

## TABLA DE CONTENIDO

|  | Pág. |
|--|------|
| 10 PLANES Y PROGRAMAS .....  | 5    |
| 10.1 Plan de manejo ambiental .....  | 5    |
| 10.1.1 Programas de manejo ambiental .....   | 5    |
| 10.1.1.1 Medio Abiótico .....  | 5    |
| 10.1.1.1.1 Programa de manejo de suelo orgánico .....  | 5    |
| 10.1.1.1.2 Programa de manejo para la construcción de obras de cruce .....                                   | 8    |
| 10.1.1.1.3 Programa de manejo de material particulado, gases y ruido .....                                   | 13   |
| 10.1.1.1.4 Programa de manejo del recurso hídrico .....  | 16   |
| 10.1.1.1.5 Programa de manejo de residuos sólidos .....  | 18   |
| 10.1.1.1.6 Programa de manejo de escorrentía superficial .....   | 21   |
| 10.1.1.1.7 Programa de manejo de señalización .....  | 32   |
| 10.1.1.2 Medio Biótico .....   | 34   |
| 10.1.1.2.1 Manejo de la vegetación .....   | 34   |
| 10.1.1.2.2 Manejo de flora en veda nacional .....  | 39   |
| 10.1.1.2.3 Manejo y disposición de material sobrante producto del<br>aprovechamiento forestal .....          | 49   |
| 10.1.1.2.4 Manejo de fauna silvestre .....   | 53   |
| 10.1.1.3 Medio Socioeconómico .....  | 66   |
| 10.1.1.3.1 Programa de manejo de información, participación y atención a la<br>comunidad y autoridades ..... | 66   |
| 10.1.1.3.2 Programa de manejo a la educación del personal vinculado al<br>proyecto 75                        | 75   |
| 10.1.1.3.3 Programa de educación y capacitación comunitaria .....  | 80   |
| 10.1.1.3.4 Programa de afectación a terceros .....   | 84   |
| 10.1.1.3.5 Programa de manejo de la gestión social .....   | 90   |
| 10.1.1.3.6 Programa de manejo de la infraestructura vial y a la movilidad de la<br>población 93              | 93   |
| 10.1.2 Plan de seguimiento y monitoreo .....   | 98   |

|            |   |     |
|------------|---|-----|
| 10.1.2.1   | Seguimiento y monitoreo a los planes y programas .....          | 98  |
| 10.1.2.1.1 | Medio Abiótico.....   | 98  |
| 10.1.2.1.2 | Medio Biótico.....  | 106 |
| 10.1.2.1.3 | Medio Socioeconómico.....                                       | 120 |
| 10.1.2.2   | Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio .....            | 135 |
| 10.1.2.2.1 | Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio abiótico .....   | 135 |
| 10.1.2.2.2 | Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio biótico .....    | 138 |
| 10.1.2.2.3 | Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio socioeconómico . | 140 |

### LISTA DE TABLAS

|   | Pág. |
|---|------|
| Tabla 10.1 Volumen de suelo orgánico o capa vegetal removida .....  | 6    |
| Tabla 10.2 Empresas recicladoras en el municipio de Sabanalarga .....   | 19   |
| Tabla 10.3 Empresas gestoras de RESPEL y RAEE, y de programas Post-Consumo en el municipio de Sabanalarga .....                           | 20   |
| Tabla 10.4 Coeficiente de rugosidad .....   | 26   |
| Tabla 10.5 Área de aprovechamiento forestal por cobertura vegetal. ....   | 35   |
| Tabla 10.6 Coordenadas de las epifitas vasculares registradas al interior del área de intervención en sistema Magna Colombia Bogotá. .... | 40   |
| Tabla 10.7 Áreas por cobertura vegetal para la reubicación de epifitas .....  | 42   |
| Tabla 10.8 Área a rehabilitar de acuerdo con el área de afectación del proyecto Atlántico Photovoltaic .....                              | 44   |
| Tabla 10.9 Especies arbóreas recomendadas para la propagación y siembra para rehabilitar el hábitat de las epifitas no vasculares. ....   | 47   |
| Tabla 10.10 Áreas por cobertura vegetal para la reubicación de individuos de fauna .....  | 61   |
| Tabla 10.11 Unidades prediales del AI socioeconómica .....  | 67   |
| Tabla 10.12 Control discriminado de residuos sólidos y líquidos generados mensualmente .....  | 105  |
| Tabla 10.13 Puntos monitoreados .....   | 137  |
| Tabla 10.14 Puntos de medición.....   | 138  |

## LISTA DE FIGURAS

|   | Pág. |
|---|------|
| Figura 10.1 Zonas con remoción de suelo orgánico .....  | 6    |
| Figura 10.2 Obra de drenaje transversal .....   | 9    |
| Figura 10.3 Ubicación ODT's cuerpos de agua principales .....   | 9    |
| Figura 10.4 Zanjas.....   | 11   |
| Figura 10.5 Código de colores según Resolución 2184 de 2019.....  | 19   |
| Figura 10.6 Ubicación cunetas. Bloque A.....  | 22   |
| Figura 10.7 Ubicación cunetas. Bloque B.....  | 24   |
| Figura 10.8 Ubicación cunetas (obra drenaje longitudinal). Bloque C .....   | 24   |
| Figura 10.9 Esquema típico refuerzo de caminos interno, mediante encachado pétreo ..  | 27   |
| Figura 10.10 Ubicación refuerzo de caminos internos. Bloque A. Tipo de medida: Compactado/Encachado .....                         | 28   |
| Figura 10.11 Ubicación refuerzo de caminos internos. Bloque C. Tipo de medida: Compactado/Encachado .....                         | 29   |
| Figura 10.12 FHWA Hydraulic Engineering. 1996.....  | 31   |
| Figura 10.13 Señalización de presencia y prohibición de fauna .....   | 33   |
| Figura 10.14 Área para la rehabilitación y reubicación de epifitas .....  | 43   |
| Figura 10.15 Núcleos de regeneración en parcelas de 50 x 50 m.....  | 46   |
| Figura 10.16 Ejemplo de la disposición de las plántulas en un núcleo de 8 x 8 m.....  | 46   |
| Figura 10.17 Arreglo de siembra en parcelas de 20 x 100 m. ....   | 47   |
| Figura 10.18 Sitio de acopio de material sobrante del aprovechamiento forestal .....  | 51   |
| Figura 10.19 Señal de prohibición de caza de fauna silvestre .....  | 54   |
| Figura 10.20 Rutas de ahuyentamiento de fauna hacia los relictos de Bosque de galería y ripario y Vegetación secundaria alta..... | 58   |
| Figura 10.21 Áreas potenciales para la reubicación de fauna. ....   | 61   |
| Figura 10.22 Área de influencia con unidades discriminadas .....  | 69   |

## LISTA DE ANEXOS

Anexo\_10.1\_Formato\_atención\_ciudadana

Anexo\_10.2\_Base\_Datos\_PQRS

Anexo\_10\_3\_COSTOS PMA-PSM

Anexo\_10\_4\_Shape\_Compensacion

Anexo\_10.5\_Base\_Datos\_AIS

## 10 PLANES Y PROGRAMAS

### 10.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Se presentan a continuación los programas de manejo ambiental que buscan atender los impactos ambientales identificados para el proyecto en cada una de las etapas o fases y los cuales, de acuerdo con los resultados de la evaluación ambiental, es necesario atender.

Los costos detallados relacionados con cada uno de los Planes de Manejo Ambiental y de los Planes de Seguimiento y Monitoreo (PSM) se presentan en el Anexo\_10\_3\_COSTOS PMA-PSM.

#### 10.1.1 Programas de manejo ambiental

Se presentan a continuación, el conjunto detallado de acciones y/o medidas y actividades que, producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos ambientales identificados en la evaluación de impactos. Dichas acciones se enmarcan en 7 programas de manejo para el medio abiótico, 4 programa de manejo para el medio biótico y 6 programas de manejo para el medio socioeconómico.

##### 10.1.1.1 Medio Abiótico

###### 10.1.1.1.1 Programa de manejo de suelo orgánico

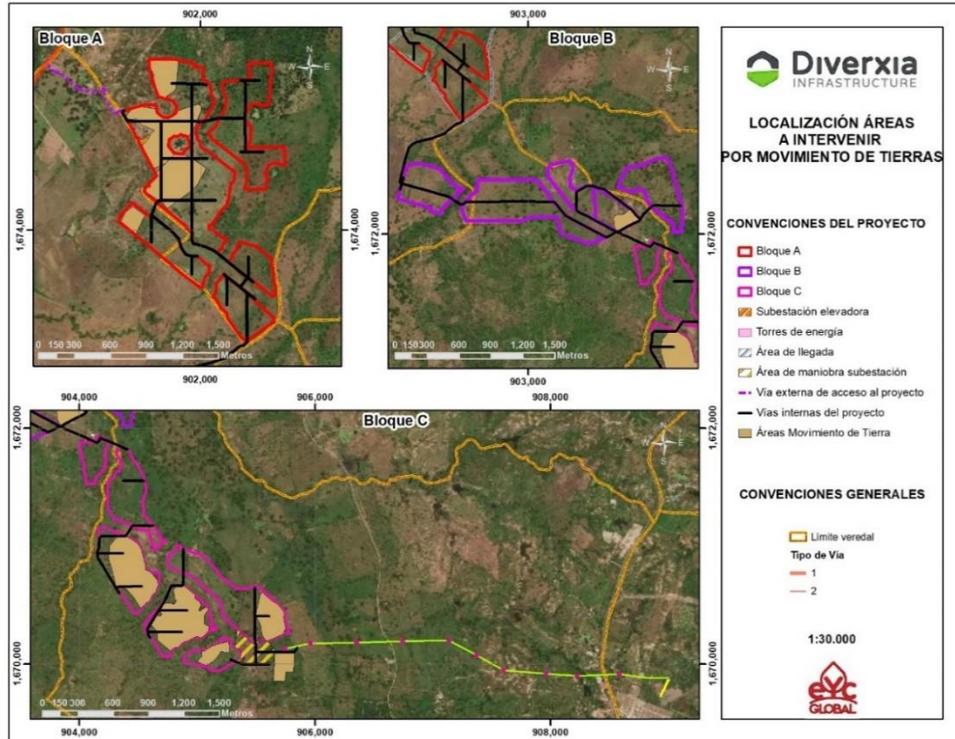
| PROGRAMA DE MANEJO DE SUELO ORGÁNICO                        |   |   |              | PMA_ABIO_01 |                                |
|---|---|---|--------------|-------------|--------------------------------|
| ETAPA   |   |   |              |             |                                |
| 1. Previa   | 2. Construcción y montaje   | X | 3. Operación | X           | 4. Desmantelamiento y abandono |
| Impactos a manejar  |   |   |              |             |                                |
| Código Impacto  | Nombre Impacto  |   |              |             |                                |
| IMP_ABIO_01   | Pérdida de la capa orgánica del suelo en las áreas de intervención (zonas de nivelación con pendientes superiores al 10%, vías internas, zanjas)  |   |              |             |                                |
| Actividades que generan el impacto                          | Nivelación de las zonas con pendientes  |   |              |             |                                |
| Objetivo  | Aprovechar la capa de suelo orgánico removida durante la nivelación de las zonas con pendientes superiores al 10% y durante la construcción de las vías internas, las zanjas para las redes de baja y media tensión del proyecto Atlántico Photovoltaic de 199,5 MW |   |              |             |                                |
| Responsable   | Residente Ambiental de obra / Director de la obra   |   |              |             |                                |
| Lugar de aplicación   | Zonas con pendientes superiores al 10%, vías internas y zanjas  |   |              |             |                                |
| Población beneficiada                                       | N/A   |   |              |             |                                |
| Medidas de Manejo   |   |   |              |             |                                |
| Medida 1: Descapote, almacenamiento y uso de suelo orgánico |   |   |              |             |                                |
| <u>Remoción</u>   |   |   |              |             |                                |

**PROGRAMA DE MANEJO DE SUELO ORGÁNICO** **PMA\_ABIO\_01**

El retiro de la capa de suelo de composición orgánica en el área de implantación del parque solar fotovoltaico, se dará en las zonas de nivelación con pendientes superiores al 10%, vías internas y zanjas para las redes de baja y media tensión. El espesor de la capa de suelo de composición orgánica oscila entre 0,2 m y 0,6 m<sup>1</sup>. El volumen aproximado de material a remover se presenta Tabla 10.1.

En la Figura 10.1 se presenta la localización de las 10 áreas donde se requiere la nivelación de las zonas con pendientes, así como el trazado de las vías internas del proyecto y de las zanjas.

Figura 10.1 Zonas con remoción de suelo orgánico



Fuente: EYC GLOBAL S.A.S., 2020.

Tabla 10.1 Volumen de suelo orgánico o capa vegetal removida

| Actividad  | Área de Intervención por movimiento de tierra (m <sup>2</sup> ) | Espesor de suelo orgánico (m) | Volumen (m <sup>3</sup> ) |            |
|--|---|-------------------------------|---------------------------|------------|
| Nivelación de zonas con pendientes superiores al 10% | A1  | 60.491,950                    | 0,3                       | 18.147,585 |
|  | A2  | 152.196,100                   | 0,3                       | 45.658,830 |
|  | A3  | 128.787,260                   | 0,3                       | 38.636,178 |
|  | A4  | 26.393,660                    | 0,3                       | 7.918,098  |
|  | A5  | 27.497,490                    | 0,3                       | 8.249,247  |
|  | A6  | 149.965,110                   | 0,3                       | 44.989,533 |
|  | A7  | 159.088,610                   | 0,3                       | 47.726,583 |
|  | A8  | 26.940,750                    | 0,3                       | 8.082,225  |
|  | A9  | 67.745,920                    | 0,3                       | 20.323,776 |
|  | A10   | 35.176,460                    | 0,3                       | 10.552,938 |

<sup>1</sup> Según el Perfil Geológico del Estudio Geotécnico realizado por la firma Geotecnia e Ingeniería del terreno ((Geointec), 2019).

| PROGRAMA DE MANEJO DE SUELO ORGÁNICO                                   |                   |          | PMA_ABIO_01        |
|--|-------------------|----------|--------------------|
| Construcción de vías internas  | 60.700,000        | 0,3      | 18.210,000         |
| Construcción de zanjas (incluye zanja línea de evacuación subterránea) | 30.400,000        | 0,3      | 9.120,000          |
| <b>TOTAL</b>   | <b>925.383,31</b> | <b>-</b> | <b>277.614,993</b> |

Fuente: EYC GLOBAL S.A.S., 2020.

**Almacenamiento**

Posterior a la remoción del suelo orgánico, éste será almacenado en un sitio dentro de la misma área de implantación del proyecto, en montículos temporales, recubiertos con algún material que impida su posible erosión o lavado por acción del viento o lluvia, de igual manera, estos sitios deberán estar retirados a 30 m de cuerpos de agua y señalizados con estacas y cinta de seguridad. El tiempo de almacenamiento no debe ser superior a 6 meses para garantizar la textura, estructura y propiedades del suelo, con el fin de usarlo posteriormente.

**Uso**

Por último, dicho suelo orgánico será usado en las mismas zonas donde fueron realizados los cortes y los llenos, es decir, en las 10 áreas relacionadas anteriormente en la Tabla 10.1.

Por su parte, el suelo removido para la construcción de las vías internas y las zanjas se dispondrá en las márgenes de dichas zonas, considerando un espesor de 30 cm, con el fin de ser utilizado en las mismas áreas de las zanjas cuando el cableado esté instalado y en los costados de las vías internas.

| Metas  | Indicadores  |                   |  |                        |
|--|--|-------------------|--|------------------------|
|  | Indicador  | Tipo de indicador | Valor de Referencia  | Frecuencia de Medición |
| Meta 1.1:<br>Almacenar el 100% de la capa de suelo orgánico removida durante la nivelación de las zonas con pendientes, vías internas y zanjas dentro del área de intervención del proyecto Atlántico Photovoltaic de 199,5 MW | Indicador 1.1:<br>Volumen (m <sup>3</sup> ) de capa orgánica removida / Volumen (m <sup>3</sup> ) de capa orgánica almacenada *100 | Cumplimiento      | m <sup>3</sup>   | Semestral              |
|  |  | Eficacia          | Baja efectividad=<80%<br>Mediana efectividad=80%-100%<br>Efectivo=100% |                        |
| Meta 1.2:<br>Aprovechar el 90% de la capa de suelo orgánico removida durante la nivelación de las zonas con pendientes, vías internas y zanjas dentro del área de intervención del proyecto Atlántico Photovoltaic de 199,5 MW | Indicador 1.2:<br>Volumen (m <sup>3</sup> ) de capa orgánica usada / Volumen (m <sup>3</sup> ) de capa orgánica removida *100      | Cumplimiento      | m <sup>3</sup>   | Semestral              |
|  |  | Efectividad       | Baja efectividad=<70%<br>Mediana efectividad=70%-90%<br>Efectivo>=90%  |                        |

**Programas de manejo que complementan la presente ficha**

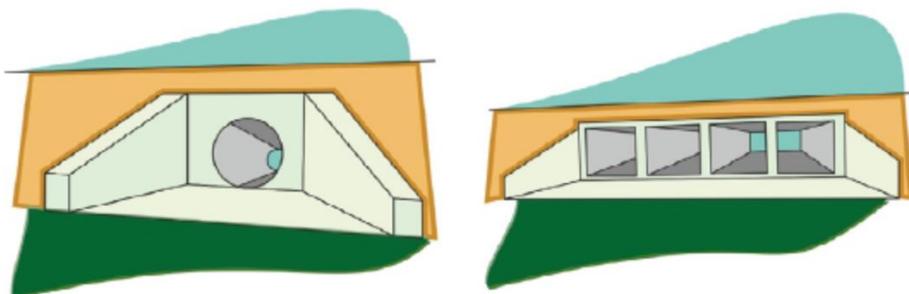
No aplica

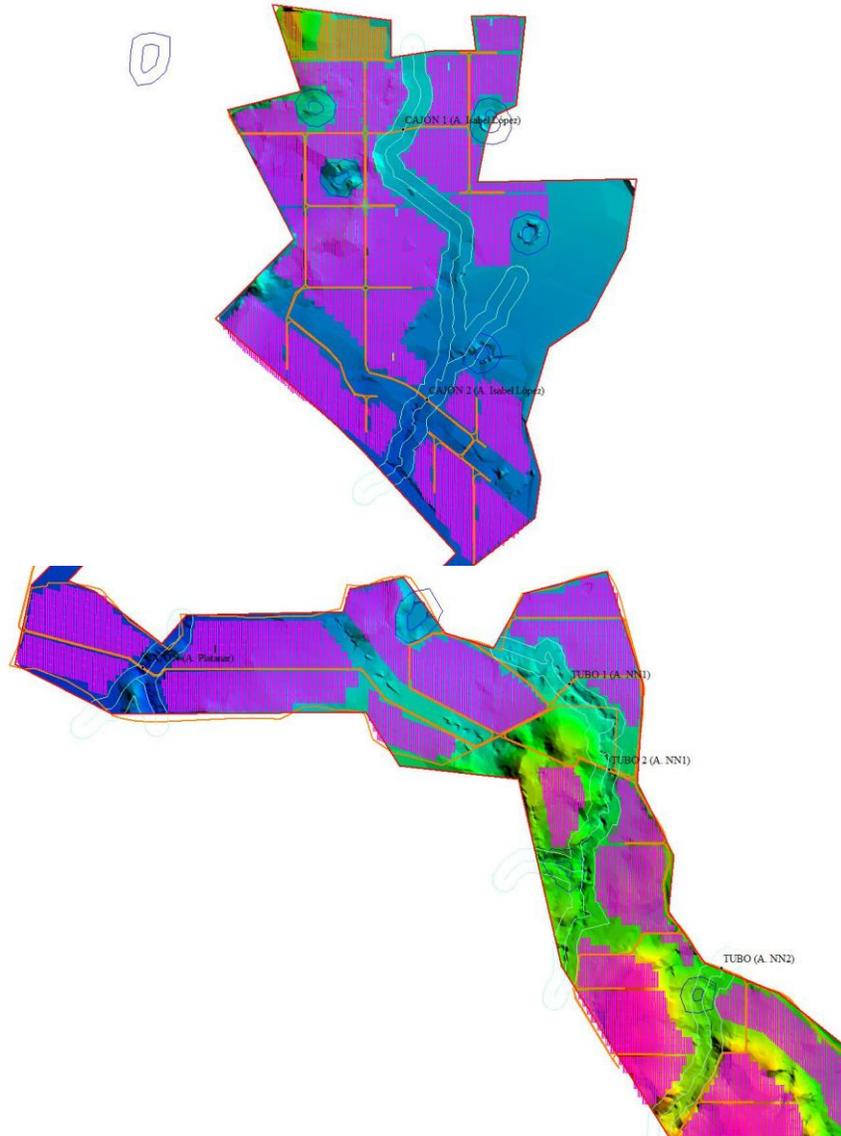
| Medida | Cronograma (meses) |
|--------|--------------------|
|--------|--------------------|

| PROGRAMA DE MANEJO DE SUELO ORGÁNICO   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | PMA_ABIO_01             |    |    |  |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------------------|----|----|--|
|  | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10                      | 11 | 12 |  |
| Medida 1: Descapote, almacenamiento y uso de suelo orgánico - REMOCIÓN       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                         |    |    |  |
| Medida 1: Descapote, almacenamiento y uso de suelo orgánico - ALMACENAMIENTO |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                         |    |    |  |
| Medida 1: Descapote, almacenamiento y uso de suelo orgánico - USO            | Por única vez en el primer año de operación |   |   |   |   |   |   |   |   |                         |    |    |  |
| <b>Costos</b>  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                         |    |    |  |
| <b>Costos (Anuales)</b>  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                         |    |    |  |
| <b>Ítem</b>  |   |   |   |   |   |   |   |   |   | <b>Valor</b>            |    |    |  |
| Costos de transacción  |   |   |   |   |   |   |   |   |   | \$ 0                    |    |    |  |
| Costos operativos  |   |   |   |   |   |   |   |   |   | \$ 0                    |    |    |  |
| Costos de personal   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | \$14.400.000,00         |    |    |  |
| <b>TOTAL COSTOS DEL PMA</b>  |   |   |   |   |   |   |   |   |   | <b>\$ 14.400.000,00</b> |    |    |  |

10.1.1.1.2 Programa de manejo para la construcción de obras de cruce

| PROGRAMA DE MANEJO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE CRUCE  |  |   |   |              |  |  |  |                                |  | PMA_ABIO_02 |  |  |
|--|--|---|---|--------------|--|--|--|--------------------------------|--|-------------|--|--|
| ETAPA  |  |   |   |              |  |  |  |                                |  |             |  |  |
| 1. Previa  |  | 2. Construcción y montaje   | X | 3. Operación |  |  |  | 4. Desmantelamiento y abandono |  |             |  |  |
| <b>Impactos a manejar</b>  |  |   |   |              |  |  |  |                                |  |             |  |  |
| <b>Código Impacto</b>  |  | <b>Nombre Impacto</b>   |   |              |  |  |  |                                |  |             |  |  |
| IMP_ABIO_02  |  | Aporte de sedimentos al arroyo Platanal   |   |              |  |  |  |                                |  |             |  |  |
| <b>Actividades que generan el impacto</b>  |  | Construcción y/o instalación de infraestructuras de apoyo   |   |              |  |  |  |                                |  |             |  |  |
| <b>Objetivo</b>  |  | Prevenir el aporte de sedimentos generados por la construcción de la obra de cruce y zanjas para las redes de baja y media tensión en el arroyo Platanal por el proyecto Atlántico Photovoltaic de 199,5 MW |   |              |  |  |  |                                |  |             |  |  |
| <b>Responsable</b>   |  | Residente Ambiental de obra / Director de la obra   |   |              |  |  |  |                                |  |             |  |  |
| <b>Lugar de aplicación</b>   |  | Áreas de intervención del proyecto  |   |              |  |  |  |                                |  |             |  |  |
| <b>Población beneficiada</b>   |  | Personal de obra, comunidad vecina  |   |              |  |  |  |                                |  |             |  |  |
| <b>Medidas de Manejo</b>   |  |   |   |              |  |  |  |                                |  |             |  |  |
| <b>Medida 1: Construcción de paso con tubos y zanjas en época de verano</b>  |  |   |   |              |  |  |  |                                |  |             |  |  |
| La ocupación de cauce solicitada para los sitios de cruce por vías responde a un paso con tubos. La construcción de las vías internas y la construcción de las zanjas donde se instalarán las redes de baja y media tensión del parque solar fotovoltaico requiere el cruce tanto del arroyo Platanal, como del arroyo Isabel López, del caño NN1 y del caño NN2. A continuación, se relacionan, según el tipo de cruce, cuál será la obra de ocupación: |  |   |   |              |  |  |  |                                |  |             |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paso con Tubos.</li> <li>• Zanjas (para la red de baja y media tensión): ver Figura 10.4</li> </ul>   |  |   |   |              |  |  |  |                                |  |             |  |  |
| El detalle de estas obras se presenta en el capítulo 7 de Demanda.   |  |   |   |              |  |  |  |                                |  |             |  |  |

