisaje</p> <p>Se verificará el estado de las áreas sobre las cuales se realice el mejoramiento de la calidad visual por el establecimiento de líneas arbóreas y su aporte como obstáculo visual entre la infraestructura del proyecto y los potenciales observadores. Esta acción corresponde al indicador ID-PS-MCP-03.</p>				

### 10.1.2.1.5 Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio

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

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

El cambio en los valores de cada variable se medirá a través de indicadores, los cuales se establecieron por cada elemento identificado y que hacen parte de los componentes que conforman cada medio. El objetivo es determinar la manera en que se transforman los elementos a través de los cambios en la tendencia del medio que se dan debido al desarrollo de las actividades de construcción del Parque solar fotovoltaico Guayepo III, su línea de evacuación y su bahía de conexión.

A continuación, se presentan las fichas de las variables que medirán la tendencia de los medios abiótico, biótico, paisaje y socioeconómico.

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

 <b>SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA CALIDAD DEL MEDIO ABIÓTICO</b> <b>CALIDAD DEL AIRE</b>	
<b>Medio en que se manifiesta:</b>	<b>Abiótico</b> X <b>Biótico</b> <b>Socioeconómico</b> <b>Paisaje</b>
<b>Componente /elementos ambientales a monitorear:</b> Atmosférico-Calidad del aire	
<b>Objetivos:</b>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtener una trazabilidad del comportamiento de la calidad del aire en el área de influencia del proyecto, frente a las potenciales emisiones que se puedan dar por actividades, vehículos y maquinaria del proyecto.</li> </ul>			
<b>Variables objeto de seguimiento:</b> PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> , SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub> , CO			
<b>Indicador de tendencia</b>	$\left( \frac{\text{Valor actual variable objeto de seguimiento}}{\text{Valor inicial variable (Línea base)}} \right)$ <p>El valor actual se refiere al tomado según la periodicidad para medir la tendencia del medio.</p>		
<b>Tipo de indicador</b>	<b>Cualitativo</b>	<b>Cuantitativo</b>	<b>X</b>
<b>Periodicidad</b>	<b>Mensual</b>	<b>Semestral</b>	Ver Descripción
	<b>Trimestral</b>	<b>Otro</b>	
<b>Localización sitio (s) de monitoreo o seguimiento:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puntos de mediciones de calidad de aire identificados en la caracterización ambiental capítulo 5 numeral 5.1.9.3.3.</li> </ul>			
<b>MEDIDAS DE MANEJO QUE INCIDEN EN LA CALIDAD DEL MEDIO</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• GIII-PMA-AB-02 Manejo de materiales y manejo de residuos de construcción y demolición RCD. y zonas de disposición final-ZODME</li> <li>• GIII-PMA-AB-07 Manejo de emisiones atmosféricas: aire y ruido</li> </ul>			
<b>DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS</b>			
<b>Aire- Monitoreos de calidad de aire</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El monitoreo de calidad de aire se realizará cada seis (6) meses durante la etapa constructiva, una (1) vez al año durante la etapa operativa y una (1) vez durante la etapa posoperativa, con el fin de corroborar el cumplimiento con las disposiciones establecidas en la Resolución 2254 de 2017. en las ubicaciones propuestas en el capítulo 5 numeral 5.1.9.3.3.</li> <li>• Los puntos de monitoreo durante la etapa constructiva se localizarán en los mismos puntos monitoreados en las ubicaciones propuestas en el capítulo 5 numeral 5.1.9.3.3. previo al inicio de actividades. Adicional a esto, se seguirán los lineamientos establecidos en el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad del Aire, acogido mediante la Resolución 0650 del 29 de marzo de 2010, y ajustado mediante la Resolución 2154 de 2 de noviembre de 2010.</li> <li>• Se verificará que el monitoreo incluya los parámetros de calidad de aire establecidos por la Resolución 2254 de 2017: partículas inferiores a 10 micras (PM10), partículas inferiores a 2.5 micras (PM2.5), dióxido de azufre (SO2), dióxido de nitrógeno (NO2) y monóxido de carbono (CO).</li> <li>• Se compararán los resultados de las concentraciones obtenidas contra los valores máximos permisibles establecidos en la legislación ambiental de calidad de aire (Resolución 2254 de 2017). En caso de ser necesario y de encontrarse niveles de inmisión superiores a la norma, que sean atribuibles al proyecto, se adoptarán las medidas correctivas que sean necesarias.</li> <li>• Se analizarán los siguientes parámetros: Monóxido de carbono (CO), Óxidos de nitrógeno (NOX), Óxidos de azufre (SOX) y Material particulado (PM<sub>2.5</sub> y PM<sub>10</sub>)</li> <li>• Todos los muestreos deberán realizarse a través de laboratorios acreditados por el IDEAM.</li> <li>• Si el cociente es mayor a 1, permitiendo inferir que existe un aumento en la concentración de los parámetros se debe realizar la comparación con los límites normativos vigentes, con el fin de verificar o no su excedencia. En cualquier caso se deberán revisar las acciones de manejo de los impactos sobre la calidad del aire y de ser requerido formular acciones tendientes a la mitigación de los impactos ambientales como, aumento de las frecuencias de riego, cambio de equipos, vehículos entre otros.</li> </ul> <p>Se deberá tener en cuenta los receptores críticos identificados, para identificarlos, se realizarán recorridos a lo largo de las vías a utilizar para establecer un programa de riego de vías diferenciado, que atienda prioritariamente el impacto por material particulado ocasionado a esta población.</p>			