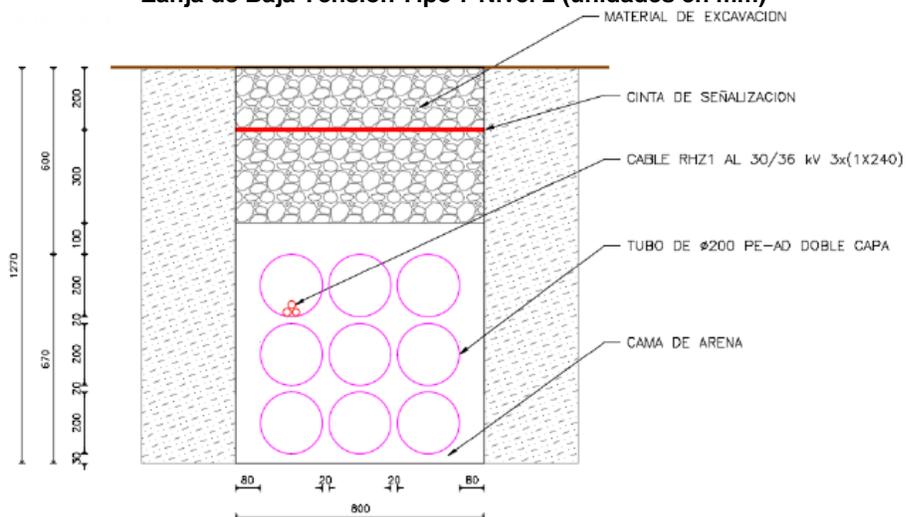
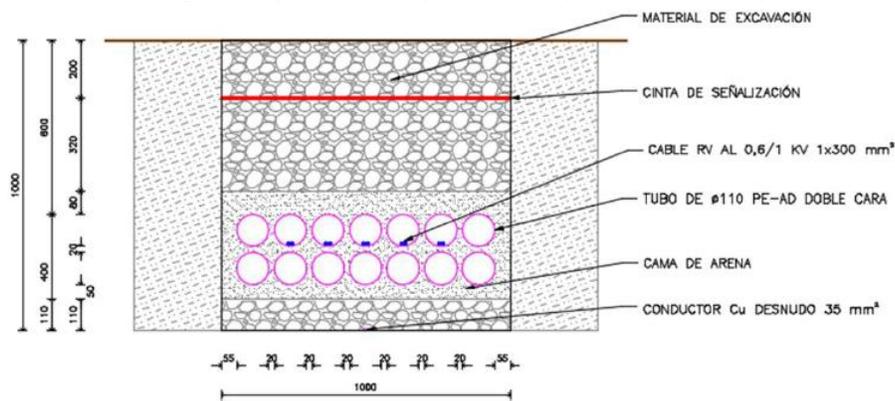
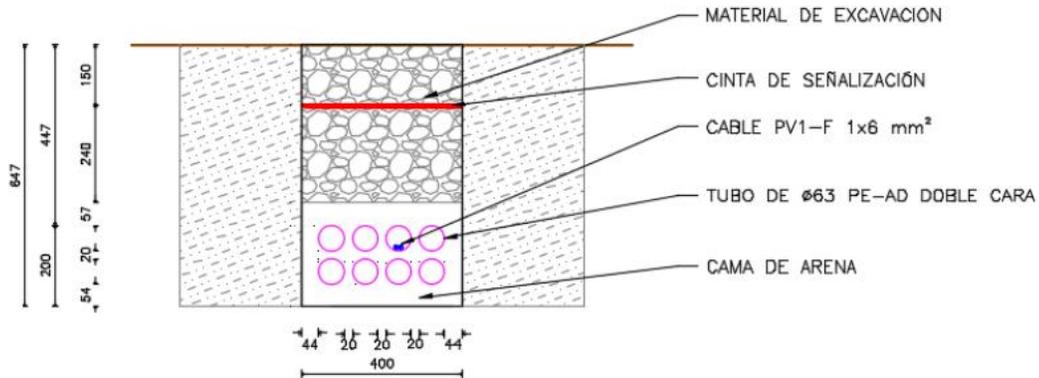
| PROGRAMA DE MANEJO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE CRUCE  | PMA_ABIO_02 |
|--|-------------|
| <p>El área de maniobra para el proceso constructivo de la ocupación responde a 2 m adicionales tanto aguas arriba como aguas abajo. Esto considerando que la obra de ocupación responde a paso con tubo producto de los cruces con las vías internas cuyo ancho responde a 3,5 m y las zanjas para la instalación de las redes de baja y media tensión que no tienen más de un (1) m de ancho.</p> <p>Se diseña el paso con dos tuberías de 72" de diámetro, debido a que con este diámetro se supe el caudal del arroyo y se tiene la resistencia para soportar la carga de los camiones.</p> |             |
| <p><b>DRENAJE DE FLUJOS PRINCIPALES</b></p>  |             |
| <p>La información detallada se presenta en el Anexo_7_4_ObrasCruce y drenajes del presente estudio.</p>  |             |
| <p><u>Elementos de la red de drenaje</u></p>   |             |
| <p>La conducción del flujo para el drenaje de los flujos principales estará compuesta por elementos transversales dispuestos en el eje del cauce, en aras a traspasar el flujo a través de los caminos que cruzan los cuerpos de agua, sin que produzca alteración sobre la red de drenaje natural del terreno y la dirección / sentido de escorrentía.</p>  |             |
| <p>A continuación, se expone los elementos propuestos:</p>   |             |
| <p>Odt (obra de drenaje transversal): obra de sección cerrada, es decir, provista de solera con función estructural. Normalmente se corresponde a las tipologías de tubo o marco, y sus dimensiones son inferiores a las de los puentes. Ver Figura 10.2.</p>  |             |
| <p>Figura 10.2 Obra de drenaje transversal</p>   |             |
|  <p style="text-align: center;">Embocadura de ODT tipo caño                      ODT multicelular de sección rectangular tipo marco</p>  |             |
| <p>Fuente: Geointec, 2021</p>  |             |
| <p><u>Ubicación de las obras de drenaje</u></p>  |             |
| <p>A continuación, se expone la ubicación de las obras de drenaje. Todas ellas están ubicadas en los cuerpos de agua identificados dentro y en los alrededores de la parcela (A. Isabel López, Platanar, NN1y NN2). Ver Figura 10.3 y los planos <b>ODT plano 1, ODT plano 2 y ODT plano 3.</b></p>  |             |
| <p>Figura 10.3 Ubicación ODT's cuerpos de agua principales</p>   |             |



Fuente: Geointec, 2021.

Se ha definido la elección de marco o tubo en función del caudal de aportación. Para los cuerpos de agua de mayor entidad, arroyo Isabel López y Platanar, se ha elegido una obra transversal compuestas por marco de hormigón. Mientras que para los cuerpos de agua de menor entidad, arroyo NN1 y NN2, se ha ubicado obras transversales mediante tubos de hormigón.

Figura 10.4 Zanjas



Fuente: Diverxia Infraestructuras S.L., 2019.

| PROGRAMA DE MANEJO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE CRUCE   |  |                   | PMA_ABIO_02  |   |
|---|--|-------------------|--|---|
| Adicionalmente, la construcción de los pasos a nivel y las zanjas se realizará en época de verano, con el fin de evitar el arrastre de sedimentos.  |  |                   |  |   |
| Metas   | Indicadores  |                   |  |   |
|   | Indicador  | Tipo de indicador | Valor de Referencia  | Frecuencia de Medición                                |
| Meta 1.1: Construir el 100 % de las obras de cruce y zanjas requeridas en época de verano   | Indicador 1.1: Número de obras de cruce y zanjas construidas en época de verano /  | Cumplimiento      | Número de obras de cruce y zanjas realizadas durante época de verano en el arroyo Platanal       | Única vez en la etapa de construcción                 |
|   | Número de obras de cruce y zanjas requeridas en el proyecto*100  | Efectividad       | Baja efectividad= <80%<br>Mediana efectividad= 80%-100%<br>Efectivo=100%                         |   |
| <b>Medida 2: Instalación de estructuras de protección durante la construcción de las obras de cruce</b>   |  |                   |  |   |
| Particularmente, la construcción de la obra de cruce sobre el arroyo Platanal, el cual responde al cuerpo de agua que en el área de intervención presentan cauce definido y con flujo permanente debido a las descargas de una de las lagunas de oxidación del municipio de Sabanalarga y de algunas viviendas, se debe hacer un adecuado manejo de descargue y manipulación de los materiales de construcción, con el fin de evitar pérdidas del mismo, a su vez, se debe poner una estructura que funcione como barrera para impedir el aporte de sedimentos, esto como medida de prevención, aunque la construcción de dicha obra se realizará en época seca.<br>Dicha estructura de protección puede responder a trinchos, tablas, costales con arena u otro tipo de barrera que impida el arrastre de materiales al cuerpo de agua.<br>Los materiales sobrantes retenidos por la estructura de protección serán recogidos y dispuestos con un gestor externo según las características de los mismos o reutilizados en la obra en caso de que sea posible. |  |                   |  |   |
| Metas   | Indicadores  |                   |  |   |
|   | Indicador  | Tipo de indicador | Valor de Referencia  | Frecuencia de Medición                                |
| Meta 2.1: Instalar el 100% de estructuras o barreras requeridas para impedir el arrastre de materiales por la construcción de la obra de cruce  | Indicador 2.1: Número de estructuras o barreras instaladas durante la construcción de la obra de cruce /                 | Cumplimiento      | Número de estructuras o barreras instaladas durante la obra de construcción de los pasos a nivel | Única vez durante la construcción de la obra de cruce |
|   | Número de estructuras o barreras requeridas para impedir el aporte de sedimentos por la construcción de la obra de cruce | Efectividad       | Baja efectividad= <80%<br>Mediana efectividad= 80%-100%<br>Efectivo= 100%                        |   |
| Meta 2.2: Recolectar el 100% de los materiales sobrantes de las obras   | Indicador 2.2: Cantidad de materiales sobrantes retirado de la   | Cumplimiento      | kg   | Según necesidad durante la                            |

| PROGRAMA DE MANEJO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE CRUCE                                       |  |             |   | PMA_ABIO_02                      |   |   |                        |   |   |    |    |    |
|---|--|-------------|---|----------------------------------|---|---|------------------------|---|---|----|----|----|
| de construcción de la obra de cruce   | estructura o barrera / Cantidad de materiales generados durante la construcción de obra de cruce | Efectividad | Baja efectividad= <80%<br>Mediana efectividad= 80%-100%<br>Efectivo= 100% | construcción de la obra de cruce |   |   |                        |   |   |    |    |    |
| <b>Programas de manejo que complementan la presente ficha</b>                                   |  |             |   |                                  |   |   |                        |   |   |    |    |    |
| No aplica   |  |             |   |                                  |   |   |                        |   |   |    |    |    |
| Medida  | Cronograma (meses)   |             |   |                                  |   |   |                        |   |   |    |    |    |
|   | 1  | 2           | 3   | 4                                | 5 | 6 | 7                      | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Medida 1: Construcción de pasos a nivel y zanjas en época de verano                             | Única vez en la etapa de construcción  |             |   |                                  |   |   |                        |   |   |    |    |    |
| Medida 2: Instalación de estructuras de protección durante la construcción de los pasos a nivel | Única vez durante la construcción de la obra de cruce  |             |   |                                  |   |   |                        |   |   |    |    |    |
| <b>Costos</b>   |  |             |   |                                  |   |   |                        |   |   |    |    |    |
| <b>Costos (Anuales)</b>   |  |             |   |                                  |   |   |                        |   |   |    |    |    |
| Ítem  |  |             |   |                                  |   |   | Valor                  |   |   |    |    |    |
| Costos de transacción   |  |             |   |                                  |   |   | \$ 0                   |   |   |    |    |    |
| Costos operativos   |  |             |   |                                  |   |   | \$4.8000.476,00        |   |   |    |    |    |
| Costos de personal  |  |             |   |                                  |   |   | \$ 1.600.000,00        |   |   |    |    |    |
| <b>TOTAL COSTOS DEL PMA</b>   |  |             |   |                                  |   |   | <b>\$ 6.400.876,00</b> |   |   |    |    |    |

10.1.1.1.3 Programa de manejo de material particulado, gases y ruido

| PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIAL PARTICULADO, GASES Y RUIDO |                           |  |              | PMA_ABIO_03 |                                |   |  |
|---|---------------------------|--|--------------|-------------|--------------------------------|---|--|
| <b>ETAPA</b>  |                           |  |              |             |                                |   |  |
| 1. Previa   | 2. Construcción y montaje | X  | 3. Operación |             | 4. Desmantelamiento y abandono | X |  |
| <b>Impactos a manejar</b>                                 |                           |  |              |             |                                |   |  |
| Código Impacto  |                           | Nombre Impacto   |              |             |                                |   |  |
| IMP_ABIO_03   |                           | Cambio en la concentración de gases (NOx, SOx, CO)   |              |             |                                |   |  |
| IMP_ABIO_04   |                           | Cambio en la concentración de material particulado en el aire (PM10, PM2.5)  |              |             |                                |   |  |
| IMP_ABIO_05   |                           | Contaminación atmosférica por ruido  |              |             |                                |   |  |
| <b>Actividades que generan el impacto</b>                 |                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nivelación de las zonas con pendientes</li> <li>Transporte de materiales, maquinaria y equipos</li> <li>Construcción y/o instalación de infraestructuras de apoyo</li> <li>Instalación de infraestructura del parque solar</li> <li>Desmantelamiento</li> <li>Restauración</li> </ul> |              |             |                                |   |  |
| <b>Objetivo</b>   |                           | Garantizar condiciones de operación óptimas de los vehículos, maquinaria amarilla y equipos empleados, a través de acciones tendientes a reducir la emisión de material particulado, gases y ruido.  |              |             |                                |   |  |

| PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIAL PARTICULADO, GASES Y RUIDO   |  | PMA_ABIO_03              |  |                               |
|---|--|--------------------------|--|-------------------------------|
| <b>Responsable</b>  | Residente Ambiental de obra / Director de la obra  |                          |  |                               |
| <b>Lugar de aplicación</b>  | Áreas de intervención del proyecto   |                          |  |                               |
| <b>Población beneficiada</b>  | Personal de obra, comunidad vecina (receptores sensibles)  |                          |  |                               |
| <b>Medidas de Manejo</b>  |  |                          |  |                               |
| <b>Medida 1: Mantenimiento de vehículos, maquinaria amarilla y equipos</b>  |  |                          |  |                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Se realizará el mantenimiento periódico de los equipos, maquinaria y vehículos según los requerimientos y sus manuales de mantenimiento, garantizando la buena sincronización y carburación de los motores, para minimizar la producción de gases como monóxido de carbono y óxidos de azufre. Además, se verificará que el mantenimiento preventivo contemple el engrase y cambio de piezas averiadas para permitir un funcionamiento adecuado de sus partes e impedir vibraciones y fricciones que incrementen la emisión de ruido.</li> <li>Con el fin de tener soportes de los mantenimientos, se mantendrá un archivo con fotocopia de los registros de mantenimientos de todos los vehículos, maquinaria y equipos, evitando así que laboren en el proyecto si no cuentan con dicha revisión. Esta medida y sus registros aplican tanto para la maquinaria y equipos del proyecto, como de terceros o proveedores.</li> <li>En caso de evidenciar mal funcionamiento, se implementarán de inmediato las medidas correctivas, como cambios de partes y lo demás que se requiera.</li> <li>Los vehículos automotores, exceptuando los registrados como maquinaria rodante de construcción, que estén vinculados en alguna de las actividades del proyecto, se someterán a la revisión técnico – mecánica y de gases en un centro de diagnóstico autorizado y obtendrán el respectivo certificado. Si las volquetas son nuevas no será necesaria la revisión técnico-mecánica ya que esta aplica a partir del sexto año, de lo contrario se debe hacer la revisión anual. En ningún caso se permitirá operar vehículos con el certificado vencido.</li> <li>Las labores constructivas se realizarán en horario diurno de acuerdo con la Resolución 627 de 2006, la cual establece que el horario diurno inicia a las 7:00 y termina a las 21:00, esto con el fin de no alterar las condiciones de ruido ambiental nocturnas existentes en la zona.</li> <li>Se evitará el uso de pitos y bocinas en los equipos y vehículos, a menos que sea estrictamente necesario.</li> <li>El combustible empleado en el proyecto deberá tener 50 ppm de azufre en el caso del diésel y de 300 ppm en el caso de la gasolina con el fin de mitigar las emisiones de gases a la atmósfera.</li> <li>Verificar que los vehículos que cargan y descargan materiales dentro de la obra, estén acondicionados con carpas o lonas para cubrirlos cuando transiten por vías nacionales.</li> <li>Los vehículos que no estén prestando ningún servicio, deberán permanecer apagados con el fin de ahorrar combustible y evitar emisiones a la atmosfera.</li> </ul> |  |                          |  |                               |
| <b>Metas</b>  | <b>Indicadores</b>   |                          |  |                               |
|   | <b>Indicador</b>   | <b>Tipo de indicador</b> | <b>Valor de Referencia</b>   | <b>Frecuencia de Medición</b> |
| Meta 1.1:<br>Realizar el mantenimiento preventivo del 100% de los equipos, maquinaria y vehículos del proyecto  | Indicador 1.1:<br>Número de equipos, maquinaria y vehículos con mantenimientos preventivos / Número de equipos, maquinaria y vehículos del Proyecto por mes *100 | Cumplimiento             | Número de equipos, maquinaria y vehículos con mantenimientos preventivos | Mensual                       |
|   |  | Efectividad              | Baja efectividad=<br><80%  |                               |

| PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIAL PARTICULADO, GASES Y RUIDO   |   |                          |   | PMA_ABIO_03                   |   |   |   |   |   |    |    |                |
|---|---|--------------------------|---|-------------------------------|---|---|---|---|---|----|----|----------------|
|   |   |                          | Mediana efectividad= 80%-100%<br>Efectivo= 100%                                       |                               |   |   |   |   |   |    |    |                |
| Meta 1.2:<br>Garantizar que el 100% de los vehículos asociados al proyecto cumplan con el certificado técnico-mecánico y de gases vigente   | Indicador 1.2:<br>Número de vehículos con certificado de revisión técnico - mecánica y de gases vigente / Número total de vehículos del Proyecto por mes *100 | Cumplimiento             | Número de vehículos con certificado de revisión técnico - mecánica y de gases vigente |                               |   |   |   |   |   |    |    |                |
|   |   | Efectividad              | Baja efectividad= <80%<br>Mediana efectividad= 80%-100%<br>Efectivo= 100%             |                               |   |   |   |   |   |    |    |                |
| <b>Medida 2: Establecimiento de límites de velocidad</b>  |   |                          |   |                               |   |   |   |   |   |    |    |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Controlar que los vehículos, volquetas y maquinaria que transitan sobre terrenos descubiertos y sobre las vías internas del proyecto, lo hagan entre 30 km/h y 40 km/h.</li> <li>Se instalarán señales para control de límite máximo de velocidad en las vías internas del proyecto. Como mínimo, se instalará una señal cada 5 km.</li> </ul> |   |                          |   |                               |   |   |   |   |   |    |    |                |
| <b>Metas</b>  | <b>Indicadores</b>  |                          |   |                               |   |   |   |   |   |    |    |                |
|   | <b>Indicador</b>  | <b>Tipo de indicador</b> | <b>Valor de Referencia</b>  | <b>Frecuencia de Medición</b> |   |   |   |   |   |    |    |                |
| Meta 2.1:<br>Señalizar el 100% de las vías internas del proyecto con señales verticales, donde se establezcan los límites de velocidad de circulación definidos por el proyecto   | Indicador 2.1:<br>Número de señales de límite de velocidad instaladas / Número de señales de control de velocidad propuestas *100                             | Cumplimiento             | Número de señales   | Mensual                       |   |   |   |   |   |    |    |                |
|   |   | Efectividad              | Baja efectividad= <80%<br>Mediana efectividad= 80%-100%<br>Efectivo= 100%             |                               |   |   |   |   |   |    |    |                |
| <b>Programas de manejo que complementan la presente ficha</b>   |   |                          |   |                               |   |   |   |   |   |    |    |                |
| No aplica   |   |                          |   |                               |   |   |   |   |   |    |    |                |
| <b>Medida</b>   | <b>Cronograma (meses)</b>   |                          |   |                               |   |   |   |   |   |    |    |                |
|   | 1   | 2                        | 3   | 4                             | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12             |
| Medida 1: Mantenimiento de vehículos, maquinaria amarilla y equipos   |   |                          |   |                               |   |   |   |   |   |    |    |                |
| Medida 2: Establecimiento de límites de velocidad   |   |                          |   |                               |   |   |   |   |   |    |    |                |
| <b>Costos</b>   |   |                          |   |                               |   |   |   |   |   |    |    |                |
| <b>Costos (Anuales)</b>   |   |                          |   |                               |   |   |   |   |   |    |    |                |
| <b>Ítem</b>   |   |                          |   |                               |   |   |   |   |   |    |    | <b>Valor</b>   |
| Costos de transacción   |   |                          |   |                               |   |   |   |   |   |    |    | \$ 0           |
| Costos operativos   |   |                          |   |                               |   |   |   |   |   |    |    | \$1.284.000,00 |

| PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIAL PARTICULADO, GASES Y RUIDO |  | PMA_ABIO_03            |
|---|--|------------------------|
| Costos de personal  |  | \$14.400.000,00        |
| <b>TOTAL COSTOS DEL PMA</b>                               |  | <b>\$15.684.000,00</b> |