Los resultados de los monitoreos de calidad del aire se deberán enviar al ANLA con los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA). Los reportes, además de concluir acerca del cumplimiento o no de las normas de calidad de aire, deberán presentar la metodología de muestreo, especificaciones de los equipos de medición empleados, los certificados de calibración de los equipos utilizados en campo, los resultados de laboratorio, las cadenas de custodia, la descripción de los puntos de monitoreo, los formatos utilizados en campo, el registro fotográfico y una descripción de los inconvenientes que hayan podido presentarse durante la ejecución de los trabajos.

En los ICA se incluirá el análisis gráfico y comparativo con su debida interpretación de los resultados obtenidos en los reportes de laboratorio, así mismo se deberá considerar la información obtenida en la línea base vs la implantación del proyecto para evaluar la tendencia del medio y establecer si existe o no cumplimiento de los límites permisibles con respecto a la normatividad ambiental.

#### CRITERIOS DE ANÁLISIS

Variable	Tendencia Negativa	Tendencia Neutra	Tendencia positiva
PMA 10 - PM 2.5	>1 Aumento en la concentración de PMA 10 - PM 2.5	1 No hay cambio en el parámetro	<1 Disminución en la concentración de PMA 10 - PM 2.5
SO <sub>x</sub>	>1 Aumento en la concentración de SO <sub>x</sub>	1 No hay cambio en el parámetro	<1 Disminución en la concentración de SO <sub>x</sub>
NO <sub>x</sub>	>1 Aumento en la concentración de NO <sub>x</sub>	1 No hay cambio en el parámetro	<1 Disminución en la concentración de NO <sub>x</sub>
CO	>1 Aumento en la concentración de CO	1 No hay cambio en el parámetro	<1 Disminución en la concentración de CO

#### ANÁLISIS

- Si el cociente es mayor a 1 se evidencia que hay un aumento en la concentración del parámetro, considerándose una tendencia negativa en el medio.
- Si el cociente es igual a 1 no existe cambio en la concentración, no se considera cambio en la tendencia.
- Si el cociente es menor a 1 se evidencia que hay una disminución en la concentración del parámetro, considerándose una tendencia positiva en el medio.