10.1.1.1.4 Programa de manejo del recurso hídrico

| PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HIDRICO  |  |  |                   | PMA_ABIO_04         |                        |                                |   |
|---|--|--|-------------------|---------------------|------------------------|--------------------------------|---|
| ETAPA   |  |  |                   |                     |                        |                                |   |
| 1. Previa   |  | 2. Construcción y montaje  | X                 | 3. Operación        | X                      | 4. Desmantelamiento y abandono | X |
| Impactos a manejar  |  |  |                   |                     |                        |                                |   |
| Código Impacto  |  | Nombre Impacto   |                   |                     |                        |                                |   |
| IMP_ABIO_06   |  | Aporte de sedimentos a los cuerpos de agua del área de influencia  |                   |                     |                        |                                |   |
| Actividades que generan el impacto  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nivelación de las zonas con pendientes y preparación del terreno</li> </ul>               |                   |                     |                        |                                |   |
| Objetivo  |  | Evitar la afectación de los cuerpos de agua identificados en el proyecto y establecer las medias para el suministro de la misma. |                   |                     |                        |                                |   |
| Responsable   |  | Residente Ambiental de obra / Director de la obra  |                   |                     |                        |                                |   |
| Lugar de aplicación   |  | Áreas de intervención del proyecto   |                   |                     |                        |                                |   |
| Población beneficiada   |  | Personal de obra, comunidad vecina   |                   |                     |                        |                                |   |
| Medidas de Manejo   |  |  |                   |                     |                        |                                |   |
| Medida 1: Protección de los cuerpos de agua   |  |  |                   |                     |                        |                                |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Los paneles solares no serán instalados dentro de las franjas de retiro de los cuerpos de agua, tanto intermitentes como permanentes identificados en el proyecto por la cartografía base y validados con el Estudio hidrológico.</li> <li>El parque solar fotovoltaico conservará y respetará nueve (9) jagüeyes (cuerpos de agua antrópicos), las cuales son utilizados en la zona como estructuras de retención de aguas lluvias. Para asegurar que se respeten, durante la construcción y montaje del parque solar y sus obras asociados, se delimitará con estacas y cintas reflectivas el perímetro del retiro de cada jagüey.</li> <li>Para el caso de los cuatro (4) jagüeyes que, si van a ser intervenidos, dado que quedarán aislados, no son representativos en términos de vegetación, suelen estar más secos a lo largo del año, y representan pocos beneficios tanto para los propietarios de los predios y como para las especies de fauna, las obras deberán realizarse en época seca y previo a la aplicación de las medidas de ahuyentamiento establecidas en el PMA de Fauna.</li> </ul> |  |  |                   |                     |                        |                                |   |
| Metas   |  | Indicadores  |                   |                     |                        |                                |   |
|   |  | Indicador  | Tipo de indicador | Valor de Referencia | Frecuencia de Medición |                                |   |
| Meta 1.1:<br>No intervenir los jagüeyes definidos para protección en el área del proyecto a través de la implementación de medidas de manejo para su protección   |  | Indicador 1.1:<br>No intervención de los jagüeyes definidos para protección en el área del proyecto                              | Cumplimiento      | Si/No               | Mensual                |                                |   |

| PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO  |   |                   |                     | PMA_ABIO_04            |   |   |   |              |   |    |    |    |
|---|---|-------------------|---------------------|------------------------|---|---|---|--------------|---|----|----|----|
| Meta 1.2:<br>Delimitar el perímetro de retiro de los jagüeyes definidos para protección identificados en el área del proyecto   | Indicador 1.2:<br>(Nro. de jagüeyes delimitados / Nro. de jagüeyes definidos para protección)*100 | Cumplimiento      | 100%                | Una sola vez           |   |   |   |              |   |    |    |    |
| <b>Medida 2: Suministro agua doméstica y no doméstica</b>   |   |                   |                     |                        |   |   |   |              |   |    |    |    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Durante las etapas de construcción y abandono se instalará un (1) sanitario portátil por cada quince (15) personas. Podrá emplearse solución química biodegradable para mejorar su funcionamiento. Para la etapa de operación, en donde se prevé una portería y el centro de control, también se utilizarán unidades sanitarias portátiles. Estas unidades son autónomas pues no requieren ser conectadas a ningún tipo de servicio público como alcantarillado, acueducto o energía eléctrica. Permiten la recolección de aguas residuales en tanques de depósito. La disposición de las aguas residuales domésticas generadas en las unidades sanitarias portátiles deberá hacerse con un gestor ambiental externo acreditado por el IDEAM para tal fin.</li> <li>El abastecimiento de agua potable para empleados se hará a través de botellones de agua, que posterior a su uso se dispondrán como residuos reciclables o serán retornados al proveedor.</li> <li>El agua requerida para el mantenimiento de los módulos fotovoltaicos será suministrada a través de tanqueros de agua y será únicamente agua destilada. Para la limpieza de los módulos se utilizará un robot con cerdas de limpieza el cual se ubica sobre los módulos (coplanar) y caso de ser necesario realiza una dispersión de agua (tipo hidrolavadora) proveniente de un tanque o depósito de almacenamiento instalado en el vehículo de transporte.</li> <li>Para la preparación de concretos para las obras de construcción requeridas en el proyecto también se utilizará el suministro de agua a través de tanqueros.</li> <li>Para todos los vehículos del proyecto, el cambio de aceite, lavado y mantenimientos en general deberá realizarse en sitios autorizados para el desarrollo de estas actividades, los cuales estarán localizados por fuera de proyecto.</li> </ul> |   |                   |                     |                        |   |   |   |              |   |    |    |    |
| Metas   | Indicadores   |                   |                     |                        |   |   |   |              |   |    |    |    |
|   | Indicador   | Tipo de indicador | Valor de Referencia | Frecuencia de Medición |   |   |   |              |   |    |    |    |
| Meta 2.1:<br>Garantizar Proporción de una unidad sanitaria mínimo por cada 15 personas (1:15)   | Indicador 2.1:<br>(Nro. Personas en obra/ Nro. Unidades instaladas)                               | Cumplimiento      | ≥ 15                | Mensual                |   |   |   |              |   |    |    |    |
| <b>Programas de manejo que complementan la presente ficha</b>   |   |                   |                     |                        |   |   |   |              |   |    |    |    |
| No aplica   |   |                   |                     |                        |   |   |   |              |   |    |    |    |
| Medida  | Cronograma (meses)  |                   |                     |                        |   |   |   |              |   |    |    |    |
|   | 1   | 2                 | 3                   | 4                      | 5 | 6 | 7 | 8            | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Medida 1:<br>Protección de los cuerpos de agua  |   |                   |                     |                        |   |   |   |              |   |    |    |    |
| Medida 2:<br>Suministro agua doméstica y no doméstica   |   |                   |                     |                        |   |   |   |              |   |    |    |    |
| <b>Costos</b>   |   |                   |                     |                        |   |   |   |              |   |    |    |    |
| <b>Costos (Anuales)</b>   |   |                   |                     |                        |   |   |   |              |   |    |    |    |
| <b>Ítem</b>   |   |                   |                     |                        |   |   |   | <b>Valor</b> |   |    |    |    |

| PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO |  | PMA_ABIO_04              |
|--|--|--------------------------|
| Costos de transacción                  |  | \$ 0                     |
| Costos operativos                      |  | \$ 508.200,00            |
| Costos de personal                     |  | \$ 2.881.752,00          |
| <b>TOTAL COSTOS DEL PMA</b>            |  | <b>\$ 511.081.752,00</b> |

10.1.1.1.5 Programa de manejo de residuos sólidos

| PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS  |   |   |                                | PMA_ABIO_05 |
|---|---|---|--------------------------------|-------------|
| ETAPA   |   |   |                                |             |
| 1. Previa   | 2. Construcción y montaje   | X | 3. Operación                   | X           |
|   |   |   | 4. Desmantelamiento y abandono | X           |
| Impactos a manejar  |   |   |                                |             |
| Código Impacto  | Nombre Impacto  |   |                                |             |
| IMP_ABIO_04   | Cambio en las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del suelo  |   |                                |             |
| <b>Actividades que generan el impacto</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción y/o instalación de infraestructuras de apoyo</li> <li>• Instalación de infraestructura del parque solar</li> <li>• Construcción de la línea de evacuación</li> <li>• Construcción tramo de línea subterráneo</li> <li>• Mantenimientos</li> <li>• Mantenimiento de la línea de evacuación</li> <li>• Desmonte y Desmantelamiento</li> </ul> |   |                                |             |
| <b>Objetivo</b>   | Establecer las medidas para el manejo de los residuos en todas las etapas del manejo desde la separación hasta su disposición final.  |   |                                |             |
| <b>Responsable</b>  | Residente Ambiental de obra / Director de la obra   |   |                                |             |
| <b>Lugar de aplicación</b>  | Áreas de intervención del proyecto  |   |                                |             |
| <b>Población beneficiada</b>  | Personal de obra, comunidad vecina  |   |                                |             |
| Medidas de Manejo   |   |   |                                |             |
| <b>Medida 1: Manejo de residuos</b>   |   |   |                                |             |
| <p>La generación de residuos sólidos por parte del proyecto se presenta principalmente durante la etapa de construcción y montaje. La mayor parte de los residuos esperados, están relacionados con empaques, elementos de protección, amarres, estibas, guacales y en general elementos sobrantes de los empaques en los que llegan los paneles solares y elementos asociados (perfiles, cables, etc.). En cuanto a los residuos peligrosos y/o especiales, estos estarían relacionados con las actividades de mantenimientos (tonners, pilas, luminarias, estopas contaminadas, aceites usados, filtros y demás partes mecánicas, baterías, RAEE).</p> <p>Con respecto a la etapa de operación, los residuos sólidos a generar corresponderán en mayor medida a residuos ordinarios y como residuos peligrosos y/o especiales estarán los módulo o partes de módulos que se generan por algún mantenimiento, luminarias y aceites dieléctricos.</p> <p><b>Separación</b></p> <p>En los frentes de obra, se separarán los residuos tal como lo establece el código de colores (Resolución 284 de 2019) en bolsas, con el fin de que al final de la jornada laboral, estos sean dispuestos en los puntos ecológico definidos.</p> <p><b>Almacenamiento:</b></p> <p>Los residuos sólidos generados en las diferentes actividades se almacenarán en puntos ecológicos que tendrá los siguientes recipientes de acuerdo código de colores establecido por la Resolución No. 2184 de 2019: Para los residuos peligrosos se usarán recipientes y/o bolsas de color rojo.</p> |   |   |                                |             |

Figura 10.5 Código de colores según Resolución 2184 de 2019



Fuente: Resolución 2184 de 2019

Los residuos peligrosos solo podrán ser almacenados temporalmente por un periodo máximo de 12 meses (Decreto 4741 de 2005 adoptado por el DUR 1076 de 2015 artículo 2.2.6.1.3.1, párrafo 1) y posteriormente hará la entrega a un gestor externo autorizado. El almacenamiento se realizará separado de los residuos no peligrosos y se garantizará su correcto empaque y etiquetado.

Deberá llevarse un control (tipo y peso) de todos los residuos generados en el proyecto (de acuerdo con los tipos de residuos separados en la fuente).

**Recolección y disposición final**

- La recolección de los residuos ordinarios y orgánicos será realizada por la empresa de aseo Triple A S.A. E.S.P. del municipio de Sabanalarga la cual los dispone en el relleno sanitario "Los Pocitos". Es importante señalar que, mediante Resolución No. 00049 del 02 de febrero de 2007 la Corporación Autónoma Regional del Atlántico C.R.A. otorgó licencia ambiental a la Sociedad de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Barranquilla S.A. E.S.P. "Triple A" para llevar a cabo el relleno sanitario "Parque Ambiental Los Pocitos", ubicado en el municipio de Galapa, específicamente, en la vereda Región Bajos del San Luis y el acceso al mismo se hace por la vía Barranquilla – Tubará, aproximadamente en el km 11, medido desde Barranquilla.
- La disposición de los residuos reciclables, podrá llevarse a cabo en convenio con cooperativas de reciclaje de la zona, para ello, el según el "Programa manejo de residuos regional Atlántico" (ICBF, 2018) el municipio de Sabanalarga relaciona las siguientes (ver Tabla 10.2).

Tabla 10.2 Empresas recicladoras en el municipio de Sabanalarga

| Razón social   | Datos de la empresa   |
|--|---|
| Centro de reciclajes ISAMAR                          | Dirección: calle 76 No. 73-51 - Barranquilla                  |
| Cooperativa de Recicladores de Barranquilla RESCATAR | Dirección: vía 40, sector Industrial La Loma N., bodega 40492 |
| Reciclaje del Atlántico S.A.S.                       | Dirección: calle 85 No. 109 A - 106                           |
| Corporación de Recicladores del Cariba - CORECAR     | Dirección: carrera 73 No. 75-147                              |

Fuente: Tabla 4 y 5 del Programa manejo de residuos regional Atlántico" (ICBF, 2018).

- Por su parte, los residuos peligrosos y/o especiales serán dispuestos con un gestor autorizado por el IDEAM y que cumpla con los permisos ambientales requeridos por la autoridad ambiental. Según el

| PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS   |   | PMA_ABIO_05  |
|--|---|--|
| <p>“Programa manejo de residuos regional Atlántico” (ICBF, 2018) el municipio de Sabanalarga cuenta con las siguientes empresas gestoras de RESPEL y de programas Post-Consumo (ver Tabla 10.3).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conservar las certificaciones de aprovechamiento, tratamiento o disposición final que emita el respectivo receptor (gestor externo) hasta por un tiempo de 5 años. En lo posible, se solicitará el certificado con los pesos discriminados por tipo de residuo.</li> </ul> |   |  |
| <p>Tabla 10.3 Empresas gestoras de RESPEL y RAEE, y de programas Post-Consumo en el municipio de Sabanalarga</p>   |   |  |
| Razón social   | Dirección   | RESPEL y RAEE's autorizados  |
| ECOSOL S.A.S.  | Cra. 51 B 82-254 Loc. 20<br>Barranquilla<br>Teléfono: (5) 378 5719<br>Planta: Km 11 vía Juan mina<br>Tubará | Residuos industriales, plástico, triturado, lodo de máquina, lodo de curagan, aserrín contaminado, lodo de brea, lodo de pintura, arena contaminada con combustible, hidróxido de cromo, resinas, mangas filtro, carbón activado, aguas de formol  |
| TECNIAMSA S.A.   | km. 12 vía Juan mina<br>Tubará<br>Teléfono: (5) 884 5868  | Residuos hospitalarios, medicamentos vencidos, residuos industriales (solventes, aceites, trapos impregnados de hidrocarburos, plaguicidas)  |
| TREDI COLOMBIA LTDA.   | Calle 65 No. 8-15<br>Soledad  | La bodega se encuentra en funcionamiento almacenando residuos peligrosos en categoría de COP's (contaminantes orgánicos persistentes) y plaguicidas como sitio de almacenamiento temporal previa exportación a Francia, donde se realiza su disposición final.   |
| TRIPLE A   | Cra. 58 No. 67-09<br>Barranquilla<br>Teléfono: (5)361 4000<br>Planta: km 13 vía Juan mina<br>Tubará         | Disposición de residuos industriales   |
| LUMINA   | -   | Es un programa posconsumo diseñado para garantizar el cumplimiento del compromiso ambiental de los productores y comercializadores de bombillas en Colombia, a través del cual se planea, ejecuta y proyecta un completo plan de gestión ambiental. Por medio de este programa se pueden disponer los residuos de luminarias tales como, tubos fluorescentes, bombillas ahorradoras entre otros. |
| Pilas con el ambiente  | -   | Pilas con el Ambiente es el programa de recolección de pilas usadas liderado por la ANDI, cuyo objetivo principal es cerrar el ciclo de vida del producto de manera conjunta con el consumidor, en beneficio del medio ambiente. Por medio de este programa se pueden depositar Pilas tipo AA, AAA, C, D y de 6 voltios.   |
| Punto azul   | -   | Por medio de este programa se pueden disponer medicamentos vencidos.   |
| HP Planet Parthers Program   | -   | Por medio de este programa HP garantiza la disposición final de cartuchos de tóner de su marca garantizando una correcta gestión ambiental.  |

| PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS |   | PMA_ABIO_05  |
|--|---|--|
| LEXMARK (Tóner)                        | - | Por medio de este programa se pueden disponer los cartuchos de tóner vacíos de la marca LEXMARK  |
| Ecocomputo                             | - | Es un programa mediante el cual se pueden recolectar residuos de computadores y/o periféricos (como monitores, teclados, impresoras o escáneres), que requieren un manejo diferenciado. Y se destina a empresas con licencia ambiental para manejo de RAEE para darles un manejo ambientalmente responsable. |

Fuente: Tabla 4 y 5 del Programa manejo de residuos regional Atlántico" (ICBF, 2018).

| Metas  | Indicadores  |                   |                     |                        |
|--|--|-------------------|---------------------|------------------------|
|  | Indicador  | Tipo de indicador | Valor de Referencia | Frecuencia de Medición |
| Meta 1.1:<br>Instalar el número de puntos ecológicos necesarios según demanda                  | Indicador 1.1:<br>Nro. de puntos ecológicos                            | Cumplimiento      | Demanda             | Mensual                |
| Meta 1.2:<br>Entregar al gestor externo la totalidad de los Residuos generados por el proyecto | Indicador 1.2:<br>Nro. certificados de disposición de residuos sólidos | Cumplimiento      | Demanda             | Cada 4 meses           |

**Programas de manejo que complementan la presente ficha**

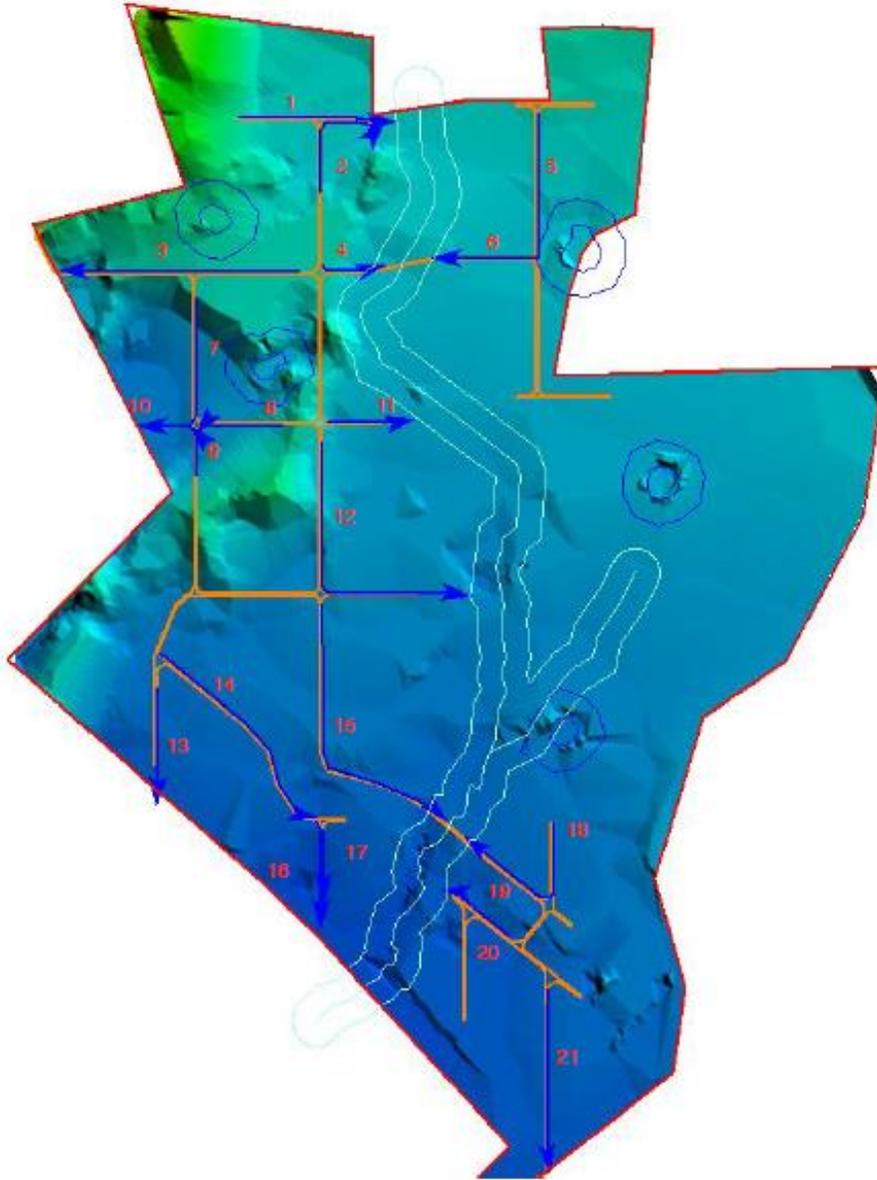
No aplica

| Medida                       | Cronograma (meses) |                     |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|------------------------------|--------------------|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
|                              | 1                  | 2                   | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Medida 1: Manejo de residuos |                    |                     |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Costos                       |                    |                     |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Costos (Anuales)             |                    |                     |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Ítem                         |                    | Valor               |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Costos de transacción        |                    | \$ 0                |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Costos operativos            |                    | \$ 3.198.900,00     |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Costos de personal           |                    | \$ 0                |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| <b>TOTAL COSTOS DEL PMA</b>  |                    | <b>3.198.900,00</b> |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |

10.1.1.1.6 Programa de manejo de escorrentía superficial

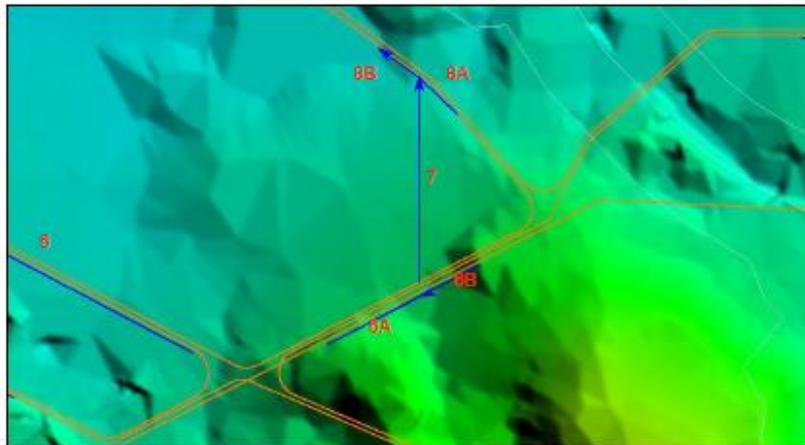
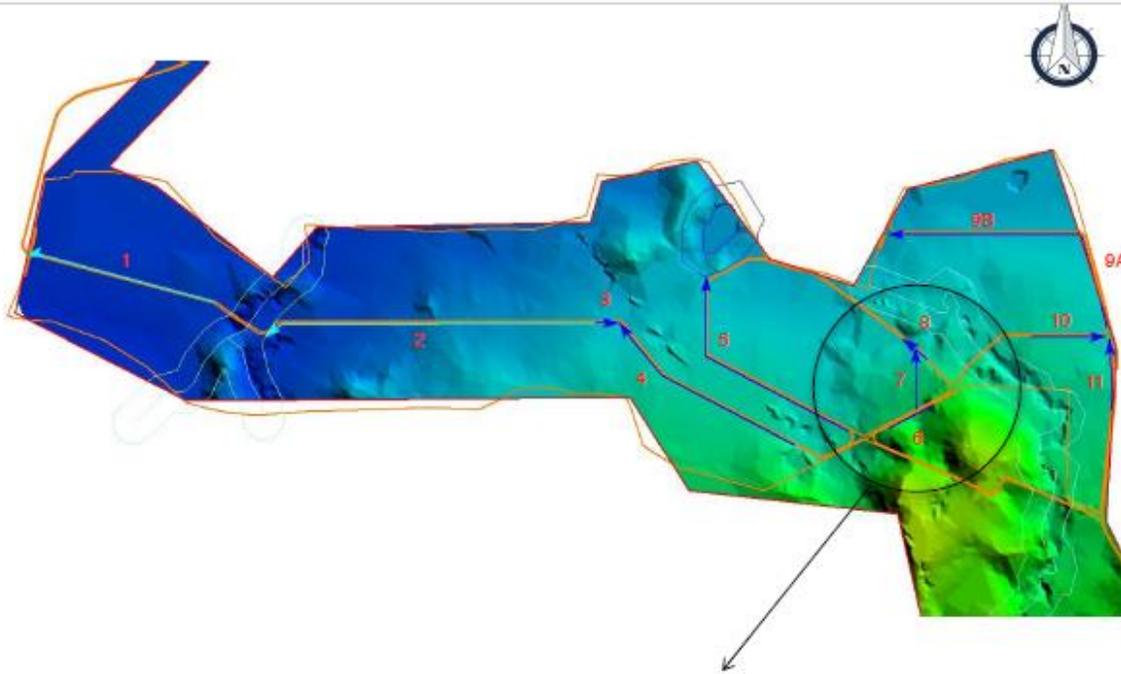
| PROGRAMA DE MANEJO DE ESCORRENTÍA SUPERFICIAL |                           |   |   | PMA_ABIO_06                    |
|---|---------------------------|---|---|--------------------------------|
| ETAPA   |                           |   |   |                                |
| 1. Previa                                     | 2. Construcción y montaje | y | X | 3. Operación                   |
|   |                           |   |   | 4. Desmantelamiento y abandono |
| Impactos a manejar                            |                           |   |   |                                |

| PROGRAMA DE MANEJO DE ESCORRENTÍA SUPERFICIAL  |  | PMA_ABIO_06 |
|--|--|-------------|
| Código Impacto   | Nombre Impacto   |             |
| IMP_ABIO_02  | Activación y generación de procesos erosivos   |             |
| Actividades que generan el impacto   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nivelación de las zonas con pendientes y preparación del terreno</li> <li>Construcción de la línea de evacuación</li> </ul> |             |
| Objetivo   | Prevenir la generación de procesos erosivos producto de la escorrentía superficial.  |             |
| Responsable  | Residente Ambiental de obra / Director de la obra  |             |
| Lugar de aplicación  | Áreas de intervención del proyecto   |             |
| Población beneficiada  | Personal de obra, comunidad vecina   |             |
| Medidas de Manejo  |  |             |
| Medida 1: Manejo de drenajes internos en el parque solar   |  |             |
| <p><b>DRENAJE INTERNO</b></p> <p>La información detallada se presenta en el Anexo_7_4_ObrasCruce y drenajes del presente estudio.</p> <p><u>Elementos de la red de drenaje</u></p> <p>La conducción del flujo para el drenaje de los flujos difusos identificados dentro de la parcela estará compuesto por elementos longitudinales principalmente para proteger los caminos internos y drenar el agua de escorrentía que se generará dentro de la parcela. El esquema de drenaje no puede alterar la red de drenaje natural del terreno, así como, la dirección y sentido de escorrentía. A continuación, se expone los elementos propuestos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cuneta (obra de drenaje longitudinal): zanja continua de sección triangular dispuesta en un margen del camino interno. Cumple una doble función; drenar el camino, así como reconducir la escorrentía generada dentro de la parcela (en el área de afección de la cuneta) y evitar zonas de erosión / socavación.</li> <li>Refuerzo de caminos: para traspasar el flujo de un margen al otro del camino, se recomienda el refuerzo de los caminos mediante una de las siguientes medidas; compactado del terreno, empedrado o hormigonado en la zona donde va a discurrir el flujo de escorrentía. De estas últimas medidas, se recomienda encachado dado que resistirá el paso de flujo, reducirá la velocidad y soportará el tránsito de vehículos.</li> </ul> <p><u>Ubicación de las obras de drenaje</u></p> <p>A continuación, se expone la ubicación y la dirección de las obras de drenaje. Ver Figura 10.6, Figura 10.7 y Figura 10.8.</p> <p>Figura 10.6 Ubicación cunetas. Bloque A</p> |  |             |