## 10.1.2.1.5.2 Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio abiótico- Presión sonora

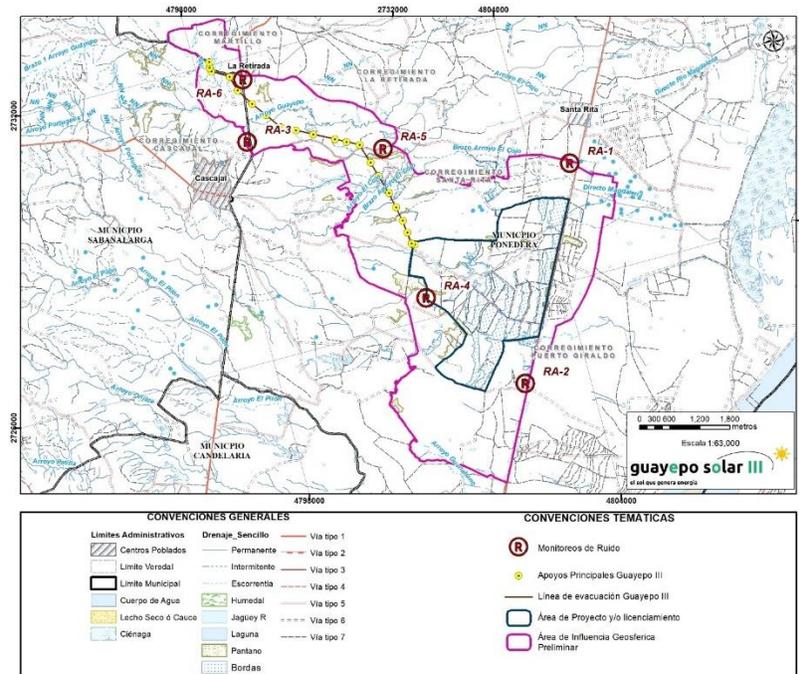
 <b>SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA CALIDAD DEL MEDIO ABIÓTICO</b> <b>PRESIÓN SONORA</b>	
Medio en que se manifiesta:	Abiótico X Biótico Socioeconómico Paisaje
<b>Componente /elementos ambientales a monitorear:</b> Atmosférico-Calidad del aire	
<b>Objetivos:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Obtener una trazabilidad del comportamiento de los niveles de ruido en el área de influencia preliminar y definitiva física del proyecto, frente a los potenciales niveles de ruido de emisión que pueden producirse por las actividades y maquinaria del proyecto.</li> </ul>	
<b>Variables objeto de seguimiento:</b> Nivel de ruido ambiental diurno día hábil (dBA), Nivel de ruido ambiental nocturno día hábil (dBA), Nivel de ruido ambiental diurno día festivo (dBA), Nivel de ruido ambiental nocturno día festivo (dBA)	
<b>Indicador de tendencia</b>	$\left( \frac{\text{Valor actual variable objeto de seguimiento}}{\text{Valor inicial variable (Línea base)}} \right)$ <p>El valor actual se refiere al tomado según la periodicidad para medir la tendencia del medio.</p>
<b>Tipo de indicador</b>	Cualitativo Cuantitativo X
<b>Periodicidad</b>	Mensual Semestral
	Trimestral Otro Ver Descripción de los procedimientos
<b>Localización sitio (s) de monitoreo o seguimiento:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Puntos de mediciones de ruido identificados en la caracterización ambiental</li> </ul>	
<b>MEDIDAS DE MANEJO QUE INCIDEN EN LA CALIDAD DEL MEDIO</b>	
GIII-PMA-AB-07 MANEJO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS: AIRE Y RUIDO	
DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS	
<b>Ruido</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se realizará un monitoreo de ruido cada seis (6) meses durante la etapa de construcción. De la misma manera en la etapa operativa se realizará un monitoreo en el primer año de puesta en marcha del proyecto con el objetivo de comparar los resultados obtenidos respecto a la línea base, y a partir de dicho análisis poder determinar si es necesario tomar medidas de seguimiento y control, ya que lo que se espera teniendo en cuenta las características de este tipo de proyectos es que en la operación no se genere ruido. Durante la etapa posoperativa se realizará (un) monitoreo de ruido ambiental. El monitoreo se deberá realizar siguiendo los lineamientos establecidos en la Resolución 627 del 2006 expedida por el entonces MAVDT.</li> <li>Se verificará el correcto funcionamiento de equipos que generen emisiones de ruido, al igual que el cumplimiento de los planes de mantenimiento y sincronización de estos.</li> <li>El monitoreo se realizará de acuerdo con los lineamientos establecidos en la Resolución 627 de 2006, mínimo dos días a la semana (uno de ellos deberá ser festivo).</li> <li>La selección y ubicación de los puntos de monitoreo tendrá en cuenta las fuentes generadoras de ruido identificadas en las actividades del proyecto y las áreas y receptores cercanos al complejo solar o vía de acceso y línea de evacuación, para ello se tomará como base los puntos monitoreados previos al inicio del proyecto y que se incluyen en el presente estudio.</li> </ul>	

Tabla 10-29 Ubicación geográfica de los puntos de medición

TIPO DE MEDICIÓN	CÓDIGO	NOMBRE DEL PUNTO DE MEDICIÓN	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL	
			NORTE	ESTE
Ruido Ambiental	RA-1	Las Marías	2'728.267	4'804.716
	RA-2	La Antonisa	2'724.261	4'802.726
	RA-3	Divino Niño	2'730.339	4'798.621
	RA-4	Buenavista	2'726.417	4'801.259
	RA-5	Villa Oti	2'729.510	4'801.196
	RA-6	La Retirada	2'731.558	4'798.859

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

Figura 10-13 Ubicación geográfica de los puntos de medición



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

Los resultados de los monitoreos de ruido se deberán enviar al ANLA con los Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA). Los reportes, además de concluir acerca del cumplimiento o no de las normas de calidad de aire y ruido, deberán presentar la metodología de muestreo, especificaciones de los equipos de medición empleados, los certificados de calibración de los equipos utilizados en campo, los resultados de laboratorio, las cadenas de custodia, la descripción de los puntos de monitoreo, los formatos utilizados en campo, el registro fotográfico y una descripción de los inconvenientes que hayan podido presentarse durante la ejecución de los trabajos.