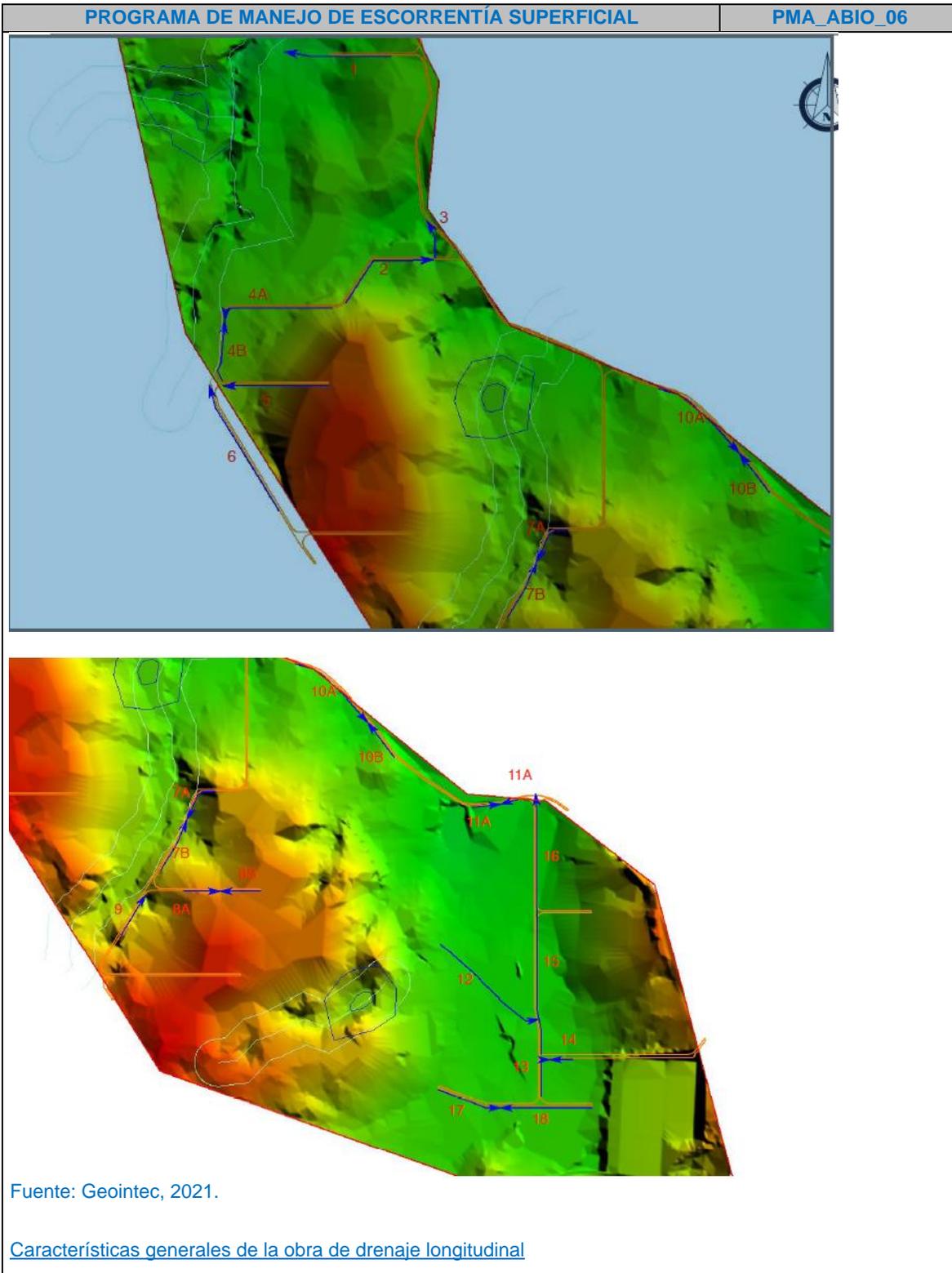
Fuente: Geointec, 2021.

Figura 10.7 Ubicación cunetas. Bloque B



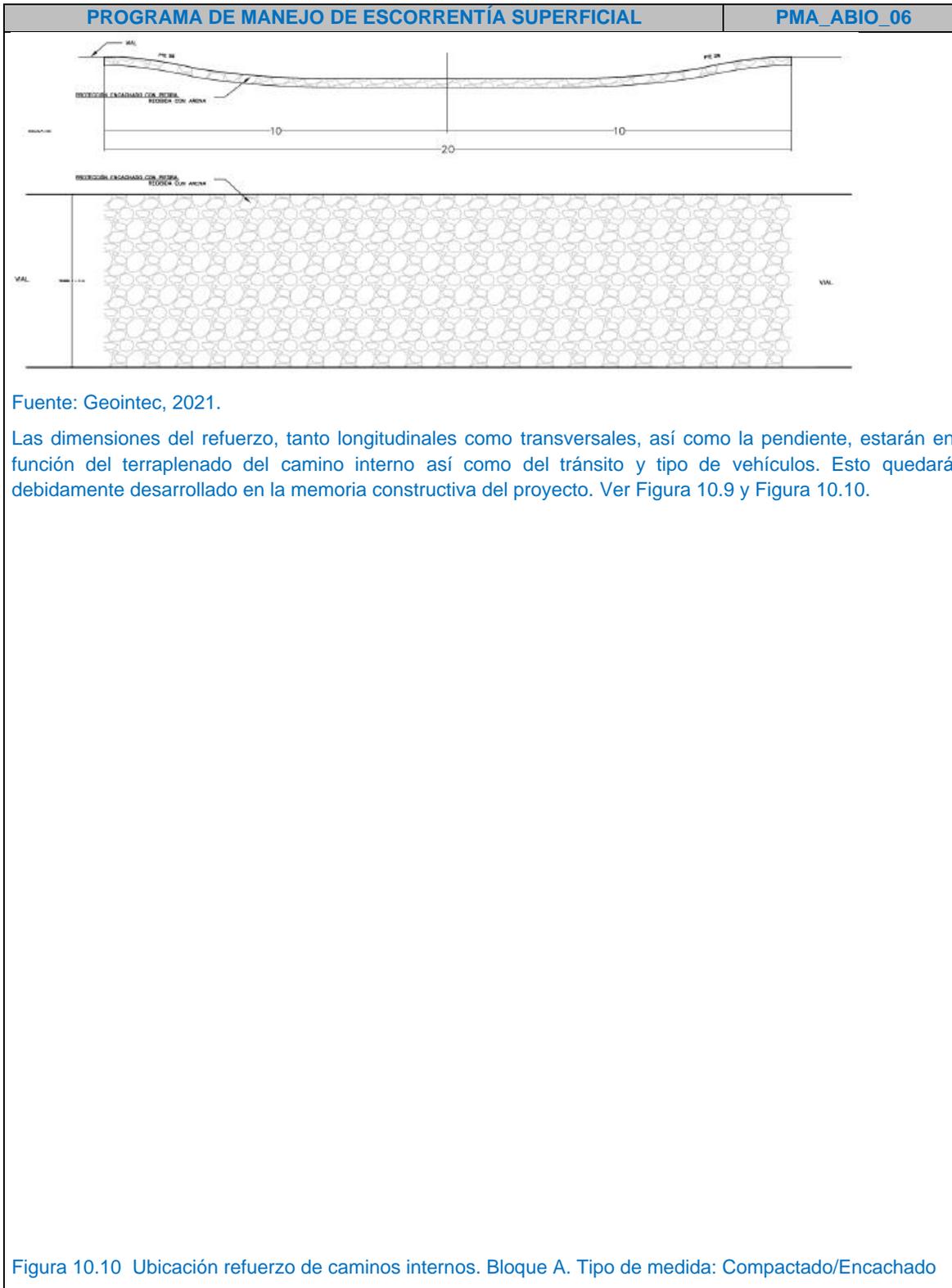
Fuente: Geointec, 2021.

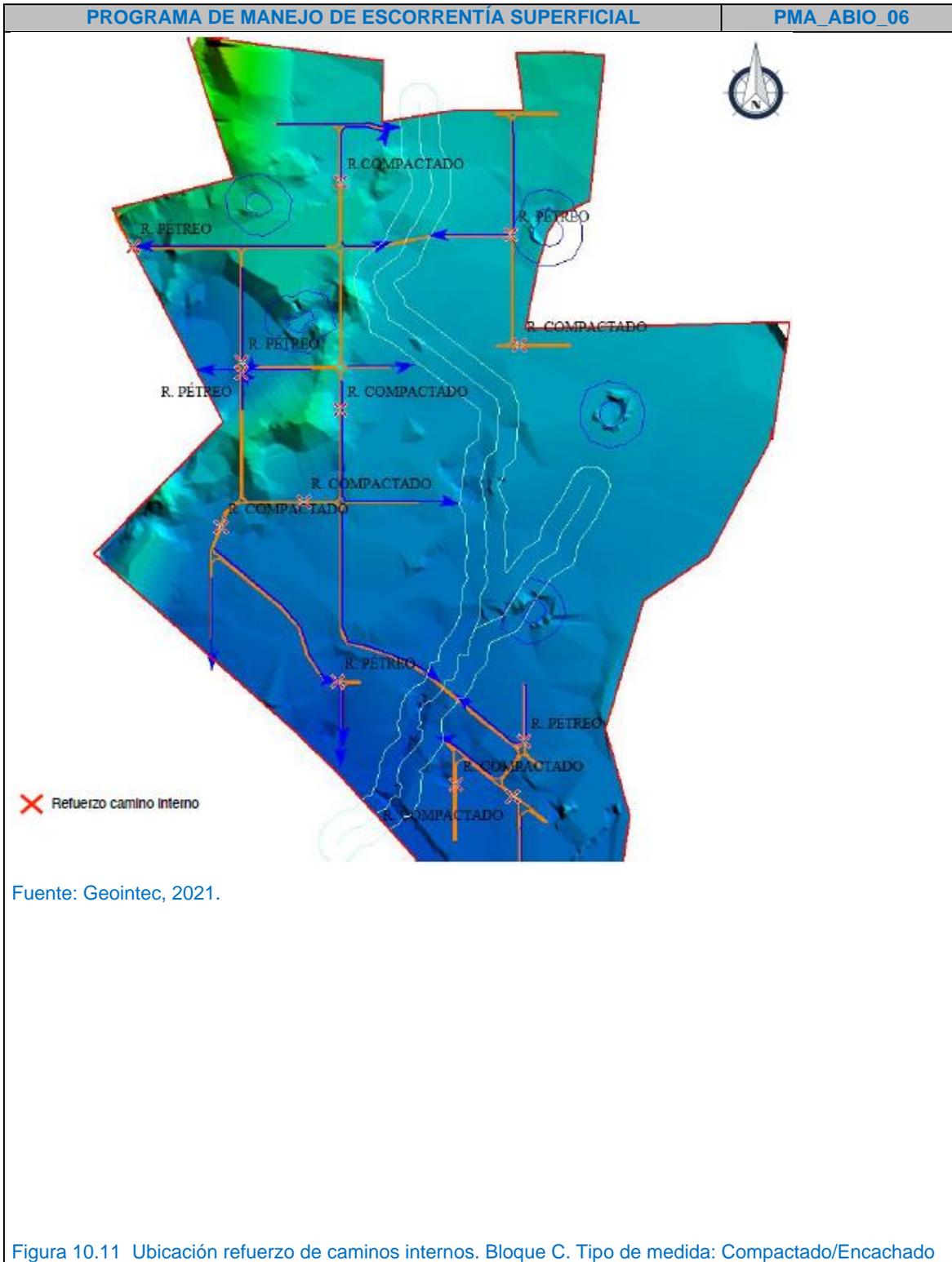
Figura 10.8 Ubicación cunetas (obra drenaje longitudinal). Bloque C

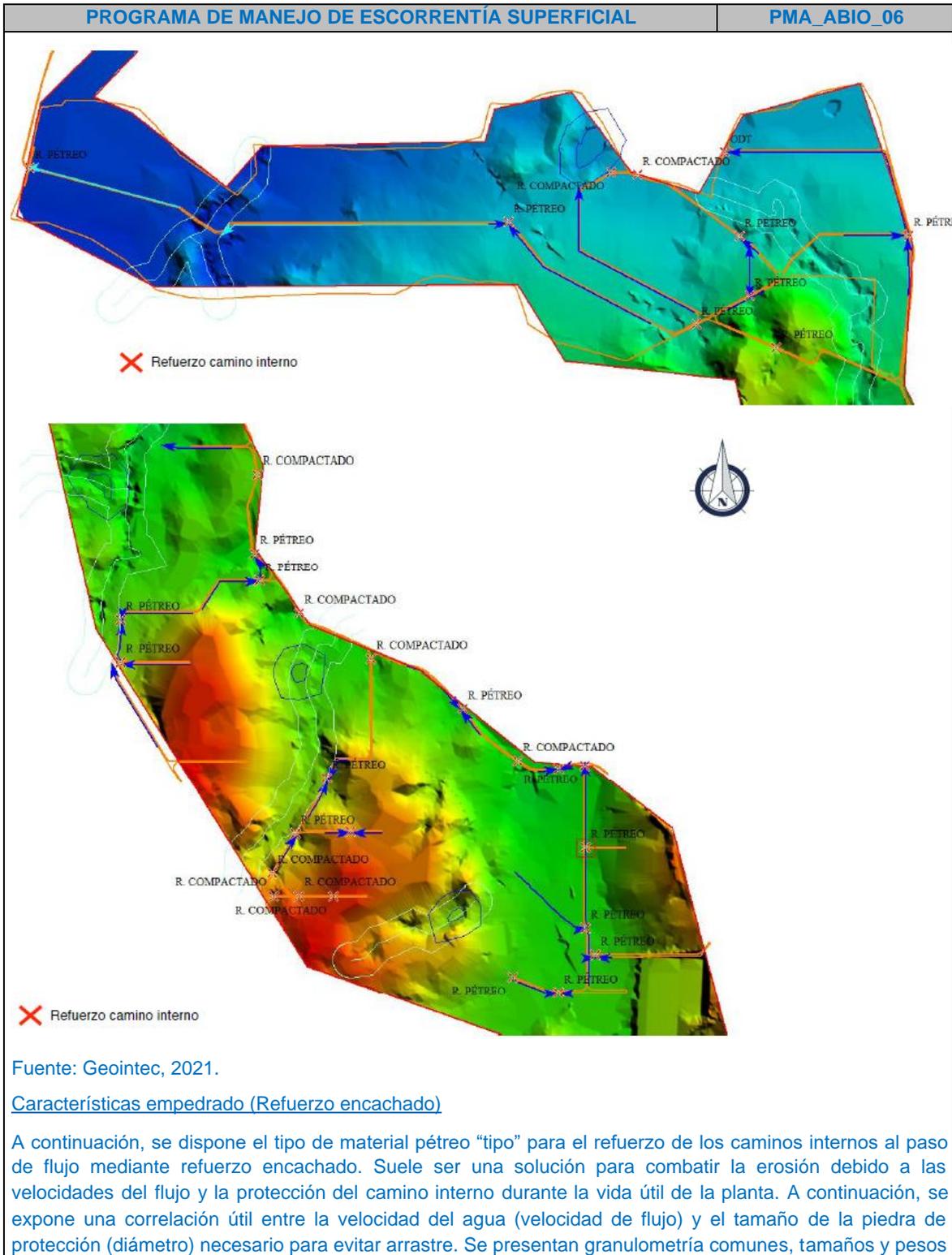


| PROGRAMA DE MANEJO DE ESCORRENTÍA SUPERFICIAL  | PMA_ABIO_06                          |                         |  |                         |        |                                     |             |                                      |             |                                |             |                                |             |                              |             |                               |             |                                     |             |                                    |             |           |             |                     |             |                                |             |                                   |             |  |             |          |             |                  |             |                   |             |               |             |                                |             |
|--|--------------------------------------|-------------------------|--|-------------------------|--------|-------------------------------------|-------------|--------------------------------------|-------------|--------------------------------|-------------|--------------------------------|-------------|------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|-------------------------------------|-------------|------------------------------------|-------------|-----------|-------------|---------------------|-------------|--------------------------------|-------------|-----------------------------------|-------------|--|-------------|----------|-------------|------------------|-------------|-------------------|-------------|---------------|-------------|--------------------------------|-------------|
| <p>A continuación, se expone las características generales de la obra de drenaje longitudinal propuesta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tipología:</b> Se ha considerado una única tipología de sección transversal; canal / cuneta de sección triangular. La sección triangular a diferencia de la sección transversal ofrece mayor sencillez y rapidez constructiva con mínima afección a otras zanjas presentes en el terreno y económicamente viable. Está recomendada para pequeños caudales.</li> <li>• <b>Revestimiento:</b> se considera principalmente sin revestimiento, con una correcta compactación del terreno. Sin embargo, en todas aquellas en las cuales se supere la velocidad máxima admisible del terreno, se deberá revestir mediante hormigón, mampostería o geomallas (como fibra de coco).</li> <li>• <b>Pendiente mínima:</b> se adoptará una pendiente mínima de 0,010 m/m, para poder garantizar el drenaje interno de la planta.</li> <li>• <b>Talud:</b> se ha considerado dos tipos de taludes, en función del caudal a desaguar y la pendiente; 1V:1H y 1V: 2 H.</li> <li>• <b>Velocidad máxima admisible:</b> para cunetas sin revestir se ha adoptado una velocidad máxima admisible de 1,10 - 1,50 m/s, teniendo en cuenta que se trata de un terreno arcilloso / limoso coloidal (agua no clara, con sedimentos). Para revestimiento en hormigón se ha adoptado una velocidad máxima de 4,50 - 6,00 m/s. • <b>Velocidad mínima:</b> la velocidad del flujo debe ser mayor o igual que la necesaria para evitar la sedimentación del material en suspensión transportado y el crecimiento de las plantas acuáticas y/o vegetación, evitando así la reducción de la capacidad de transporte y la disminución de la superficie efectiva. Se considera una velocidad mínima de 0,50 m/s.</li> <li>• <b>Rugosidad:</b> Se considera un número de Manning de 0,020 para cunetas sin revestir, con sección uniforme, sin vegetación, en tierras teniendo en cuenta que se trata de un terreno arcilloso / limoso. Y 0,014 para revestimiento en hormigón. Ver Tabla 10.4.</li> </ul> <p>Tabla 10.4 Coeficiente de rugosidad</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">MATERIAL</th> <th>n (sm<sup>-1/3</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="12">Cuneta</td> <td>Sin vegetación. Superficie uniforme</td> <td>0,020-0,025</td> </tr> <tr> <td>Sin vegetación. Superficie irregular</td> <td>0,020-0,033</td> </tr> <tr> <td>Con vegetación herbácea segada</td> <td>0,033-0,040</td> </tr> <tr> <td>Con vegetación herbácea espesa</td> <td>0,040-0,050</td> </tr> <tr> <td>En roca. Superficie uniforme</td> <td>0,029-0,033</td> </tr> <tr> <td>En roca. Superficie irregular</td> <td>0,033-0,050</td> </tr> <tr> <td>Fondo de grava. Cajeros de hormigón</td> <td>0,017-0,020</td> </tr> <tr> <td>Fondo de grava. Cajeros encachados</td> <td>0,022-0,033</td> </tr> <tr> <td>Encachado</td> <td>0,020-0,029</td> </tr> <tr> <td>Hormigón proyectado</td> <td>0,017-0,022</td> </tr> <tr> <td>Revestida con hormigón in situ</td> <td>0,013-0,017</td> </tr> <tr> <td>Pavimento con mezclas bituminosas</td> <td>0,013-0,018</td> </tr> <tr> <td>Hormigón en marcos y otras estructuras in situ</td> <td>0,014-0,017</td> </tr> <tr> <td>Gaviones</td> <td>0,020-0,040</td> </tr> <tr> <td>Tubo de hormigón</td> <td>0,012-0,017</td> </tr> <tr> <td>Tubo de fundición</td> <td>0,010-0,015</td> </tr> <tr> <td>Tubo de acero</td> <td>0,010-0,014</td> </tr> <tr> <td>Tubo de materiales poliméricos</td> <td>0,008-0,013</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: IC 5.2 Instrucción de Drenaje Superficial</p> <p><a href="#">Consideraciones constructivas generales</a></p> |                                      | MATERIAL                |  | n (sm <sup>-1/3</sup> ) | Cuneta | Sin vegetación. Superficie uniforme | 0,020-0,025 | Sin vegetación. Superficie irregular | 0,020-0,033 | Con vegetación herbácea segada | 0,033-0,040 | Con vegetación herbácea espesa | 0,040-0,050 | En roca. Superficie uniforme | 0,029-0,033 | En roca. Superficie irregular | 0,033-0,050 | Fondo de grava. Cajeros de hormigón | 0,017-0,020 | Fondo de grava. Cajeros encachados | 0,022-0,033 | Encachado | 0,020-0,029 | Hormigón proyectado | 0,017-0,022 | Revestida con hormigón in situ | 0,013-0,017 | Pavimento con mezclas bituminosas | 0,013-0,018 | Hormigón en marcos y otras estructuras in situ | 0,014-0,017 | Gaviones | 0,020-0,040 | Tubo de hormigón | 0,012-0,017 | Tubo de fundición | 0,010-0,015 | Tubo de acero | 0,010-0,014 | Tubo de materiales poliméricos | 0,008-0,013 |
| MATERIAL   |                                      | n (sm <sup>-1/3</sup> ) |  |                         |        |                                     |             |                                      |             |                                |             |                                |             |                              |             |                               |             |                                     |             |                                    |             |           |             |                     |             |                                |             |                                   |             |  |             |          |             |                  |             |                   |             |               |             |                                |             |
| Cuneta   | Sin vegetación. Superficie uniforme  | 0,020-0,025             |  |                         |        |                                     |             |                                      |             |                                |             |                                |             |                              |             |                               |             |                                     |             |                                    |             |           |             |                     |             |                                |             |                                   |             |  |             |          |             |                  |             |                   |             |               |             |                                |             |
|  | Sin vegetación. Superficie irregular | 0,020-0,033             |  |                         |        |                                     |             |                                      |             |                                |             |                                |             |                              |             |                               |             |                                     |             |                                    |             |           |             |                     |             |                                |             |                                   |             |  |             |          |             |                  |             |                   |             |               |             |                                |             |
|  | Con vegetación herbácea segada       | 0,033-0,040             |  |                         |        |                                     |             |                                      |             |                                |             |                                |             |                              |             |                               |             |                                     |             |                                    |             |           |             |                     |             |                                |             |                                   |             |  |             |          |             |                  |             |                   |             |               |             |                                |             |
|  | Con vegetación herbácea espesa       | 0,040-0,050             |  |                         |        |                                     |             |                                      |             |                                |             |                                |             |                              |             |                               |             |                                     |             |                                    |             |           |             |                     |             |                                |             |                                   |             |  |             |          |             |                  |             |                   |             |               |             |                                |             |
|  | En roca. Superficie uniforme         | 0,029-0,033             |  |                         |        |                                     |             |                                      |             |                                |             |                                |             |                              |             |                               |             |                                     |             |                                    |             |           |             |                     |             |                                |             |                                   |             |  |             |          |             |                  |             |                   |             |               |             |                                |             |
|  | En roca. Superficie irregular        | 0,033-0,050             |  |                         |        |                                     |             |                                      |             |                                |             |                                |             |                              |             |                               |             |                                     |             |                                    |             |           |             |                     |             |                                |             |                                   |             |  |             |          |             |                  |             |                   |             |               |             |                                |             |
|  | Fondo de grava. Cajeros de hormigón  | 0,017-0,020             |  |                         |        |                                     |             |                                      |             |                                |             |                                |             |                              |             |                               |             |                                     |             |                                    |             |           |             |                     |             |                                |             |                                   |             |  |             |          |             |                  |             |                   |             |               |             |                                |             |
|  | Fondo de grava. Cajeros encachados   | 0,022-0,033             |  |                         |        |                                     |             |                                      |             |                                |             |                                |             |                              |             |                               |             |                                     |             |                                    |             |           |             |                     |             |                                |             |                                   |             |  |             |          |             |                  |             |                   |             |               |             |                                |             |
|  | Encachado                            | 0,020-0,029             |  |                         |        |                                     |             |                                      |             |                                |             |                                |             |                              |             |                               |             |                                     |             |                                    |             |           |             |                     |             |                                |             |                                   |             |  |             |          |             |                  |             |                   |             |               |             |                                |             |
|  | Hormigón proyectado                  | 0,017-0,022             |  |                         |        |                                     |             |                                      |             |                                |             |                                |             |                              |             |                               |             |                                     |             |                                    |             |           |             |                     |             |                                |             |                                   |             |  |             |          |             |                  |             |                   |             |               |             |                                |             |
|  | Revestida con hormigón in situ       | 0,013-0,017             |  |                         |        |                                     |             |                                      |             |                                |             |                                |             |                              |             |                               |             |                                     |             |                                    |             |           |             |                     |             |                                |             |                                   |             |  |             |          |             |                  |             |                   |             |               |             |                                |             |
|  | Pavimento con mezclas bituminosas    | 0,013-0,018             |  |                         |        |                                     |             |                                      |             |                                |             |                                |             |                              |             |                               |             |                                     |             |                                    |             |           |             |                     |             |                                |             |                                   |             |  |             |          |             |                  |             |                   |             |               |             |                                |             |
| Hormigón en marcos y otras estructuras in situ   | 0,014-0,017                          |                         |  |                         |        |                                     |             |                                      |             |                                |             |                                |             |                              |             |                               |             |                                     |             |                                    |             |           |             |                     |             |                                |             |                                   |             |  |             |          |             |                  |             |                   |             |               |             |                                |             |
| Gaviones   | 0,020-0,040                          |                         |  |                         |        |                                     |             |                                      |             |                                |             |                                |             |                              |             |                               |             |                                     |             |                                    |             |           |             |                     |             |                                |             |                                   |             |  |             |          |             |                  |             |                   |             |               |             |                                |             |
| Tubo de hormigón   | 0,012-0,017                          |                         |  |                         |        |                                     |             |                                      |             |                                |             |                                |             |                              |             |                               |             |                                     |             |                                    |             |           |             |                     |             |                                |             |                                   |             |  |             |          |             |                  |             |                   |             |               |             |                                |             |
| Tubo de fundición  | 0,010-0,015                          |                         |  |                         |        |                                     |             |                                      |             |                                |             |                                |             |                              |             |                               |             |                                     |             |                                    |             |           |             |                     |             |                                |             |                                   |             |  |             |          |             |                  |             |                   |             |               |             |                                |             |
| Tubo de acero  | 0,010-0,014                          |                         |  |                         |        |                                     |             |                                      |             |                                |             |                                |             |                              |             |                               |             |                                     |             |                                    |             |           |             |                     |             |                                |             |                                   |             |  |             |          |             |                  |             |                   |             |               |             |                                |             |
| Tubo de materiales poliméricos   | 0,008-0,013                          |                         |  |                         |        |                                     |             |                                      |             |                                |             |                                |             |                              |             |                               |             |                                     |             |                                    |             |           |             |                     |             |                                |             |                                   |             |  |             |          |             |                  |             |                   |             |               |             |                                |             |

| PROGRAMA DE MANEJO DE ESCORRENTÍA SUPERFICIAL  | PMA_ABIO_06 |
|--|-------------|
| <p>- Cunetas en tierra: deberán estar debidamente compactadas, para evitar la erosión al paso del flujo. Se recomienda un grado de compactación hasta alcanzar una densidad seca superior o igual al 95 % a la obtenida en el ensayo proctor Normal.</p>   |             |
| <p>- Cunetas revestidas mediante hormigón: el espesor mínimo de revestimiento será de 100 mm. Se dispondrá de juntas ranuradas cada 6 metros, para el control de grietas durante el fraguado, con juntas de expansión cada 30 metros (en el caso de que la zona a revestir supere esta longitud), debidamente impermeabilizada. La resistencia mínima a compresión del hormigón será <math>f_{CK} = 13,70 \text{ MPa}</math> (<math>140 \text{ kg/cm}^2</math>).</p>   |             |
| <p>- Estas consideraciones se detallarán en el proyecto constructivo de la PV "Atlántico".</p>   |             |
| <p><b>REFUERZO DE CAMINOS INTERNOS</b></p>   |             |
| <p><u>Características generales</u></p>  |             |
| <p>Para traspasar el flujo de un margen al otro del camino, se recomienda el refuerzo de los caminos internos mediante una de las siguientes medidas:</p>  |             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compactado del terreno: el terreno deberá estar debidamente compactado con medios mecánicos hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95 % de la máxima obtenida en el ensayo proctor normal. Esta medida es recomendable cuando el flujo a traspasar el camino, no se encuentra encauzado (sin descarga de cunetas), es difuso y los calados / velocidades estimados en la zona y alrededores son bajos.</li> </ul>  |             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Encachado: revestimiento de material pétreo en la zona donde va a discurrir el flujo de escorrentía. El material pétreo deberá ser calculado en función de la velocidad máxima del flujo que atravesará el camino interno. A partir de la velocidad, se determinará peso y diámetro mínimo de la roca así como espesor. Esta medida es recomendable cuando el flujo a traspasar, se encuentra encauzado, es decir, conexión cuneta - camino y cuneta - camino - cuneta. Además, debido a la rugosidad del material pétreo (0,025 - 0,030), disminuirá la velocidad del flujo. Por otro lado, tiene una mayor resistencia al tránsito de vehículos.</li> </ul> |             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hormigonado: se trata del revestimiento de la zona de refuerzo del camino interno, mediante hormigón armado, tipo HA-20.</li> </ul>   |             |
| <p>Para la PV "Atlántico" se recomienda refuerzo mediante compactación y encachado. A continuación, se muestra un esquema del refuerzo de los caminos internos, así como la localización de estos refuerzos y las medidas.</p>   |             |
|    |             |
| <p>Figura 10.9 Esquema típico refuerzo de caminos interno, mediante encachado pétreo</p>   |             |





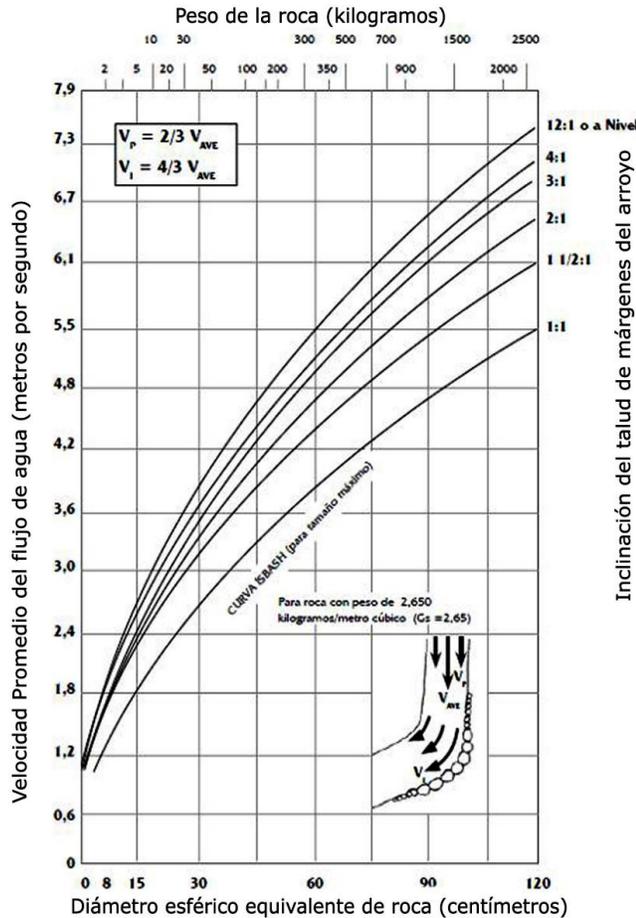


PROGRAMA DE MANEJO DE ESCORRENTÍA SUPERFICIAL

PMA\_ABIO\_06

de diferentes tipos de piedras de protección. Este ábaco ha sido adaptado del FHWA Hydraulic Engineering, 1996. Ver Figura 10.12.

Figura 10.12 FHWA Hydraulic Engineering, 1996



NOTA:  $V_p$ = Velocidad del flujo paralelo.

$V_{ave}$ = Velocidad promedio.

$V_i$ = Velocidad en una sección curva.

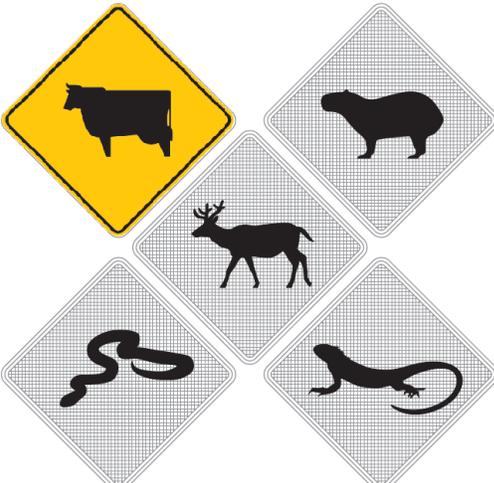
La escollera de protección en un área con flujo relativamente rápido, meandro de un canal, soportará mayores esfuerzos y necesitará fragmentos más grandes de piedra que los del tamaño necesario en un tramo recto del canal.

Dado que la velocidad máxima media detectada es en cunetas revestidas de hormigón con velocidades entorno 2,0 - 3,5 m/s (velocidad máxima) en los Flujos 1A y 5A, se toma como peso de la roca 10 - 20 kg, con un diámetro esférico equivalente de 20 cm. El manto de piedra debe colocarse en una capa con un espesor de, al menos, 1,5 veces el diámetro de la roca de mayor tamaño especificado, es decir, 40 cm. El manto debe colocarse sobre una capa de filtro de geotextil o de grava. Esta recomendación se trata de una medida genérica. En el proyecto constructivo de la PV "Atlántico" se detallará el tipo de roca para cada refuerzo, en función de las velocidades

| PROGRAMA DE MANEJO DE ESCORRENTÍA SUPERFICIAL  |   |                   |                     |                        |   |   |   |   |   | PMA_ABIO_06            |    |    |
|--|---|-------------------|---------------------|------------------------|---|---|---|---|---|------------------------|----|----|
|  | Indicadores   |                   |                     |                        |   |   |   |   |   |                        |    |    |
|  | Indicador   | Tipo de indicador | Valor de Referencia | Frecuencia de Medición |   |   |   |   |   |                        |    |    |
| Meta 1.1:<br>Recolectar y conducir las aguas de escorrentía generadas por la operación | Indicador 1.1:<br>Metros lineales de canales construidos / Metros lineales de canales programados) x 100% | Cumplimiento      | 100 %               | Una única vez          |   |   |   |   |   |                        |    |    |
| <b>Programas de manejo que complementan la presente ficha</b>                          |   |                   |                     |                        |   |   |   |   |   |                        |    |    |
| No aplica  |   |                   |                     |                        |   |   |   |   |   |                        |    |    |
| Medida   | Cronograma (meses)  |                   |                     |                        |   |   |   |   |   |                        |    |    |
|  | 1   | 2                 | 3                   | 4                      | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10                     | 11 | 12 |
| Medida 1:<br>Manejo de drenajes internos en el parque solar                            |   |                   |                     |                        |   |   |   |   |   |                        |    |    |
| <b>Costos</b>  |   |                   |                     |                        |   |   |   |   |   |                        |    |    |
| <b>Costos (Anuales)</b>  |   |                   |                     |                        |   |   |   |   |   |                        |    |    |
| Ítem   |   |                   |                     |                        |   |   |   |   |   | Valor                  |    |    |
| Costos de transacción  |   |                   |                     |                        |   |   |   |   |   | \$ 0                   |    |    |
| Costos operativos  |   |                   |                     |                        |   |   |   |   |   | \$ 0                   |    |    |
| Costos de personal   |   |                   |                     |                        |   |   |   |   |   | \$ 2.305.401,60        |    |    |
| <b>TOTAL COSTOS DEL PMA</b>  |   |                   |                     |                        |   |   |   |   |   | <b>\$ 2.305.401,60</b> |    |    |

10.1.1.1.7 Programa de manejo de señalización

| PROGRAMA DE MANEJO DE SEÑALIZACIÓN        |  |   |              |                                |  |  |  |  |  | PMA_ABIO_07 |  |  |
|---|--|---|--------------|--------------------------------|--|--|--|--|--|-------------|--|--|
| ETAPA                                     |  |   |              |                                |  |  |  |  |  |             |  |  |
| 1. Previa                                 | 2. Construcción y montaje  | X | 3. Operación | 4. Desmantelamiento y abandono |  |  |  |  |  |             |  |  |
| <b>Impactos a manejar</b>                 |  |   |              |                                |  |  |  |  |  |             |  |  |
| Código Impacto                            | Nombre Impacto   |   |              |                                |  |  |  |  |  |             |  |  |
| IMP_ABIO_04                               | Cambio en las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del suelo   |   |              |                                |  |  |  |  |  |             |  |  |
| IMP_ABIO_07                               | Cambio en la concentración de gases (NOx, SOx, CO)   |   |              |                                |  |  |  |  |  |             |  |  |
| IMP_ABIO_08                               | Cambio en la concentración de material particulado en el aire (PM10, PM2.5)  |   |              |                                |  |  |  |  |  |             |  |  |
| IMP_ABIO_09                               | Contaminación atmosférica por ruido  |   |              |                                |  |  |  |  |  |             |  |  |
| IMP_BIO_04                                | Afectación por atropellamiento de fauna en vías internas.  |   |              |                                |  |  |  |  |  |             |  |  |
| <b>Actividades que generan el impacto</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Transporte de materiales, maquinaria y equipos</li> <li>Instalación de infraestructura del parque solar</li> <li>Mantenimientos</li> <li>Mantenimiento de la línea de evacuación</li> </ul> |   |              |                                |  |  |  |  |  |             |  |  |
| <b>Objetivo</b>                           | Implementar señalización informativa y preventiva, en las diferentes áreas del proyecto.   |   |              |                                |  |  |  |  |  |             |  |  |

| PROGRAMA DE MANEJO DE SEÑALIZACIÓN  |   | PMA_ABIO_07              |                            |                               |
|---|---|--------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| <b>Responsable</b>  | Residente Ambiental de obra / Director de la obra |                          |                            |                               |
| <b>Lugar de aplicación</b>  | Áreas de intervención del proyecto                |                          |                            |                               |
| <b>Población beneficiada</b>  | Personal de obra, comunidad vecina                |                          |                            |                               |
| <b>Medidas de Manejo</b>  |   |                          |                            |                               |
| <b>Medida 1: Instalación de señalización</b>  |   |                          |                            |                               |
| <p>La señalización, en particular en obras civiles es un elemento que promueve el adecuado desarrollo de la misma, por ello se establecen medidas a tener en cuenta en la etapa de construcción y montaje del proyecto Atlántico Photovoltaic de 199,5 MW, según el Manual de gestión socio-ambiental para obras en construcción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se instalarán señales provisionales para control de límite máximo de velocidad en las vías internas del proyecto.</li> <li>• Colocar las señales al lado derecho de la vía teniendo en cuenta el sentido de circulación del tránsito de vehículos y que se visualicen fácilmente.</li> <li>• Se deberá evitar dar muerte, molestar, dañar, cazar o comercializar, cualquier especie de fauna presente en el sitio de la obra o en sus alrededores. Para esto, se instalará la adecuada señalización para prevenir dichas conductas.</li> </ul> |   |                          |                            |                               |
| <p>Figura 10.13 Señalización de presencia y prohibición de fauna</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Fuente: <a href="https://mees.com.mx/producto/sro-070/">https://mees.com.mx/producto/sro-070/</a></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Fuente: Manual señalización vial (Ministerio de Transporte, 2015)</p> </div> </div>   |   |                          |                            |                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se señalizarán los lugares que representan peligro, sitios de almacenamiento de equipo para control de contingencias, rutas de evacuación y puntos de encuentro.</li> <li>• Señalizar los sitios internos de almacenamiento temporal de residuos.</li> <li>• Establecer señalización en las zonas de acopio y almacenamiento de los materiales de construcción.</li> <li>• Se deberá hacer el cerramiento de todas las áreas de trabajo, demarcando con cinta y completamente el sitio de la obra.</li> </ul>  |   |                          |                            |                               |
| <b>Metas</b>  | <b>Indicadores</b>                                |                          |                            |                               |
|   | <b>Indicador</b>                                  | <b>Tipo de indicador</b> | <b>Valor de Referencia</b> | <b>Frecuencia de Medición</b> |
| Meta 1.1:   | Indicador 1.1:                                    | Cumplimiento             | 100 %                      | Trimestral                    |

| PROGRAMA DE MANEJO DE SEÑALIZACIÓN                            |                    |   |   |   |   | PMA_ABIO_07          |   |   |   |    |    |    |
|---|--------------------|---|---|---|---|----------------------|---|---|---|----|----|----|
| Instalar el 100 % de la señalización vertical                 |                    |   | (Nro. de señales instaladas / Nro. de señales requeridas)*100 |   |   |                      |   |   |   |    |    |    |
| <b>Programas de manejo que complementan la presente ficha</b> |                    |   |   |   |   |                      |   |   |   |    |    |    |
| PMA-BIO-04  |                    |   |   |   |   |                      |   |   |   |    |    |    |
| Medida  | Cronograma (meses) |   |   |   |   |                      |   |   |   |    |    |    |
|   | 1                  | 2 | 3   | 4 | 5 | 6                    | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Medida 1: Instalación de señalización                         |                    |   |   |   |   |                      |   |   |   |    |    |    |
| <b>Costos</b>   |                    |   |   |   |   |                      |   |   |   |    |    |    |
| <b>Costos (Anuales)</b>                                       |                    |   |   |   |   |                      |   |   |   |    |    |    |
| Ítem  |                    |   |   |   |   | Valor                |   |   |   |    |    |    |
| Costos de transacción   |                    |   |   |   |   | \$ 0                 |   |   |   |    |    |    |
| Costos operativos   |                    |   |   |   |   | \$ 168.000,00        |   |   |   |    |    |    |
| Costos de personal  |                    |   |   |   |   | 0                    |   |   |   |    |    |    |
| <b>TOTAL COSTOS DEL PMA</b>                                   |                    |   |   |   |   | <b>\$ 168.000,00</b> |   |   |   |    |    |    |

### 10.1.1.2 Medio Biótico

#### 10.1.1.2.1 Manejo de la vegetación

Se presentan las medidas de manejo propuestas por la afectación a la flora en el área de influencia del proyecto. Adicionalmente, se proponen medidas de manejo para prevenir y mitigar los potenciales impactos sobre las especies *Pterocarpus acapulcensis*, *Handroanthus coralibe* y *Bactris guineensis* como resultado de las actividades de emplazamiento del proyecto.

| PROGRAMA DE MANEJO DE LA VEGETACIÓN       |  |   |  |  |   | PMA-BIO-01   |  |  |                                |  |  |
|---|--|---|--|--|---|--------------|--|--|--------------------------------|--|--|
| ETAPA                                     |  |   |  |  |   |              |  |  |                                |  |  |
| 1. Previa                                 |  | 2. Construcción y montaje   |  |  | X | 3. Operación |  |  | 4. Desmantelamiento y abandono |  |  |
| Impactos a manejar                        |  |   |  |  |   |              |  |  |                                |  |  |
| Código Impacto                            |  | Nombre Impacto  |  |  |   |              |  |  |                                |  |  |
| IMP_BIO_01                                |  | Pérdida, degradación y/o deterioro de las coberturas vegetales  |  |  |   |              |  |  |                                |  |  |
| IMP_BIO_02                                |  | Afectación de individuos de especies de flora endémicas, amenazadas y vedadas.  |  |  |   |              |  |  |                                |  |  |
| IMP_BIO_03                                |  | Fragmentación de la cobertura boscosa por construcción de vías internas   |  |  |   |              |  |  |                                |  |  |
| IMP_BIO_07                                |  | Afectación del hábitat o zona de interés para la fauna.   |  |  |   |              |  |  |                                |  |  |
| IMP_ABIO_06                               |  | Alteración de paisaje, formas, tamaños y colores  |  |  |   |              |  |  |                                |  |  |
| <b>Actividades que generan el impacto</b> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nivelación de las zonas con pendientes</li> <li>Instalación de infraestructura del parque solar</li> </ul>   |  |  |   |              |  |  |                                |  |  |
| <b>Objetivo</b>                           |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer las medidas de manejo para prevenir y mitigar los potenciales impactos sobre el componente florístico como resultado de las actividades de intervención del proyecto.</li> <li>Establecer las medidas de manejo para prevenir y mitigar los potenciales impactos sobre el componente florístico, específicamente sobre las especies <i>Pterocarpus</i></li> </ul> |  |  |   |              |  |  |                                |  |  |

| PROGRAMA DE MANEJO DE LA VEGETACIÓN  |  | PMA-BIO-01                                   |
|--|--|--|
|  | <i>acapulcensis</i> (Sangregao), <i>Handroanthus coralibe</i> (Polvillo) y <i>Bactris guineensis</i> (Corozo) como resultado de las actividades intervención del proyecto. |  |
| <b>Responsable</b>   | Interventoría ambiental del proyecto.  |  |
| <b>Lugar de aplicación</b>   | Áreas de intervención del proyecto.  |  |
| <b>Población beneficiada</b>   | Personal de obra   |  |
| Medidas de Manejo  |  |  |
| <b>Medida 1: Protección y conservación de coberturas.</b>  |  |  |
| <p>El proyecto requiere, en la etapa de Construcción y montaje, el aprovechamiento forestal para la implantación del parque solar, la subestación elevadora y la línea de evacuación de energía generada y las vías internas. El área específica del aprovechamiento forestal es 415,44 ha y se presenta, discriminado por cobertura vegetal, en la Tabla 10.5. La presente medida de manejo se fundamenta en garantizar la remoción de las coberturas vegetales en el área específica autorizada por la licencia ambiental.</p> <p>Tabla 10.5 Área de aprovechamiento forestal por cobertura vegetal.</p>   |  |  |
|  | <b>Área de aprovechamiento forestal (Ha)</b>   | <b>% de Área de aprovechamiento forestal</b> |
| <b>Cobertura</b>   |  |  |
| 112. Tejido urbano discontinuo   | 0,490  | 0,11%  |
| 231. Pastos limpios  | 250,998  | 60,41%                                       |
| 232. Pastos arbolados  | 139,792  | 33,64%                                       |
| 314. Bosque de galería o ripario   | 0,830  | 0,20%  |
| 514. Cuerpos de agua artificiales  | 0,659  | 0,16%  |
| 3231. Vegetación secundaria alta   | 8,59   | 2,06%  |
| 3232. Vegetación secundaria baja   | 13,749   | 3,31%  |
| <b>Total general</b>   | <b>415,44</b>  | <b>100,00%</b>                               |
| Fuente: Ingeobosque, 2019.   |  |  |
| <b>Implementación de la medida:</b>  |  |  |
| <p>La protección y la conservación de las coberturas se realiza a través del control estricto, sobre la ejecución de las actividades de aprovechamiento forestal. Para la implementación de la medida se tendrá en cuenta las siguientes actividades:</p>  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Verificación de polígonos intervenidos:</b> para la verificación de los polígonos se utilizará la siguiente información: i) información espacial (cartografía) con la identificación específica de los polígonos a intervenir; ii) Plan de aprovechamiento forestal y cronograma de actividades de aprovechamiento. Con ayuda de un GPS se georreferenciarán los polígonos intervenidos y así verificar que las zonas intervenidas se restrinjan a aquellas permitidas en la licencia ambiental. Adicionalmente, se realizará verificación visual directa de las zonas intervenidas en el aprovechamiento forestal. El objetivo es verificar que la dirección de caída de los individuos talados en los polígonos colindantes a zonas no autorizadas para aprovechamiento forestal sea hacia el interior del polígono, y evitar el daño sobre las coberturas adyacentes. La evidencia de la implementación de la medida es la información del GPS, la información cartográfica y la evidencia fotográfica. La verificación se realizará en un período consistente con el cronograma propuesto para el aprovechamiento forestal, específicamente en un período semanal y para todo el período de aprovechamiento. La información recopilada semanalmente será insumo para dar recomendaciones sobre el aprovechamiento forestal para garantizar la protección y minimizar la afectación de las coberturas no incluidas en los permisos de aprovechamiento forestal.</li> <li>• <b>Capacitaciones:</b> considerando los cronogramas de actividades planteadas en el aprovechamiento forestal y previo al inicio de las mismas, en la sesión de planeación del trabajo y operaciones, todos los operarios que participarán en las actividades serán capacitados en las siguientes temáticas: i. Manejo adecuado de los equipos y herramientas de aprovechamiento forestal para que la dirección de caída de los individuos talados en los polígonos colindantes a zonas no autorizadas para aprovechamiento forestal sea hacia el interior del polígono y evitar el daño sobre las coberturas adyacentes; ii. Sensibilizar sobre</li> </ul> |  |  |