En los ICA se debe incluir el análisis gráfico y comparativo con su debida interpretación de los resultados obtenidos en los reportes de laboratorio, así mismo se deberá considerar la información obtenida en la línea base vs la implantación del proyecto para evaluar la tendencia del medio y establecer si existe o no cumplimiento de los límites permisibles con respecto a la normatividad ambiental.

CRITERIOS DE ANÁLISIS			
Variable	Tendencia Negativa	Tendencia Neutra	Tendencia positiva
Niveles de presión sonora	>1 Aumento en los niveles de presión sonora (dBA).	1 No hay cambio en el parámetro	<1 Disminución en los niveles de presión sonora (dBA)
ANÁLISIS			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si el cociente es mayor a 1 se evidencia que hay un aumento en los niveles de presión sonora, considerándose una tendencia negativa en el medio.</li> <li>• Si el cociente es igual a 1 no existe cambio en los niveles de presión sonora, no se considera cambio en la tendencia.</li> <li>• Si el cociente es menor a 1 se evidencia que hay una disminución en los niveles de presión sonora, considerándose una tendencia positiva en el medio.</li> </ul>			

### 10.1.2.1.5.3 Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio abiótico- Agua superficial

 <b>SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA CALIDAD DEL MEDIO ABIÓTICO</b> <b>AGUA SUPERFICIAL</b>	
Medio en que se manifiesta:	Abiótico X Biótico Socioeconómico Paisaje
<b>Componente /elementos ambientales a monitorear:</b> Agua superficial – Calidad del agua	
<b>Objetivos:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtener una trazabilidad del comportamiento de la calidad del agua en las corrientes susceptibles de intervención y/o afectación, frente a las potenciales afectaciones por actividades propias del proyecto</li> </ul>	
<b>Variables objeto de seguimiento:</b> pH, oxígeno disuelto, sólidos suspendidos, y totales, turbidez, grasas y aceites, fenoles;	
<b>Indicador de tendencia</b>	$\left( \frac{\text{Valor actual variable objeto de seguimiento}}{\text{Valor inicial variable (Línea base)}} \right)$ <p>El valor actual se refiere al tomado según la periodicidad para medir la tendencia del medio.</p>
<b>Tipo de indicador</b>	Cualitativo X Cuantitativo
<b>Periodicidad</b>	Mensual Semestral Trimestral Otro Ver Descripción de los procedimientos
<b>Localización sitio (s) de monitoreo o seguimiento:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puntos de monitoreos de agua identificados en la caracterización ambiental</li> </ul>	

Tabla 10-30 Sitios de 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)

#### MEDIDAS DE MANEJO QUE INCIDEN EN LA CALIDAD DEL MEDIO

- 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
- GIII-PMA-AB-05 Manejo de cruces de cuerpos de agua

#### DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS

- **Agua:**

Se realizarán monitoreos de calidad fisicoquímica e hidrobiológica sobre el cuerpo de agua a intervenir antes y después de terminadas las obras de construcción de la ocupación de cauce. Los monitoreos se realizarán 50 m aguas arriba y 50 m aguas abajo del sitio de cruce, analizando los siguientes parámetros: Caudal, temperatura, pH, oxígeno disuelto, sólidos suspendidos, disueltos y totales, turbidez, conductividad, color, grasas y aceites, comunidades perifítica, bentónica, fauna íctica y macrófitas.

El laboratorio que realizará la toma y análisis de resultados deberá contar con acreditación vigente del IDEAM.

En el Informe de Cumplimiento Ambiental respectivo se presentarán los soportes de las actividades realizadas sobre las obras en los drenajes naturales.