| PROGRAMA DE MANEJO DE LA VEGETACIÓN  |  |                   | PMA-BIO-01  |                        |
|--|--|-------------------|---|------------------------|
| <p>las implicaciones, legales y ambientales, de afectar coberturas no autorizadas en la licencia ambiental. Los soportes pedagógicos de estas charlas como posters, cartillas y comunicados se colocarán en sitios públicos para acceso de todos los operarios. Se realizará una charla al inicio de las actividades. Si hay cambio de operarios, para cada persona nueva que entre a realizar las actividades se realizará la capacitación previa a su inicio de actividades y se dejará registro escrito de la realización de la misma.</p>  |  |                   |   |                        |
| Metas  | Indicadores  |                   |   |                        |
|  | Indicador  | Tipo de indicador | Valor de Referencia   | Frecuencia de Medición |
| <p>Meta 1.1.<br/>Garantizar la remoción de la cobertura vegetal en el 100% de las áreas específicas requeridas por el proyecto y definidas dentro del área de intervención.</p>  | <p>Indicador 1.1:<br/>(Número de polígonos aprovechados / Número de polígonos propuestos para aprovechamiento forestal en la licencia ambiental) * 100</p> | Cumplimiento      | Número de polígonos aprovechados.   | Semanal                |
|  |  | Efectividad       | <p>Baja efectividad= &lt;90%<br/>Mediana efectividad= 90%-100%<br/>Efectivo= 100%</p> |                        |
| <p>Meta 1.2.<br/>Garantizar que el 100% de los trabajadores involucrados en las actividades de aprovechamiento forestal en la etapa de Construcción y montaje del proyecto reciban capacitación sobre el aprovechamiento forestal.</p>   | <p>Indicador 1.2:<br/>(Número de trabajadores capacitados / Número total de trabajadores por mes) *100</p>   | Cumplimiento      | Número de trabajadores capacitados  | Mensual                |
|  |  | Efectividad       | <p>Baja efectividad= &lt;90%<br/>Mediana efectividad= 90%-100%<br/>Efectivo= 100%</p> |                        |
| <p><b>Medida 2: Rescate de material vegetal</b></p> <p>Durante la caracterización de flora se identificaron las especies de especial interés como <i>Pterocarpus acapulcensis</i> (Sangregao), <i>Handroanthus coralibe</i> (Polvillo) y <i>Bactris guineensis</i> (Corozo) que podrían ser afectadas como resultado de las actividades en la etapa del Construcción y montaje del proyecto. Esta medida se fundamenta en el rescate del material vegetal previo al aprovechamiento forestal. El rescate de plántulas y semillas permite recuperar el germoplasma local y fomentar el repoblamiento con las especies propias de la zona. El material a rescatar debe tener características morfológicas y fitosanitarias adecuadas para su rescate. El procedimiento detallado para el manejo del material vegetal desde la búsqueda y su reubicación final considera las recomendaciones necesarias, técnicas y ecológicas, para que el proceso de rescate y la reubicación final sea viable.</p> <p>El procedimiento para el rescate del material vegetal es el siguiente:</p> |  |                   |   |                        |

| PROGRAMA DE MANEJO DE LA VEGETACIÓN  | PMA-BIO-01 |
|--|------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificación de especies sensibles: previo a las actividades de intervención de la flora, en el área de intervención se realizará la búsqueda selectiva de los individuos de las especies: <i>Pterocarpus acapulcensis</i> (Sangregao), <i>Handroanthus coralibe</i> (Polvillo) y <i>Bactris guineensis</i> (Corozo).</li> <li>2. Selección de material vegetal a rescatar: los individuos seleccionados responderán a los siguientes criterios:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Estado fitosanitario</i>: se rescatarán únicamente individuos en óptimas condiciones fitosanitarias, es decir, se evitará rescatar todos aquellos individuos que presenten daños por agentes biológicos como hongos, bacterias y otros. También se evitarán aquellos individuos con condiciones fitosanitarias y mecánicas desfavorables como daños en la corteza, el follaje, pudrición, torceduras, fisuras y fracturas en el fuste, entre otras condiciones que denoten mal estado del individuo.</li> <li>– <i>Altura</i>: se rescatarán plántulas de hasta 50 cm de altura para facilitar las actividades logísticas y operativas de transporte en el terreno. Estos individuos en buen estado podrían tener mayor probabilidad de sobrevivencia en el sitio de reubicación definitiva.</li> </ul> </li> <li>3. Rescate del material vegetal: el rescate del material vegetal deberá realizarse, en lo posible, en periodos lluviosos para reducir el riesgo de mortalidad y estrés hídrico. Igualmente, se tendrá en cuenta la viabilidad operativa de esta actividad por restricciones logísticas, técnicas y del terreno.</li> <li>4. Manejo del material vegetal: el material vegetal será almacenado en un sitio transitorio previo a la reubicación final. Cuando se requiere transportar los individuos se procede a retirar, con cuidado, el pan de tierra. La raíz desnuda se envuelve en papel periódico húmedo. Deben ser transportados y reubicados en el menor tiempo posible.</li> </ol>   |            |
| <p>Para el rescate de semillas se consideran las siguientes recomendaciones:</p>   |            |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Contar con los materiales y equipos que aseguren la colección adecuada de las semillas entre otros los siguientes: tijeras podadoras, guantes, bolsas de papel, cinta de enmascarar y marcadores.</li> <li>2. Realizar recorridos exhaustivos, en las potenciales zonas de distribución de las especies en el área de intervención, para recoger semillas de una misma especie, pero de diferentes individuos maduros. Ello garantizaría que los descendientes conserven la diversidad genética de la población muestreada.</li> <li>3. Las semillas deben colectarse de individuos saludables, vigorosos y en buenas condiciones morfológicas y fisiológicas.</li> <li>4. Rotular de manera detallada los paquetes de semillas, detallando el origen y fecha de la recolección de cada uno.</li> <li>5. Las semillas deben colectarse en los individuos para reducir el riesgo de contaminación por agentes patógenos o daños mecánicos.</li> <li>6. Si no es posible encontrar frutos y semillas en los individuos y solo se localizan en el suelo, se debe escoger solamente las semillas que a simple vista se observan sanas y en buenas condiciones. Es posible que se requiera limpiarlas para evidenciar su estado.</li> <li>7. Posterior a la recolección de los frutos maduros se realizará la extracción de las semillas. Se deben realizar todas aquellas actividades y técnicas que contribuyan al mejor procesamiento de las semillas con el objetivo de garantizar su germinación. Se recomienda tener en consideración los tratamientos pre germinativos como el manejo adecuado de la humedad, reducir el tiempo de almacenamiento y retirar el opérculo que es una barrera y su remoción reduce el tiempo de germinación y aumenta la proporción de semillas germinadas (Bermúdez-Ruiz et al., 2017).</li> <li>8. Seleccionar las semillas que se observan saludables. Deben descartarse las que presentan perforaciones, ataques de insectos u hongos, anomalías en tamaño o forma, olores atípicos, y otras señales de alerta. Una selección adicional, consiste en evaluar su flotabilidad al sumergirlas en agua.</li> </ol> |            |

| PROGRAMA DE MANEJO DE LA VEGETACIÓN   |   | PMA-BIO-01        |  |                        |
|---|---|-------------------|--|------------------------|
| <p>9. El almacenamiento de las semillas debe realizarse en bolsas de papel que eviten su sudoración y posterior pudrición. Estas bolsas deben estar debidamente rotuladas y protegidas por una bolsa plástica de calibre grueso, que permita refrigerarlas, si se requiere, a una temperatura aproximada de 7°C a 5°C, con el objetivo de preservarlas por un mayor tiempo y retardar su germinación.</p> <p>10. El análisis de la morfología externa de las semillas colectadas y su fisiología permitirá tomar las decisiones adecuadas sobre las condiciones de almacenamiento y los tratamientos pregerminativos requeridos.</p> <p><b>Sitio de acopio temporal</b><br/>El sitio de acopio temporal consistirá en un vivero provisional de estructura de fácil construcción y remoción y estará ubicado cercano a las zonas de intervención de las coberturas vegetales y con facilidad de acceso. Sean cercanas a las áreas de compensación. Adicionalmente, deben estar debidamente adecuadas para el manejo técnico de los recursos El vivero diferenciará dos ambientes, el primero de ellos techado y con mesas (2 m * 1,5 m) se destinará al trabajo manual del procesamiento del material vegetal. Las mesas serán construidas con madera del aprovechamiento forestal y el techo será construido con polisombra negra. La altura de las mesas deberá garantizar trabajo en posiciones ergonómicas para manipular el material vegetal. El segundo ambiente es para almacenamiento adecuado del material vegetal rescatado: habito arbóreo, palmas y epifitas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Techo: construido en polisombra para evitar la exposición a la radiación solar.</li> <li>• Zona de llenado de bolsas y preparación de sustrato: en un área de 2 m * 3 m se dedica a la preparación de los sustratos requeridos para el material vegetal: 1. Plántulas: tierra negra, arena, nutrientes y materia orgánica. 2. Eras de germinación: arena.</li> <li>• Eras de germinación y crecimiento: posterior a la ejecución de los tratamientos requeridos para la germinación, las semillas se depositan en las camas de germinación (2 eras de 2 m * 3m). Las plántulas luego son transferidas a la zona de crecimiento y rustificación.</li> <li>• Eras de crecimiento y rustificación: las eras de crecimiento reciben las plántulas previas a la reubicación final. Las condiciones de las plántulas se restringen (riego) para fomentar el proceso de lignificación y ayudar la adaptación de los individuos a las condiciones finales. (2 eras de 2 m * 3 m).</li> <li>• Para las epifitas, las plantas rescatadas se montarán en andamios dispuestos con sustratos de detritos o capacho de coco, el cual posee una buena capacidad de retención de agua, simulando su hábito epifito y evitando que queden en contacto directo con el suelo. Se recomienda que las plantas no permanezcan por más de dos meses en el vivero de acopio.</li> <li>• Contar con personal idóneo en formación y experiencia para garantizar el éxito del proceso de rescate.</li> </ul> <p><b>Destinación del material vegetal</b><br/>El material vegetal resultado del proceso de recuperación es insumo para la recuperación de las coberturas vegetales. El uso de las plántulas y semillas es importante porque permitiría el repoblamiento con especies de especial interés en la zona, la recuperación y preservación de material vegetal y de germoplasma. Las áreas para realizar el proceso de rehabilitación se seleccionarán posterior al inicio de actividades del proyecto y considerando las coberturas dominantes en la matriz circundante, específicamente, pastos y vegetación secundaria baja en las cuales el proceso de rehabilitación incentivaría la consolidación y mejoramiento de las coberturas vegetales.</p> |   |                   |  |                        |
| Metas   | Indicadores   |                   |  |                        |
|   | Indicador   | Tipo de indicador | Valor de Referencia  | Frecuencia de Medición |
| Meta 2.1:<br>Rescatar el 90% del material vegetal (plántulas y semillas) para   | Indicador 2.1:<br>(Número de plántulas rescatadas / Número de plántulas encontradas) *100 | Cumplimiento      | Número de ha en el área de intervención recorridas en la búsqueda de material vegetal. | Bimensual              |

| PROGRAMA DE MANEJO DE LA VEGETACIÓN                           |   |   |   |   |              |                        |   |   |    | PMA-BIO-01 |           |    |  |
|---|---|---|---|---|--------------|------------------------|---|---|----|------------|-----------|----|--|
| las especies de flora de especial interés                     |   |   |   |   | Efectividad  |                        | Baja efectividad= <90%<br>Mediana efectividad= 90%-100%<br>Efectivo= 100%             |   |    |            |           |    |  |
|   | Indicador 2.2.:<br>(Número de semillas rescatadas en condiciones óptimas para siembra / Número de semillas germinadas) *100 |   |   |   | Cumplimiento |                        | Número de ha en el área de intervención recorridas en la búsqueda de material vegetal |   |    |            | Bimensual |    |  |
|   |   |   |   |   | Efectividad  |                        | Baja efectividad= <90%<br>Mediana efectividad= 90%-100%<br>Efectivo= 100%             |   |    |            |           |    |  |
| <b>Programas de manejo que complementan la presente ficha</b> |   |   |   |   |              |                        |   |   |    |            |           |    |  |
| No aplica   |   |   |   |   |              |                        |   |   |    |            |           |    |  |
| <b>Medida</b>   | <b>Cronograma (meses)</b>   |   |   |   |              |                        |   |   |    |            |           |    |  |
|   | 1   | 2 | 3 | 4 | 5            | 6                      | 7   | 8 | 12 | 16         | 20        | 24 |  |
| Medida 1: Protección y conservación de coberturas             |   |   |   |   |              |                        |   |   |    |            |           |    |  |
| Medida 2: Rescate de material vegetal                         |   |   |   |   |              |                        |   |   |    |            |           |    |  |
| <b>Costos</b>   |   |   |   |   |              |                        |   |   |    |            |           |    |  |
| <b>Costos (Anuales)</b>                                       |   |   |   |   |              |                        |   |   |    |            |           |    |  |
| <b>Ítem</b>   |   |   |   |   |              | <b>Valor (\$)</b>      |   |   |    |            |           |    |  |
| Costos de transacción   |   |   |   |   |              | \$0                    |   |   |    |            |           |    |  |
| Costos operativos   |   |   |   |   |              | \$7.840.000            |   |   |    |            |           |    |  |
| Costos de personal  |   |   |   |   |              | \$27.729.347           |   |   |    |            |           |    |  |
| <b>TOTAL COSTOS DEL PMA</b>                                   |   |   |   |   |              | <b>\$35.569.347,00</b> |   |   |    |            |           |    |  |

10.1.1.2.2 Manejo de flora en veda nacional

A continuación, se proponen las medidas de manejo por la afectación de especies de flora declaradas en veda por medio de la Resolución 0213 de 1977 emitida por el INDERENA (plantas vasculares de las familias Bromeliaceae y Orchidaceae y flora no vascular de los grupos taxonómicos de los briófitos y los hongos liquenizados) identificadas al interior del área de influencia del medio biótico.

| PROGRAMA DE MANEJO DE FLORA EN VEDA NACIONAL |                           |  |  |  |   |              |  |  |  | PMA-BIO-02                     |  |  |  |
|--|---------------------------|--|--|--|---|--------------|--|--|--|--------------------------------|--|--|--|
| ETAPA  |                           |  |  |  |   |              |  |  |  |                                |  |  |  |
| 1. Previa                                    | 2. Construcción y montaje |  |  |  | X | 3. Operación |  |  |  | 4. Desmantelamiento y abandono |  |  |  |
| <b>Impactos a manejar</b>                    |                           |  |  |  |   |              |  |  |  |                                |  |  |  |
| <b>Código Impacto</b>                        |                           | <b>Nombre Impacto</b>  |  |  |   |              |  |  |  |                                |  |  |  |
| IMP_BIO_01                                   |                           | Pérdida, degradación y/o deterioro de las coberturas vegetales                 |  |  |   |              |  |  |  |                                |  |  |  |
| IMP_BIO_02                                   |                           | Afectación de individuos de especies de flora endémicas, amenazadas y vedadas. |  |  |   |              |  |  |  |                                |  |  |  |
| IMP_BIO_03                                   |                           | Fragmentación de la cobertura boscosa por construcción de vías internas        |  |  |   |              |  |  |  |                                |  |  |  |
| IMP_BIO_07                                   |                           | Afectación del hábitat o zona de interés para la fauna.                        |  |  |   |              |  |  |  |                                |  |  |  |

| PROGRAMA DE MANEJO DE FLORA EN VEDA NACIONAL |  | PMA-BIO-02 |
|--|--|------------|
| <b>Actividades que generan impacto</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nivelación de las zonas con pendientes</li> <li>Instalación de infraestructura del parque solar</li> </ul>  |            |
| <b>Objetivo</b>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Formular un programa de rescate, traslado y reubicación que propicie por la conservación de las poblaciones de las especies epifitas vasculares en veda nacional que serán afectadas por la construcción del proyecto.</li> <li>Realizar una búsqueda de árboles hospederos en las coberturas vegetales donde, de acuerdo con la línea base del proyecto, se registra la presencia de epifitas vasculares.</li> <li>Rescatar y trasladar las poblaciones de las especies epifitas vasculares y facultativas en veda nacional que sean encontradas al interior del área de intervención.</li> <li>Reubicar las epifitas vasculares y facultativas que sean rescatadas hacia los fragmentos y corredores de bosque de galería que pertenecen al área de influencia del proyecto.</li> </ul> |            |
| <b>Responsable</b>                           | Interventoría ambiental del proyecto.  |            |
| <b>Lugar de aplicación</b>                   | Áreas de intervención y área de influencia del proyecto.   |            |
| <b>Población beneficiada</b>                 | Ecosistemas y comunidades bióticas presentes en el área de influencia del proyecto.  |            |

**Medidas de Manejo**

**Medida 1: Rescate, traslado y reubicación de epifitas vasculares y facultativas**

Previo al inicio a las actividades de remoción de cobertura vegetal y descapote, en el área de intervención se deben realizar recorridos de búsqueda de las epifitas vasculares reportadas en el área de influencia de intervención. De acuerdo con la caracterización del presente estudio, estas fueron: *Tillandsia flexuosa* (Bromeliaceae) y dos especies pertenecientes a la familia Orchidaceae, *Brassavola cf. nodosa* y *Encyclia cf. Cordigera* (Véase Tabla 10.6). Para *Tillandsia flexuosa* se hará un inventario del número de individuos sobre cada forófito y se rescatará el 30% de los individuos censados, ello porque es una especie abundante y presenta un amplio rango de distribución. En la que se presenta un listado de coordenadas de las parcelas de muestreo donde se llevaron a cabo los registros de *T. flexuosa* y *B. nodosa*. Vale aclarar que *E. cordigera* no se encuentra en este listado puesto que fue reportada por fuera del área donde se construirán los módulos solares, sin embargo, es posible que se encuentre en el proceso de remoción de cobertura vegetal, por lo cual se incluye en el presente programa de manejo.

Tabla 10.6 Coordenadas de las epifitas vasculares registradas al interior del área de intervención en sistema Magna Colombia Bogotá.

| Cobertura vegetal | Epifita vascular             | X       | Y         |
|-------------------|------------------------------|---------|-----------|
| Pastos arbolados  | <i>Tillandsia flexuosa</i>   | 901.588 | 1.674.308 |
|                   |                              | 904.076 | 1.671.820 |
|                   |                              | 904.139 | 1.671.654 |
|                   |                              | 901.641 | 1.675.184 |
|                   |                              | 902.374 | 1.675.164 |
|                   |                              | 901.879 | 1.675.101 |
|                   |                              | 901.986 | 1.673.711 |
|                   |                              | 901.814 | 1.673.862 |
|                   |                              | 901.469 | 1.674.009 |
|                   | <i>Brassavola cf. nodosa</i> | 904.381 | 1.670.924 |
| Pastos limpios    | <i>Tillandsia flexuosa</i>   | 902.374 | 1.673.416 |

| PROGRAMA DE MANEJO DE FLORA EN VEDA NACIONAL |                            | PMA-BIO-02 |           |
|--|----------------------------|------------|-----------|
|  |                            | 902.798    | 1.672.277 |
|  |                            | 904.272    | 1.671.051 |
|  |                            | 902.077    | 1.672.544 |
|  |                            | 902.026    | 1.672.438 |
|  |                            | 901.924    | 1.672.596 |
| Vegetación secundaria alta                   | <i>Tillandsia flexuosa</i> | 901.973    | 1.674.490 |
|  |                            | 902.560    | 1.673.715 |
|  |                            | 902.544    | 1.673.766 |

Fuente: Ingeobosque, 2019.

Los hospederos donde se encuentre alguna de estas especies, serán marcados, georreferenciados, se tomarán sus datos dasométricos (DAP y altura total) y en caso tal, se colectará una muestra para su identificación de acuerdo con los protocolos estándar de un herbario. Posteriormente a la localización de los árboles hospederos, se llevará a cabo un plan de rescate, traslado y reubicación de epífitas vasculares.

Finalmente, en el área de influencia del medio biótico se registró una especie de la familia Bromeliaceae de hábito terrestre: *Bromelia pinguin*. Si bien la especie posee un amplio rango de distribución, al interior del área de influencia se registraron dos poblaciones durante la caracterización florística (en las coordenadas 904.284 N, 1.670.954 W y 904.474 N, 1.671.073 W), por lo que se propone el rescate del 100% de los individuos que sean hallados durante los recorridos de búsqueda.

Para las epífitas vasculares y facultativas, se procederá con la búsqueda de las poblaciones de esta especie al interior del área de intervención y los individuos hallados serán rescatados y trasladados a los fragmentos de bosque de galería donde se reubicarán las epífitas vasculares

#### • Rescate

Las epífitas ubicadas en los estratos medios y bajos del árbol hospedero se desprenderán manualmente o mediante el uso de una desjarretadera modificada, la cual llevará una media luna sin filo a cambio de la cuchilla, con el fin de evitar herir las plantas. Es posible extraer la planta con una porción de corteza con el fin de evitar la pérdida de raíces. Los individuos ubicados en el dosel serán alcanzados mediante trabajos de ascenso en altura. Adicionalmente, se podrán realizar trabajos de rescate en árboles caídos durante las labores de aprovechamiento, enfocándose en los individuos que no hayan sufrido daños mecánicos luego de la tala.

Se deberá rescatar individuos que presenten las siguientes características: un buen estado fitosanitario sin síntomas de clorosis o necrosis, esto con el fin de disminuir los índices de mortalidad y evitar la propagación de enfermedades sobre otros individuos rescatados; preferiblemente en estado vegetativo y que no hayan desarrollado inflorescencias o botones florales, pues generalmente los individuos pertenecientes a dichas familias, finalizan su ciclo de vida luego de la floración.

Los individuos rescatados se marcarán con etiquetas plásticas que contendrán la fecha de rescate, la cobertura vegetal de procedencia, la especie del hospedero y el estrato o altura sobre el forófito.

Para los individuos de *Bromelia pinguin*, se considerarán las siguientes recomendaciones en el rescate:

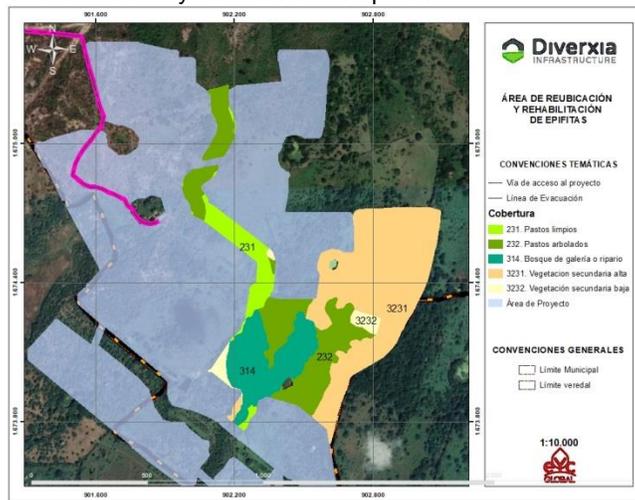
- Se extraerán aquellos individuos que se encuentren en buen estado fitosanitario.
- Se recomienda extraer la planta con una pequeña porción de sustrato, evitando la pérdida de su sistema radicular.
- El rescate debe realizarse durante la temporada de lluvias para evitar un exceso de estrés hídrico.
- No se rescatarán individuos fértiles, ya que se encuentran próximos a finalizar su ciclo de vida.

| PROGRAMA DE MANEJO DE FLORA EN VEDA NACIONAL   | PMA-BIO-02   |           |           |                    |      |                      |       |                                  |       |                                  |        |                                 |      |                      |              |
|--|--------------|-----------|-----------|--------------------|------|----------------------|-------|----------------------------------|-------|----------------------------------|--------|---------------------------------|------|----------------------|--------------|
| <p>– Los individuos rescatados se marcarán con etiquetas plásticas que contendrán la fecha de rescate, el tamaño de la fronda, el número de hojas, número de rebrotes o propágulos vegetativos y cualquier otra información que el profesional a cargo considere importante.</p> <p>• <b>Traslado</b><br/>Las plantas rescatadas serán llevadas a un vivero de acopio temporal especificado en el PMA_BIO_01 y de allí serán trasladadas y reubicadas en los fragmentos y corredores de bosque de galería presentes al interior del área de influencia que no serán objeto de afectación. Se recomienda seguir las siguientes instrucciones durante las actividades de manipulación y transporte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– No realizar el transporte entre las 10 am y las 3 pm para evitar el exceso de estrés hídrico en la planta.</li> <li>– Envolver las rosetas con periódico húmedo y agrupar las plantas en canastas plásticas que faciliten su transporte.</li> </ul> <p>• <b>Reubicación</b><br/>El área de influencia del proyecto cuenta con 85,91 ha de bosque de galería que no serán objeto de intervención, donde los individuos epífitos podrán ser reubicados sobre un forófito receptor. En la Figura 10.14 se presenta la ubicación de las áreas para la reubicación de epífitas seleccionadas y en la Tabla 10.7 se presenta el área por coberturas. En total se dispondrá de 53,86 ha para la reubicación y que corresponde a la cobertura de Bosque de galería o ripario y Vegetación secundaria alta, en los cuales es posible que existan mayor cantidad de individuos hospederos para la reubicación. Para la reubicación se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Procurar que el hospedero receptor sea de la misma especie y mantener la estratificación vertical. La información con la especie del hospedero y la altura a la cual se debe reubicar la planta, se encuentra consignada en la etiqueta que fue elaborada al momento del rescate.</li> <li>– Priorizar individuos con suficiente capacidad de carga en los forófitos receptores que estén colonizados por otros individuos epífitos.</li> <li>– Cada hospedero receptor será georeferenciado y marcado para el seguimiento y monitoreo.</li> </ul> <p>Los individuos epífitos trasladados se amarrarán en los hospederos con la ayuda de fibras de franela o cabuyas de fique que se descompongan con el tiempo, procurando que la zona radicular quede en contacto con la corteza del árbol. Posteriormente, se regarán con hormonas que estimulen el enraizamiento y el crecimiento del follaje. Dado que el proyecto se localiza en una zona de vida de bosque seco tropical, es recomendable <u>sincronizar el inicio de las actividades de rescate, traslado y reubicación con el inicio de la temporada de lluvias.</u> Para los individuos de <i>Bromelia pinguin</i>, se considerarán las siguientes recomendaciones en el proceso de reubicación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Las plantas trasladadas deberán sembrarse evitando la exposición a la radiación solar directa.</li> <li>– Usar abonos orgánicos al momento del trasplante y evitar compactar excesivamente el sustrato.</li> <li>– Se tomarán coordenadas de los sitios donde se reubicarán los individuos y se dejará una seña con cinta reflectiva.</li> <li>– Las plantas deben manipularse con guantes de carnaza debido a sus hojas espinosas.</li> </ul> <p>Tabla 10.7 Áreas por cobertura vegetal para la reubicación de epífitas</p> <table border="1" data-bbox="235 1549 1386 1749"> <thead> <tr> <th data-bbox="235 1549 1091 1577">Cobertura</th> <th data-bbox="1091 1549 1386 1577">Área (ha)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="235 1577 1091 1604">231 Pastos Limpios</td> <td data-bbox="1091 1577 1386 1604">4,59</td> </tr> <tr> <td data-bbox="235 1604 1091 1631">232 Pastos arbolados</td> <td data-bbox="1091 1604 1386 1631">14,43</td> </tr> <tr> <td data-bbox="235 1631 1091 1659">314. Bosque de galería o ripario</td> <td data-bbox="1091 1631 1386 1659">8,913</td> </tr> <tr> <td data-bbox="235 1659 1091 1686">3231. Vegetación secundaria alta</td> <td data-bbox="1091 1659 1386 1686">24,312</td> </tr> <tr> <td data-bbox="235 1686 1091 1713">3232 vegetación secundaria baja</td> <td data-bbox="1091 1686 1386 1713">1,60</td> </tr> <tr> <td data-bbox="235 1713 1091 1749"><b>Total general</b></td> <td data-bbox="1091 1713 1386 1749"><b>53,86</b></td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="235 1749 1386 1774">Fuente: Ingeobosque, 2019.</p> |              | Cobertura | Área (ha) | 231 Pastos Limpios | 4,59 | 232 Pastos arbolados | 14,43 | 314. Bosque de galería o ripario | 8,913 | 3231. Vegetación secundaria alta | 24,312 | 3232 vegetación secundaria baja | 1,60 | <b>Total general</b> | <b>53,86</b> |
| Cobertura  | Área (ha)    |           |           |                    |      |                      |       |                                  |       |                                  |        |                                 |      |                      |              |
| 231 Pastos Limpios   | 4,59         |           |           |                    |      |                      |       |                                  |       |                                  |        |                                 |      |                      |              |
| 232 Pastos arbolados   | 14,43        |           |           |                    |      |                      |       |                                  |       |                                  |        |                                 |      |                      |              |
| 314. Bosque de galería o ripario   | 8,913        |           |           |                    |      |                      |       |                                  |       |                                  |        |                                 |      |                      |              |
| 3231. Vegetación secundaria alta   | 24,312       |           |           |                    |      |                      |       |                                  |       |                                  |        |                                 |      |                      |              |
| 3232 vegetación secundaria baja  | 1,60         |           |           |                    |      |                      |       |                                  |       |                                  |        |                                 |      |                      |              |
| <b>Total general</b>   | <b>53,86</b> |           |           |                    |      |                      |       |                                  |       |                                  |        |                                 |      |                      |              |

PROGRAMA DE MANEJO DE FLORA EN VEDA NACIONAL

PMA-BIO-02

Figura 10.14 Área para la rehabilitación y reubicación de epifitas



Fuente: Ingeobosque, 2019.

| Metas   | Indicadores  |                   |  |                        |
|---|--|-------------------|--|------------------------|
|   | Indicador  | Tipo de indicador | Valor de Referencia                          | Frecuencia de Medición |
| Meta 1.1:<br>Rescatar y reubicar el 100% de los individuos de las especies de orquídeas epifitas halladas en el área de intervención. | Indicador 1.1:<br>(Número de individuos de orquídeas reubicadas / número de individuos de orquídeas rescatadas) *100                                   | Cumplimiento      | Número de orquídeas reubicadas y rescatadas  | Una vez al cuarto mes  |
|   |  | Efectividad       | Baja efectividad= <100%<br>Efectivo > 100%   |                        |
| Meta 1.2:<br>Rescatar y reubicar el 30% de los individuos de <i>Tillandsia flexuosa</i> hallados en el área de intervención.          | Indicador 1.2:<br>(Número de individuos de <i>Tillandsia flexuosa</i> reubicados / Número de individuos de <i>Tillandsia flexuosa</i> rescatados) *100 | Cumplimiento      | Número de individuos reubicados y rescatados | Una vez al cuarto mes  |
|   |  | Efectividad       | Baja efectividad= <30%<br>Efectivo > 30%     |                        |

| PROGRAMA DE MANEJO DE FLORA EN VEDA NACIONAL   |   |              |  | PMA-BIO-02                             |
|--|---|--------------|--|--|
| Meta 1.3:<br>Rescatar y reubicar el 100% de los individuos de <i>Bromelia pinguin</i> hallados en el área de intervención. | Indicador 1.3.<br>(Número de individuos de <i>Bromelia pinguin</i> reubicados / Número de individuos de <i>Bromelia pinguin</i> rescatados) * 100 | Cumplimiento | Número de individuos reubicados y rescatados                                     | Una vez al cuarto mes                  |
|  |   | Efectividad  | Baja efectividad= <100%<br>Efectivo= 30%   |  |
| Meta 1.4:<br>Propender por el buen estado fitosanitario del 100% de los individuos rescatados y reubicados.                | Indicador 1.4:<br>(Número de individuos en buen estado fitosanitario posterior a la reubicación / Número de individuos reubicados) *100           | Cumplimiento | Número de individuos reubicados en buen estado fitosanitario                     | 1 vez cada cuatro meses durante 2 años |
|  |   | Efectividad  | Baja efectividad= <80%<br>Efectivo> 80%  |  |
| Meta 1.5:<br>Propender por la supervivencia del 80% de los individuos rescatados   | Indicador 1.5:<br>(Número de individuos reubicados sobrevivientes / Número de individuos reubicados) *100   | Cumplimiento | Número de individuos reubicados sobrevivientes y número de individuos reubicados | 1 vez cada cuatro meses durante 2 años |
|  |   | Efectividad  | Baja efectividad= <80%<br>Efectivo> 80%  |  |

**Medida 2. Rehabilitación ecológica del hábitat de las epifitas no vasculares**

Con esta medida de manejo se busca rehabilitar ambientes degradados con el fin de propiciar el establecimiento de los árboles hospederos que constituyen el hábitat de las epifitas no vasculares. Se propone una serie de arreglos forestales que se acerquen a las condiciones de las coberturas boscosas existentes en el área de influencia del medio biótico, en términos de estructura y composición, y que permitan rehabilitar un servicio ecosistémico relevante como es la provisión de hábitat.

El área que será rehabilitada se calculó siguiendo la relación de área a retribuir por afectación de hábitats de especies de flora en veda propuesta por Minambiente (2019) en las circulares anexas al decreto 2106 de 2019. De esta manera, el área que será desmontada y que constituye el hábitat actual de las epifitas no vasculares debe retribuirse en 53,86 hectáreas (véase Tabla 10.8).

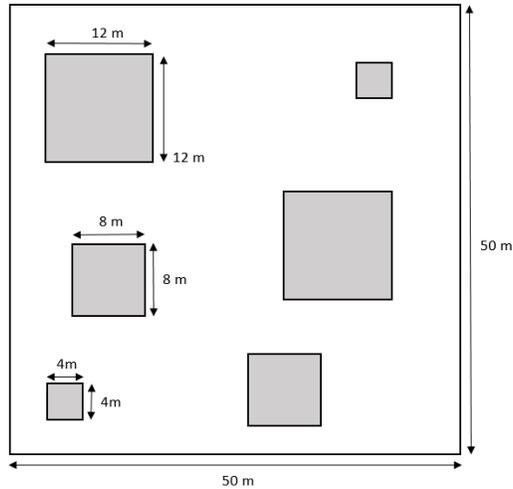
Tabla 10.8 Área a rehabilitar de acuerdo con el área de afectación del proyecto Atlántico Photovoltaic

| Cobertura                        | Área de afectación (ha) | Relación área a retribuir | Área a retribuir (ha) |
|----------------------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------|
| 112. Tejido urbano discontinuo   | 0,49                    | 0,01                      | 0,0                   |
| 231. Pastos limpios              | 250,13                  | 0,01                      | 2,52                  |
| 232. Pastos arbolados            | 139,79                  | 0,30                      | 42,01                 |
| 314. Bosque de galería o ripario | 0,83                    | 0,50                      | 0,41                  |
| 3231. Vegetación secundaria alta | 8,61                    | 0,40                      | 3,44                  |
| 3232. Vegetación secundaria baja | 13,74                   | 0,40                      | 5,50                  |
| Total                            | 415,44                  | -                         | 53,86                 |

| PROGRAMA DE MANEJO DE FLORA EN VEDA NACIONAL  | PMA-BIO-02 |
|---|------------|
| <p>Fuente: Ingeobosque, 2019.</p> <ul style="list-style-type: none"><li><b>Selección del sitio</b><p>Se propone llevar a cabo los diseños de siembra y arreglos forestales al interior de las coberturas de pastos arbolados y pastos limpios disponibles en el área de influencia del medio biótico que no serán intervenidas por la construcción de los módulos solares. Lo anterior incluye los pastizales que limitan con el borde de los fragmentos boscosos asociados a la ronda de protección de los caños Isabel López, Platanal y de aquellos sistemas lóticos intermitentes que atraviesan los bloques B y C, dando entonces prioridad a las áreas que permitan conectar fragmentos de bosque de galería.</p></li><li><b>Ecosistema de referencia</b><p>El bosque seco presente en el área de influencia del medio biótico constituye el ecosistema de referencia que se busca rehabilitar. La medida de manejo que aquí se presenta se enfoca en la rehabilitación y ampliación de los fragmentos de bosque de galería, pues, más que restablecer las características de un ecosistema pre-disturbio, se busca generar las condiciones de un hábitat que sea disponible para la colonización y el establecimiento de las epifitas no vasculares. Además, dado su grado de intervención actual, no es posible conocer las condiciones previas al disturbio a las cuales se deba direccionar un proceso de regeneración asistida o de restauración ecológica. No obstante, el bosque de galería es el ecosistema de mayor estadio sucesional presente en el área de influencia del medio biótico y fue la cobertura donde se registró la mayor riqueza y abundancia de epifitas no vasculares.</p></li><li><b>Arreglos forestales</b><p>Se definirán dos arreglos de siembra enfocados en la rehabilitación de coberturas boscosas y en la ampliación de borde de bosque. Para ello, se seguirá el diseño de siembra por islas de regeneración de Cole, Holl &amp; Zahawi (2010), también conocido como núcleos de regeneración. Esta estrategia consiste en el establecimiento de pequeños parches de vegetación, denominados núcleos de regeneración o núcleos de facilitación, que sirven como áreas focales de recuperación (Corbin &amp; Holl, 2012). Estos núcleos capturan semillas dispersadas por el viento, atraen avifauna dispersora, modifican las condiciones micro-climáticas e inhiben el crecimiento de gramíneas, permitiendo el establecimiento de otros individuos arbóreos; de esta manera, los núcleos aumentan su tamaño a la vez que generan las condiciones que dan inicio a un proceso sucesional espontáneo (Corbin &amp; Holl, 2012). Esta técnica de restauración y rehabilitación ecológica suele ser una estrategia menos costosa y más efectiva comparada con la reforestación o la siembra de plantaciones (Holl et al., 2011).</p><p>En cada hectárea a rehabilitar se establecerán tres parcelas de 50 x 50 m (0,25 ha). Al interior de cada parcela se plantarán seis núcleos de regeneración (dos núcleos de 4 x 4 m, dos núcleos de 8 x 8 m y dos núcleos de 12 x 12 m) dispuestos de manera aleatoria, pero procurando que queden separados a más de 8 m de distancia (ver Figura 10.15). En cada núcleo se sembrarán plántulas dispuestas en cuadrícula y separadas a una distancia de 4 m, cada cuadrícula se alternará con otra cuadrícula de tal manera que haya una distancia de</p></li></ul> |            |

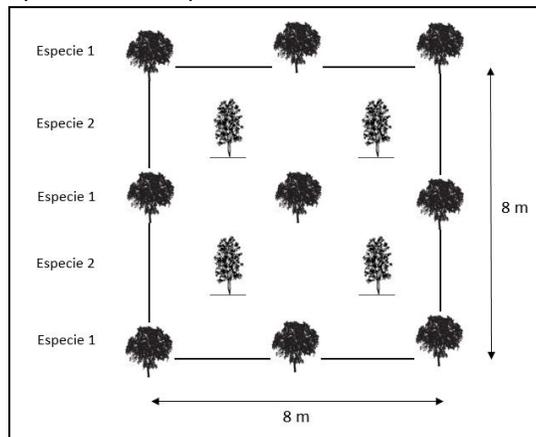
2 m entre filas (ver un ejemplo de la Figura 10.16). De este modo, se sembrarán 86 individuos en cada parcela de 50 x 50 m.

Figura 10.15 Núcleos de regeneración en parcelas de 50 x 50 m.



Fuente: Ingeobosque, 2019.

Figura 10.16 Ejemplo de la disposición de las plántulas en un núcleo de 8 x 8 m.



Fuente: Ingeobosque, 2019.

Para la ampliación de bordes se seguirá una adaptación del diseño de siembra por islas de regeneración de Zahawi & Augspurger (2006). Se establecerán parcelas de 20 x 100 m ubicadas de manera paralela a los fragmentos boscosos y a una distancia de 20 m del borde (véase

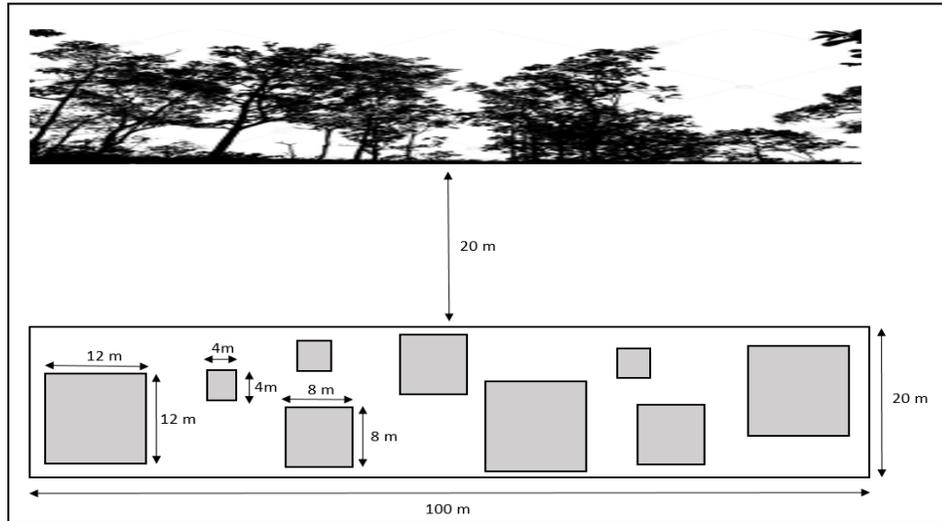
Figura 10.17). Al interior de cada parcela se plantarán nueve núcleos de regeneración dispuestos de manera aleatoria (tres núcleos de 4 x 4 m, tres núcleos de 8 x 8 m y tres núcleos de 12 x 12 m). De igual manera, en cada núcleo se sembrarán plántulas dispuestas en cuadrícula a una distancia de 4 m y a 2 m de distancia entre filas. De este modo, se sembrarán 129 individuos en cada parcela de 20 x 100 m.

**PROGRAMA DE MANEJO DE FLORA EN VEDA NACIONAL**

**PMA-BIO-02**

El terreno en el área de los núcleos debe prepararse para la siembra removiendo pastos y hierbas arvenses y realizando una descompactación mecánica del suelo utilizando herramientas manuales de labranza. En el caso de algunas gramíneas habrá que eliminar el sistema radicular hasta donde sea posible.

Figura 10.17 Arreglo de siembra en parcelas de 20 x 100 m.



Fuente: Ingeobosque, 2019.

• **Selección de las especies**

Se combinarán especies heliófitas durables cuyas plántulas puedan resistir la radiación solar directa (Sanchún et al., 2016). En la Tabla 10.9, se presenta un listado de especies arbóreas que se recomienda propagar y que fueron registradas en el área de influencia del medio biótico. Entre estas se encuentran los fustales que presentaron los mayores valores de IVI (Índice de Valor de Importancia) y los hospederos más abundantes y con mayor porcentaje de colonización, de acuerdo con los resultados obtenidos en la caracterización florística del presente estudio. Siguiendo a los autores citados, deben sembrarse como mínimo cuatro especies diferentes por cada parcela. En los núcleos de siembra, cada fila será ocupada por una misma especie, separando entre filas especies diferentes.

Tabla 10.9 Especies arbóreas recomendadas para la propagación y siembra para rehabilitar el hábitat de las epífitas no vasculares.

| Familia         | Especie                         | Nombre común                |
|-----------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Achatocarpaceae | <i>Achatocarpus nigricans</i>   | Maíz tostado, uvita blanca  |
| Anacardiaceae   | <i>Astronium graveolens</i>     | Santa Cruz                  |
|                 | <i>Spondias mombin</i>          | Hobo                        |
| Bignoniaceae    | <i>Handroanthus coralibe</i>    | Polvillo                    |
| Boraginaceae    | <i>Cordia collococa</i>         | Muñeco                      |
|                 | <i>Cordia dentata</i>           | Uvito                       |
| Burseraceae     | <i>Bursera simaruba</i>         | Indio desnudo               |
| Capparaceae     | <i>Crateva tapia</i>            | Naranjito                   |
|                 | <i>Quadrella odoratissima</i>   | Olivo                       |
| Euphorbiaceae   | <i>Hura crepitans</i>           | Ceiba blanca, ceiba lechosa |
|                 | <i>Sapium glandulosum</i>       | Piñique                     |
| Fabaceae        | <i>Albizia niopoides</i>        | Guacamayo                   |
|                 | <i>Enterolobium cyclocarpum</i> | Carito                      |

| PROGRAMA DE MANEJO DE FLORA EN VEDA NACIONAL |                                   | PMA-BIO-02                |
|--|-----------------------------------|---------------------------|
|  | <i>Geoffroea spinosa</i>          | Silbadero                 |
|  | <i>Pithecellobium lanceolatum</i> | Lengua de vaca, Buche     |
|  | <i>Prosopis juliflora</i>         | Aromo                     |
|  | <i>Pterocarpus acapulcensis</i>   | Sangregao                 |
|  | <i>Samanea saman</i>              | Campano                   |
|  | <i>Senegalia croatii</i>          | Chicho                    |
|  | <i>Vachellia farnesiana</i>       | Trupí                     |
| Lecythidaceae                                | <i>Lecythis minor</i>             | Olleto, cocuelo           |
| Malvaceae                                    | <i>Ceiba pentandra</i>            | Ceiba blanca              |
|  | <i>Guazuma ulmifolia</i>          | Guásimo                   |
|  | <i>Pseudobombax septenatum</i>    | Ceiba blanca, Ceiba bruja |
|  | <i>Sterculia apetala</i>          | Camajón                   |
| Moraceae                                     | <i>Maclura tinctoria</i>          | Mora                      |
| Sapindaceae                                  | <i>Melicococcus bijugatus</i>     | Mamón                     |
|  | <i>Sapindus saponaria</i>         | Jaboncillo, Chumbimbo     |

Fuente: Ingeobosque, 2019.

• **Siembra**

Se sembrarán plántulas con una altura superior a 30 cm y en buen estado fitosanitario. Se usará barretón o pala para excavar un hoyo de 60 cm de diámetro y 60 cm de profundidad, el cual puede variar dependiendo de las dimensiones de la bolsa. En cualquier caso, el hoyo debe ser más amplio que el pilón de la plántula y el cuello de la raíz debe quedar a nivel con el terreno.

Al momento de la siembra se recomienda la aplicación de fertilizantes granulados o líquidos, el suministro de micorrizas y la aplicación de hidrotenedores en el centro del hoyo. En suelos compactados el suelo debe hoyarse o repicarse superficialmente para garantizar la infiltración del fertilizante. La necesidad de aplicar riego dependerá de la época en que se realice la siembra. Es conveniente realizar las siembras al comienzo de la temporada de lluvias.

Además de la siembra de plántulas, valiéndose del hecho que la regeneración por rebrotes es un mecanismo adaptativo presente en una alta proporción de especies del bosque seco, la siembra de estacas o esquejes es una estrategia que suele implementarse en la restauración y rehabilitación de este tipo de ecosistemas (Vieira & Scariot, 2006). Zahawi & Augspurger (2006), por ejemplo, en sus núcleos de regeneración solo emplearon estacas pertenecientes a dos especies. Cuatro de las especies más abundantes encontradas en el área de influencia se pueden propagar de manera vegetativa, estas son: *Cordia dentata*, *Guazuma ulmifolia*, *Enterolobium cyclocarpum* y *Samanea saman*. La ventaja que presenta este método es que las estacas podrían conseguirse directamente en los sitios de aprovechamiento forestal. Para su siembra, las estacas deben tener aproximadamente 1 m de alto, se cortan a 45° en su base y se les aplica un gel enraizador.

Con el fin de llevar un control y un monitoreo, las plántulas y las estacas serán marcadas y numeradas con placas amarradas con alambre de cobre. Las parcelas serán señalizadas o delimitadas con tubos y cintas refractivas y deberán ser aisladas con alambre de púas en caso de que no se elimine el pastoreo.