- **Cuerpos de agua en el parque solar (ocupaciones de cauce)**

Se realizará un monitoreo sobre los cuerpos de agua del parque solar antes de la construcción, un monitoreo durante la etapa constructiva y un monitoreo anual durante la etapa operativa teniendo en cuenta los siguientes parámetros: Temperatura, pH,

oxígeno disuelto, sólidos suspendidos, y totales, turbidez, color, alcalinidad, nitritos, nitratos, sulfatos, cloruros, DBO5, DQO, grasas y aceites, fenoles, bario, cadmio, cromo, aluminio, coliformes totales y fecales; al igual que zooplancton, fitoplancton, perifiton, bentos, peces y macrófitas.

Los resultados serán presentados a la ANLA y a la CRA- Autónoma en caso de que la Licencia Ambiental así lo determine, junto con los informes de cumplimiento ambiental (ICA).

En los ICA se debe incluir el análisis gráfico y comparativo con su debida interpretación de los resultados obtenidos en los reportes de laboratorio, así mismo se deberá considerar la información obtenida en la línea base vs la implantación del proyecto para evaluar la tendencia del medio y establecer si existe o no cumplimiento de los límites permisibles con respecto a la normatividad ambiental.

#### CRITERIOS DE ANÁLISIS

Variable	Tendencia Negativa	Tendencia Neutra	Tendencia positiva
Sólidos suspendidos	>1 Aumento en la concentración de sólidos suspendidos	1 No hay cambio en el parámetro	<1 Disminución en la concentración Sólidos suspendidos
Sólidos disueltos totales	>1 Aumento en la concentración de sólidos disueltos totales	1 No hay cambio en el parámetro	<1 Disminución en la concentración sólidos disueltos totales
Sólidos sedimentables	>1 Aumento en la concentración de sólidos sedimentables	1 No hay cambio en el parámetro	<1 Disminución en la concentración de sólidos sedimentables
Turbidez	>1 Aumento en el parámetro de turbidez	1 No hay cambio en el parámetro	<1 Disminución el parámetro de turbidez
Conductividad	>1 Aumento en el parámetro de conductividad ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	1 No hay cambio en el parámetro	<1 Disminución en el parámetro de conductividad ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )
Oxígeno disuelto	>1 Aumento en la concentración de oxígeno disuelto	1 No hay cambio en el parámetro	<1 Disminución en la concentración de oxígeno disuelto
pH	<5	No hay cambio en el parámetro	5-7
Grasas y aceites	>1 Aumento en la concentración de grasas y aceites	1 No hay cambio en el parámetro	<1 Disminución en la concentración de grasas y aceites
<b>ANÁLISIS</b>			
Oxígeno disuelto:			

Si el cociente es menor a 1 se evidencia que hay una disminución en la concentración de Oxígeno disuelto, considerándose una tendencia negativa en el medio.

Si el cociente es igual a 1 no existe cambio en la concentración, no se considera cambio en la tendencia.

Si el cociente es mayor a 1 se evidencia que hay un aumento en la concentración de Oxígeno disuelto, considerándose una tendencia positiva en el medio.

**pH:**

Si las unidades son menores a 5 o mayores a 7 unidades de pH, se considera una tendencia negativa en el medio.

Si no se presenta cambio en la medición actual con relación a la medición de línea base, no se considera cambio en la tendencia.

Si las unidades se encuentran en un rango entre 5 y 7 unidades de pH, se estima un comportamiento adecuado del pH, se puede considerar una tendencia positiva en el medio.

**Para los demás parámetros:**

Si el cociente es mayor a 1 se evidencia que hay un aumento en la concentración del parámetro, considerándose una tendencia negativa en el medio.

Si el cociente es igual a 1 no existe cambio en la concentración, no se considera cambio en la tendencia.

Si el cociente es menor a 1 se evidencia que hay una disminución en la concentración del parámetro, considerándose una tendencia positiva en el medio.

### 10.1.2.1.5.4 Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio paisajístico

		<b>SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA CALIDAD DEL MEDIO ABIÓTICO PAISAJE</b>			
Medio en que se manifiesta:	Abiótico	X	Biótico	Socioeconómico	Paisaje
<b>Componente /elementos ambientales a monitorear:</b> Agua superficial – Calidad del agua					
<b>Objetivos:</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar el seguimiento y verificar el cumplimiento de las acciones para la protección y conservación de las unidades de paisaje presentes en el área de influencia.</li> </ul>					
<b>Variables objeto de seguimiento:</b> calidad visual					
<b>Indicador de tendencia</b>	$\left( \frac{\text{Valor actual variable objeto de seguimiento}}{\text{Valor inicial variable (Línea base)}} \right)$				
El valor actual se refiere al tomado según la periodicidad para medir la tendencia del medio.					
<b>Tipo de indicador</b>	<b>Cualitativo</b>	<b>X</b>	<b>Cuantitativo</b>		
	<b>Mensual</b>		<b>Semestral</b>		
<b>Periodicidad</b>	<b>Trimestral</b>	<b>X</b>	<b>Otro</b>		Ver Descripción de los procedimientos
<b>Localización sitio (s) de monitoreo o seguimiento:</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Unidades de paisaje más representativas (Ganadería en planicie, Agricultura en planicie, Infraestructura en planicie, Vegetación secundaria en planicie)</li> <li>Poblaciones aledañas que potencialmente tengan acceso visual tal como; Corregimiento de santa Rita y los usuarios de la vía nacional ruta 25.</li> </ul>					
<b>MEDIDAS DE MANEJO QUE INCIDEN EN LA CALIDAD DEL MEDIO</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>GIII-PMA--PSJ-01 Manejo del componente paisajístico</li> </ul>					
<b>DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Calidad visual del paisaje:</b></li> </ul>					

Se realizarán monitoreos de la calidad visual del paisaje en la etapa constructiva de manera bimensual contemplando aspectos geomorfológicos, fauna, flora, agua, color, fondo escénico, singularidad o rareza, actuación humana, de acuerdo a la metodología de Bureau of Land Management (BLM, 1980), la cual involucra de manera integral los diferentes componentes de las unidades de paisaje en el marco fisicobiótico de cada unidad de paisaje.

Los resultados serán presentados a la ANLA y a la CRA- Autónoma en caso de que la Licencia Ambiental así lo determine, junto con los informes de cumplimiento ambiental (ICA).

CRITERIOS DE ANÁLISIS			
Variable	Tendencia Negativa	Tendencia Neutra	Tendencia positiva
Calidad visual del paisaje	<1 Disminución en la calidad visual del paisaje	1 No hay cambio en la calidad visual del paisaje	>1 Aumento en la calidad del paisaje

ANÁLISIS			
Calidad visual del paisaje:			
<p>Para la evaluación de la calidad visual del paisaje se deberá utilizar el método indirecto del Bureau of Land Management (BLM, 1980). Este método se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje. Se asigna un puntaje a cada componente según los criterios de valoración y la suma total de los puntajes parciales determina la clase de calidad visual, por comparación con una escala de referencia. En la Tabla 5.2 1 se presentan los criterios de valoración y puntuación para evaluar la calidad visual del paisaje, de manera complementaria, en la Tabla 5.2 2 se presentan las clases utilizadas para evaluar la calidad visual.</p>			

Tabla 10-31 Criterios de Valoración y Puntuación para Evaluar la Calidad Visual del Paisaje

COMPONENTE	CRITERIOS DE VALORACIÓN Y PUNTUACIÓN		
Geomorfología o Morfología	Relieve montañoso, marcado y prominente o bien releve de gran variedad superficial o muy erosionado, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominante	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales	Colinas suaves, fondos de valle planos, pocos o ningún detalle singular
	5	3	1
Fauna	Presencia de fauna permanente en el lugar, o especies llamativas, o alta riqueza de especies.	Presencia esporádica en el lugar, o especies poco vistosas, o baja riqueza de especies.	Ausencia de fauna de importancia paisajística.
	5	3	1
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesante	Alguna variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación
	5	3	1
Agua	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara, aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo	Agua en movimiento o reposo, pero no dominante en el paisaje	Ausente o inapreciable
	5	3	0

Color	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes, pero no actúa como elemento dominante	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados
	5	3	1
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto
	5	3	0
Singularidad o Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional	Característico, aunque similar a otros en la región	Bastante común en la región
	6	2	1
Actuación humana	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica
	3	1	0

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

Tabla 10-32 Clases de evaluación de la calidad visual

CLASE	DESCRIPCIÓN
<b>A</b>	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes (puntaje del 19-39).
<b>B</b>	Áreas de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales (puntaje del 12-18).
<b>C</b>	Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura. (Puntaje de 0-11).

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

Con base a lo anterior, se deberá evaluar la calidad visual por parte de un ecólogo o especialista en paisaje de manera semestral durante la etapa constructiva y de manera bianual (dos años) durante la etapa de operación, para cada una de las unidades de paisaje intervenidas y de esta manera evaluar el comportamiento a través del tiempo de los diferentes componentes que la conforman en un contexto fisicobiótico y de acuerdo con la metodología expuesta, lo cual permitirá evidenciar los impactos generados por el proyecto sobre el componente paisajístico.