Las áreas para realizar el proceso de rehabilitación se seleccionarán posterior al inicio de actividades del proyecto y considerando las coberturas dominantes en la matriz circundante, específicamente, pastos y vegetación secundaria baja en las cuales el proceso de rehabilitación incentivaría la consolidación y mejoramiento de las coberturas vegetales.

| Metas     | Indicadores  |                   |                                |   |
|-----------|--|-------------------|--------------------------------|---|
|           | Indicador  | Tipo de indicador | Valor de Referencia            | Frecuencia de Medición                          |
| Meta 2.1: | Indicador 2.1:<br>(Número de individuos vivos/ número de | Cumpliment<br>o   | Número de individuos sembrados | Cada cuatro (4) meses durante un (1) año y cada |

| PROGRAMA DE MANEJO DE FLORA EN VEDA NACIONAL  |  |   |   |   |   |              |  |    |    |    | PMA-BIO-02                         |    |  |
|---|--|---|---|---|---|--------------|--|----|----|----|------------------------------------|----|--|
| Garantizar la supervivencia de al menos el 80% de los árboles sembrados.                                      | individuos sembrados) *100   |   |   |   |   | Efectividad  | Baja efectividad= <80%<br>Efectivo > 80% |    |    |    | seis (6) meses hasta el tercer año |    |  |
| Meta 2.2:<br>Rehabilitar un área degradada de 53,86 ha mediante el establecimiento de núcleos de regeneración | Indicador 2.2:<br>(Área cubierta por pastos en t0 / Área cubierta por pastos en t1) *100 |   |   |   |   | Cumplimiento | Número de ha rehabilitada                |    |    |    | 1 vez al tercer año                |    |  |
|   |  |   |   |   |   | Efectividad  | Baja efectividad= <80%<br>Efectivo > 80% |    |    |    |                                    |    |  |
| Programas de manejo que complementan la presente ficha  |  |   |   |   |   |              |  |    |    |    |                                    |    |  |
| No aplica   |  |   |   |   |   |              |  |    |    |    |                                    |    |  |
| Medida  | Cronograma (meses)   |   |   |   |   |              |  |    |    |    |                                    |    |  |
|   | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6            | 8  | 10 | 20 | 25 | 30                                 | 36 |  |
| Medida 1: Rescate, traslado y reubicación de epifitas vasculares  |  |   |   |   |   |              |  |    |    |    |                                    |    |  |
| Medida 2. Rehabilitación ecológica del hábitat de las epifitas no vasculares                                  |  |   |   |   |   |              |  |    |    |    |                                    |    |  |
| Costos  |  |   |   |   |   |              |  |    |    |    |                                    |    |  |
| Costos (Anuales)  |  |   |   |   |   |              |  |    |    |    |                                    |    |  |
| Ítem  |  |   |   |   |   |              | Valor                                    |    |    |    |                                    |    |  |
| Costos de transacción   |  |   |   |   |   |              | \$ 0                                     |    |    |    |                                    |    |  |
| Costos operativos   |  |   |   |   |   |              | \$19.700.000                             |    |    |    |                                    |    |  |
| Costos de personal  |  |   |   |   |   |              | \$19.267.604                             |    |    |    |                                    |    |  |
| <b>TOTAL COSTOS DEL PMA</b>   |  |   |   |   |   |              | <b>\$38.967.604,25</b>                   |    |    |    |                                    |    |  |

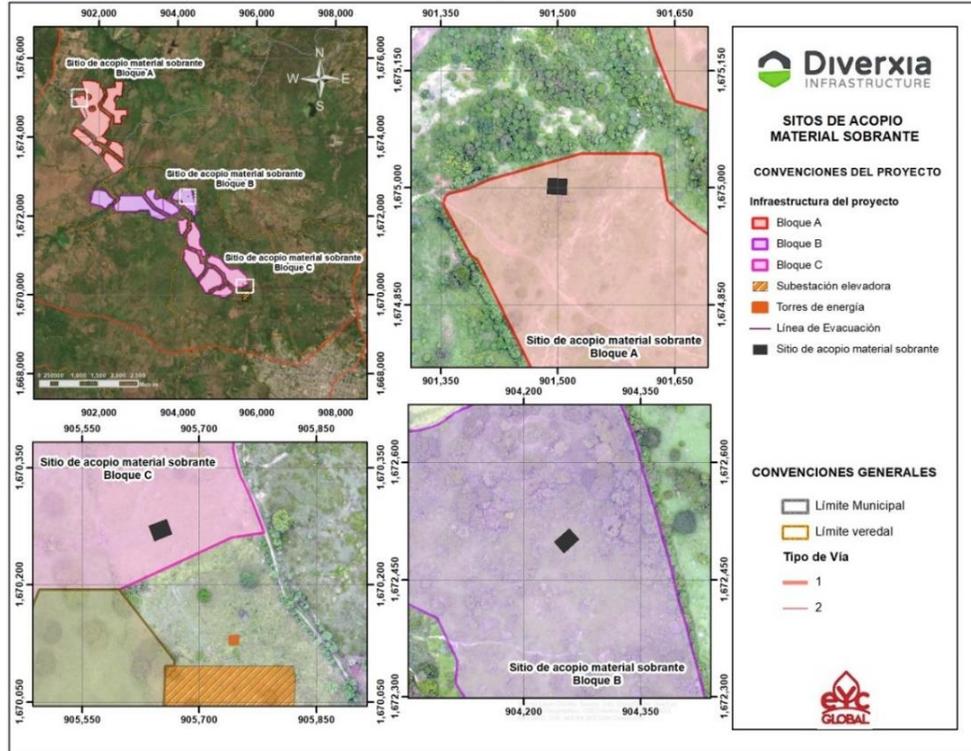
10.1.1.2.3 Manejo y disposición de material sobrante producto del aprovechamiento forestal

| PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIAL SOBRANTE<br>PRODUCTO DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL |  |                           |   |              |  |                                |  |  |  |  | PMA_BIO_03 |  |  |
|--|--|---------------------------|---|--------------|--|--------------------------------|--|--|--|--|------------|--|--|
| ETAPA  |  |                           |   |              |  |                                |  |  |  |  |            |  |  |
| 1. Previa  |  | 2. Construcción y montaje | X   | 3. Operación |  | 4. Desmantelamiento y abandono |  |  |  |  |            |  |  |
| Impactos a manejar   |  |                           |   |              |  |                                |  |  |  |  |            |  |  |
| Código Impacto   |  |                           | Nombre Impacto  |              |  |                                |  |  |  |  |            |  |  |
| IMP_BIO_01   |  |                           | Pérdida, degradación y/o deterioro de las coberturas vegetales y afectación del hábitat o zonas de interés para fauna                             |              |  |                                |  |  |  |  |            |  |  |
| IMP_BIO_02   |  |                           | Afectación de individuos de especies de flora endémica, amenazadas y vedadas  |              |  |                                |  |  |  |  |            |  |  |
| <b>Actividades que generan el impacto</b>  |  |                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nivelación de las zonas con pendientes</li> <li>Instalación de infraestructura del parque solar</li> </ul> |              |  |                                |  |  |  |  |            |  |  |
| <b>Objetivo</b>  |  |                           | Establecer las medidas de manejo ambiental de residuos vegetales, producto del aprovechamiento forestal   |              |  |                                |  |  |  |  |            |  |  |
| <b>Responsable</b>   |  |                           | Residente Ambiental de obra / Director de la obra   |              |  |                                |  |  |  |  |            |  |  |

| PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIAL SOBRENTE<br>PRODUCTO DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL  |   | PMA_BIO_03 |
|---|---|------------|
| Lugar de aplicación   | Zona de acopio dentro del área del proyecto               |            |
| Población beneficiada   | Comunidades adyacentes al área de influencia del proyecto |            |
| Medidas de Manejo   |   |            |
| Medida 1: Sitio de acopio del material sobrante para donación   |   |            |
| <p>El volumen total de aprovechamiento forestal es igual a 14.905,217 m<sup>3</sup>. de los cuales 3026,518 m<sup>3</sup> corresponden a volumen comercial. El 60 % del material sobrante resultado de la actividad de aprovechamiento forestal, se destinará para ser entregado a los distintos sectores sociales (Juntas de Acción Comunal, Asociaciones, etc.), identificados en el área de influencia del proyecto.</p> <p>El proyecto, se compromete a depositar el material vegetal sobrante en el sitio de acopio definido en la presente ficha de manejo, no obstante, se aclara que la donación del material no contempla el transporte por fuera del área objeto de aprovechamiento forestal, por tal razón los distintos sectores sociales interesados en dicho material vegetal, deberán suplir con el transporte del material donado desde el sitio de acopio establecido.</p> <p>1. Sitio de acopio<br/>El área temporal definida para la disposición del material vegetal; deberá ubicarse en un terreno plano, alejado de fuentes hídricas y en zonas con poca cobertura. Bajo ninguna circunstancia se deben realizar quemas de los materiales sobrantes, producto de esta actividad. Dicha zona de acopio estará ubicada en lo posible cerca, a las vías de ingreso a los predios, con el fin de no interrumpir con las distintas actividades constructivas, se emplearán barreras o trinchos para contener el material removido y así evitar su desplome (véase Figura 10.18).</p> |   |            |

**PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIAL SOBRENTE  
PRODUCTO DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL** **PMA\_BIO\_03**

Figura 10.18 Sitio de acopio de material sobrante del aprovechamiento forestal



Fuente: EYC GLOBAL S.A.S., 2020

Para el transporte del material sobrante a los sitios de acopio, se llevará a cabo mediante volquetas, las cuales cumplirán únicamente la función de transporte dentro del área del proyecto a los sitios de acopio propuestos en la Figura 10.18.

| Metas  | Indicadores   |                   |  |                        |
|--|---|-------------------|--|------------------------|
|  | Indicador   | Tipo de indicador | Valor de Referencia                              | Frecuencia de Medición |
| Meta 1.1:<br>Disponer volúmenes menores o iguales al 60 % ( $\leq 60$ ) del material sobrante por aprovechamiento para donación. | Indicador 1.1:<br>(volumen ( $m^3$ ) de material dispuesto / Volumen ( $m^3$ ) de material autorizado para aprovechamiento) * 100 | Cumplimiento      | 3026,185 $m^3$                                   | Semanal                |
|  |   | Eficacia          | Baja efectividad = $< 60\%$<br>Efectivo $> 60\%$ |                        |

**Medida 2: Troceo y apilado**

Es importante que la disposición final de los materiales producto de la remoción de vegetación, los cuales se deben clasificar de acuerdo con el uso que puedan tener y a las necesidades del proyecto (formaletas, tablonces, puntales, etc.), el material sobrante se trozara y apilará para incorporarlo al suelo como materia orgánica en áreas que puedan ser usadas como compensación.

2. Troceo

|  |                   |
|--|-------------------|
| <b>PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIAL SOBRENTE<br/>PRODUCTO DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL</b> | <b>PMA_BIO_03</b> |
|--|-------------------|

El troceo se hará posterior al arrastre, en el sitio de acopio, y consiste en dividir el fuste en trozas de largo variable, de acuerdo al producto final a obtener.

En la labor de troceo se realiza un saneo a la troza, cuando lo requiera y consiste en eliminar picos o abultamientos que no se realizan en el desrame.

El diámetro mínimo de corta y las dimensiones de las trozas se determinan con anterioridad en función del producto a elaborar. Por el momento el diámetro mínimo de corta es de 11 cm con corteza, para cualquiera de las especies que se está aprovechando.

### 3. Apilado

El apilado se realiza posterior al troceo y consiste en agrupar las trozas que posean los mismos largos, para facilitar las labores de carga y transporte.

El apilado o acomodo de trozas se hace en función del espacio y ubicación de del sitio de acopio.

| Metas  | Indicadores  |                   |   |  |
|--|--|-------------------|---|--|
|  | Indicador  | Tipo de indicador | Valor de Referencia                               | Frecuencia de Medición   |
| Meta 2.1.<br>No exceder el volumen de madera comercial autorizado en el permiso de aprovechamiento forestal (3026,518 m <sup>3</sup> ) | Indicador 2.1.<br>(Metros cúbicos (m <sup>3</sup> ) comerciales de madera aprovechada.         | Eficacia          | 3026,518m <sup>3</sup>                            | Registro fotográfico de la actividad.<br>Diligenciamiento del formulario de aprovechamiento forestal |
|  |  | Cumplimiento      | > 100%:<br>incumple<br>≤ igual<br>100%:<br>cumple |  |
|  | Indicador 2.2.<br>(Número de individuos aprovechados / Número de individuos autorizados) * 100 | Eficacia          | 31978,35 individuos                               |  |
|  |  | Cumplimiento      | > 100%:<br>incumple<br>≤ igual<br>100%:<br>cumple |  |

### Medida 3: Reutilización en actividades constructivas del proyecto

#### 4. Reutilización en actividades constructivas

Teniendo en cuenta que la construcción del proyecto contempla el cruce del arroyo el platanal, se propone la utilización del 20 % del material sobrante del aprovechamiento forestal, en el apoyo en la construcción de la obra de cruce, así como también en adecuaciones que puedan surgir en las vías del proyecto.

#### 5. Reutilización en actividades para la compensación.

El acopio del material sobrante, genera a largo plazo la afluencia de fauna, brindando refugio a distintas especies, tanto de herpetos como pequeños mamíferos, lo cual se traduce en una herramienta para la estimulación de la afluencia de la fauna, por tal razón, se propone para los sitios destinados en la reubicación, la implementación de estos cúmulos de madera.

| Metas     | Indicadores    |                   |                         |                        |
|-----------|----------------|-------------------|-------------------------|------------------------|
|           | Indicador      | Tipo de indicador | Valor de Referencia     | Frecuencia de Medición |
| Meta 3.1: | Indicador 3.1: | Eficacia          | 3026,518 m <sup>3</sup> | Mensual                |

| PROGRAMA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIAL SOBRENTE<br>PRODUCTO DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL  |  |              |                         |         |   |                       |   |   |   | PMA_BIO_03 |    |    |
|---|--|--------------|-------------------------|---------|---|-----------------------|---|---|---|------------|----|----|
| Reutilizar el 20% del material de descapote para la estimulación de la afluencia de fauna silvestre en las áreas destinadas para la compensación. | (Volumen (m <sup>3</sup> ) implementado en la compensación / volumen (m <sup>3</sup> ) proyectado en descapote) * 100.                   | cumplimiento | ≤20 %                   |         |   |                       |   |   |   |            |    |    |
| Meta 3.2:<br>Reutilizar el 20 % del material de descapote para actividades constructivas asociadas a la obra de cruce y construcción de vías.     | Meta 3.2<br>(Volumen (m <sup>3</sup> ) utilizado en actividades constructivas / Volumen (m <sup>3</sup> ) proyectado en descapote) * 100 | Eficacia     | 3026,518 m <sup>3</sup> | Mensual |   |                       |   |   |   |            |    |    |
|   |  | cumplimiento | ≤20 %                   |         |   |                       |   |   |   |            |    |    |
| <b>Programas de manejo que complementan la presente ficha</b>   |  |              |                         |         |   |                       |   |   |   |            |    |    |
| No aplica   |  |              |                         |         |   |                       |   |   |   |            |    |    |
| Medida  | Cronograma (meses)   |              |                         |         |   |                       |   |   |   |            |    |    |
|   | 1  | 2            | 3                       | 4       | 5 | 6                     | 7 | 8 | 9 | 10         | 11 | 12 |
| Medida 1:<br>Sitio de acopio del material sobrante para donación  |  |              |                         |         |   |                       |   |   |   |            |    |    |
| Medida 2:<br>Troceo y apilado   |  |              |                         |         |   |                       |   |   |   |            |    |    |
| Medida 3:<br>Reutilización en actividades constructivas del proyecto  |  |              |                         |         |   |                       |   |   |   |            |    |    |
| <b>Costos</b>   |  |              |                         |         |   |                       |   |   |   |            |    |    |
| <b>Costos (Anuales)</b>   |  |              |                         |         |   |                       |   |   |   |            |    |    |
| Ítem  |  |              |                         |         |   | Valor                 |   |   |   |            |    |    |
| Costos de transacción   |  |              |                         |         |   | \$0                   |   |   |   |            |    |    |
| Costos operativos   |  |              |                         |         |   | \$1.300.000           |   |   |   |            |    |    |
| Costos de personal  |  |              |                         |         |   | \$6.297.583           |   |   |   |            |    |    |
| <b>TOTAL COSTOS DEL PMA</b>   |  |              |                         |         |   | <b>\$7.597.583,20</b> |   |   |   |            |    |    |

#### 10.1.1.2.4 Manejo de fauna silvestre

| PROGRAMA DE MANEJO DE LA FAUNA SILVESTRE |                           |  |              |                                |  |  |  |  |  | PMA-BIO-04 |  |
|--|---------------------------|--|--------------|--------------------------------|--|--|--|--|--|------------|--|
| ETAPA                                    |                           |  |              |                                |  |  |  |  |  |            |  |
| 1. Previa                                | 2. Construcción y montaje | X  | 3. Operación | 4. Desmantelamiento y abandono |  |  |  |  |  |            |  |
| Impactos a manejar                       |                           |  |              |                                |  |  |  |  |  |            |  |
| Código Impacto                           |                           | Nombre Impacto   |              |                                |  |  |  |  |  |            |  |
| IMP_BIO_01                               |                           | Pérdida, degradación y/o deterioro de las coberturas vegetales y afectación del hábitat o zona de interés para la fauna. |              |                                |  |  |  |  |  |            |  |
| IMP_BIO_04                               |                           | Afectación por atropellamiento de fauna en vías internas.  |              |                                |  |  |  |  |  |            |  |
| IMP_BIO_05                               |                           | Afectación de individuos de especies de fauna endémicas, amenazadas y de importancia ecológica                           |              |                                |  |  |  |  |  |            |  |
| IMP_BIO_06                               |                           | Alteración de las comunidades de aves locales  |              |                                |  |  |  |  |  |            |  |

| PROGRAMA DE MANEJO DE LA FAUNA SILVESTRE   |   | PMA-BIO-04 |
|--|---|------------|
| IMP_BIO_01   | Afectación del hábitat o zona de interés para la fauna.   |            |
| <b>Actividades que generan el impacto</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivelación de las zonas con pendientes</li> <li>• Instalación de infraestructura del parque solar</li> <li>• Transporte de materiales, maquinaria y equipos</li> <li>• Generación y evacuación de energía eléctrica</li> <li>• Mantenimientos</li> <li>• Desmantelamiento</li> </ul> |            |
| <b>Objetivo</b>  | Establecer las medidas de manejo para prevenir y mitigar las potenciales afectaciones a las especies faunísticas  |            |
| <b>Responsable</b>   | Interventoría ambiental del proyecto.   |            |
| <b>Lugar de aplicación</b>   | Áreas de intervención del proyecto.   |            |
| <b>Población beneficiada</b>   | Personal de obra  |            |
| <b>Medidas de Manejo</b>   |   |            |
| <b>Medida 1: Prohibición de la manipulación de fauna y educación ambiental</b>   |   |            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Prohibición, captura, pesca, manipulación, perturbación, tráfico y domesticación de fauna:</b><br/>Se prohibirá la caza, captura, pesca, manipulación, perturbación, tráfico y domesticación de especímenes por parte del personal involucrado directamente (trabajadores, contratistas) con las actividades enmarcadas en el proyecto. En caso de presentarse el hecho, se registrará y notificará al área administrativa del proyecto, quienes deberán tomar las medidas y correctivos pertinentes, dando cumplimiento a la legislación ambiental vigente. Para cumplir con esta medida se realizará una campaña de señalización mediante instalación de avisos de prohibición de actividades de caza. Dichos avisos se instalarán en los frentes de trabajo y en áreas en las que se adelanten obras (véase Figura 10.19). Esta medida debe estar vigente durante toda la vida útil del proyecto y para todas sus etapas.</li> </ul> <p>Para garantizar la eficiencia, esta medida es complementaria a la que se presentan a continuación en el ítem de educación ambiental que se presentan a continuación.</p> <p>Figura 10.19 Señal de prohibición de caza de fauna silvestre</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Fuente: <a href="https://mees.com.mx/producto/sro-070/">https://mees.com.mx/producto/sro-070/</a></p> |   |            |

| PROGRAMA DE MANEJO DE LA FAUNA SILVESTRE  |             | PMA-BIO-04        |                     |                        |
|---|-------------|-------------------|---------------------|------------------------|
| <p>• <b>Educación ambiental</b></p> <p>Para la etapa de Construcción y montaje del proyecto, se realizarán actividades de educación ambiental con el objetivo de sensibilizar y capacitar al personal del proyecto en el manejo de la fauna y prevenir potenciales afectaciones en los diferentes frentes de trabajo. Las capacitaciones tendrán como objetivo exponer de manera clara y didáctica la política ambiental de la empresa y el proyecto en relación con las actividades relacionadas con la fauna por parte de sus trabajadores y las sanciones asociadas por el incumplimiento a la misma. Se resaltarán el rol de especies de mamíferos de especial interés reportadas en el área de influencia del proyecto como son <i>Alouatta seniculus</i> (mono aullador), <i>Cerdocyon thous</i> (zorro cañero) y <i>Tamandua mexicana</i> (oso hormiguero) en los ecosistemas y su dinámica.</p> <p>Las actividades de educación ambiental orientadas a los trabajadores incluirán temáticas ambientales que refuercen los conocimientos sobre la importancia de la fauna asociada a los diferentes ecosistemas. Con dicho programa se buscará incentivar una cultura de respeto y conservación de las especies, para lo cual se deberán incluir las siguientes temáticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La prohibición de captura, caza, pesca y tráfico de especies y las consecuencias penales, civiles y propuestas por el proyecto cuando se viola dicha disposición.</li> <li>- Tipos e importancia de las señales preventivas de fauna, para reforzar las medidas de prohibición.</li> <li>- Exposición de las medidas de protección, prevención y mitigación diseñadas por el proyecto. Es importante que se registre, mediante listado de asistentes, la presencia de todos los trabajadores. Mediante una prueba escrita u oral se evaluará la comprensión por parte de los mismos de las medidas propuestas para el componente fauna.</li> <li>- Promover la conciencia ambiental para incentivar la conservación de áreas de alto interés faunístico (coberturas boscosas, corredores de movimiento y ecosistemas acuáticos) y áreas consideradas como hábitats potenciales de especies que se encuentren en algún grado de amenaza.</li> <li>- Presentar, explicar y socializar la función de la fauna en los ecosistemas y la importancia de los animales como legado de la naturaleza en las comunidades rurales.</li> <li>- La forma de proceder ante los encuentros con las diferentes especies de animales (capacitación de manejo de fauna, ahuyentamiento, movilización etc.).</li> <li>- Presentar las condiciones específicas que hacen que <i>Alouatta seniculus</i> (mono aullador), <i>Cerdocyon thous</i> (zorro cañero) y <i>Tamandua mexicana</i> (oso hormiguero) sean especies de especial interés y cómo deben manejarse la situación en caso de encuentros.</li> <li>- El respeto por las áreas vitales para la presencia de los animales como nidos, madrigueras, comederos, y otros.</li> <li>- Importancia de la protección de los nacimientos de agua y su ronda de protección.</li> <li>- Protección de la vegetación y prohibición de tala y quema.</li> <li>- Importancia ambiental del bosque ripario y la vegetación secundaria.</li> </ul> <p>Finalmente, las actividades de educación ambiental propenden por concientizar sobre el uso racional de la fauna silvestre como alimento o animales de compañía. Es importante resaltar que la fauna es una fuente de alimento cuando no existen otras alternativas. Sin embargo, su aprovechamiento excesivo que comprometa la cantidad del recurso para las generaciones futuras, y tendría implicaciones en la sostenibilidad, la calidad de vida de las comunidades y el cuidado del medio ambiente. Se realizará una capacitación previa al inicio de las actividades de aprovechamiento, adicionalmente, si hay cambio de operarios, para cada persona nueva que entre a realizar las actividades se realizará la capacitación previa a su inicio de actividades y se dejará registro escrito de la realización de la misma.</p> |             |                   |                     |                        |
| Metas   | Indicadores |                   |                     |                        |
|   | Indicador   | Tipo de indicador | Valor de Referencia | Frecuencia de Medición |

| PROGRAMA DE MANEJO DE LA FAUNA SILVESTRE   |  |              | PMA-BIO-04  |           |
|--|--|--------------|---|-----------|
| Meta 1.1:<br>Informar sobre la prohibición de la caza y garantizar la presencia de señales de información sobre la presencia de individuos de fauna                    | Indicador 1.1:<br>(Número de señales de prohibición de caza y de presencia de fauna silvestre instaladas / Número de señales de prohibición de caza y de presencia de fauna silvestre propuestas) *100 | Cumplimiento | Número de señales prohibición de caza y presencia de fauna instaladas     | Semestral |
|  |  | Efectividad  | Baja efectividad= <90%<br>Mediana efectividad= 90%-100%<br>Efectivo= 100% |           |
| Meta 1.2:<br>Capacitar al 100% de los trabajadores cuyas actividades se relacionen con el aprovechamiento forestal en la etapa de Construcción y montaje del proyecto. | Indicador 1.2:<br>(Número de trabajadores capacitados / Número de trabajadores contratados para las actividades de aprovechamiento forestal del proyecto en la etapa de Construcción y montaje) *100   | Cumplimiento | Número de trabajadores capacitados  | Mensual   |
|  |  | Efectividad  | Baja efectividad= <90%<br>Mediana efectividad= 90%-100%<br>Efectivo= 100% |           |

**Medida 2: Ahuyentamiento de fauna**

Para evitar potenciales afectaciones a la fauna como resultado de las intervenciones del proyecto se realizan las actividades de ahuyentamiento. Las actividades iniciarán 3 días antes de las intervenciones de aprovechamiento forestal y se mantendrán durante el período de duración de las actividades de aprovechamiento.

**Ahuyentamiento:** las actividades de ahuyentamiento se realizan aprovechando la sensibilidad de los individuos de fauna a estresores externos como ruido, y presencia de señales de riesgo como depredadores y que los obligarían a reubicarse. Por tal razón, el proceso de ahuyentamiento requiere la utilización de herramientas y equipos que puedan generar estos estímulos, como parlantes, rastrillos y otros. Las rutas potenciales de ahuyentamiento se presentan en la Figura 10.20. El ahuyentamiento se direccionará hacia los relictos de Bosque de galería y de Vegetación Secundaria alta. Las actividades serán realizadas por personal capacitado con la dotación requerida y elementos de protección personal y se presentan a continuación por grupos fauna:

- **Aves:** se debe tratar en lo posible de que las aves abandonen el área que se va a intervenir por sus propios medios. En general, las aves tienen dos picos de actividad, uno en las horas de la mañana y otro en las horas de la tarde. En las horas de la mañana, el pico de actividad se ha sido registrado desde la salida del sol hasta 4 horas después, es decir, desde las 5:30 am hasta las 9:30 am. En la tarde, el pico de actividad de las aves ha sido registrado como 3 horas antes del ocaso, es decir desde las 3:00 pm hasta las 6:00 pm. En estas horas deberá realizarse la actividad de ahuyentamiento. Las aves en general responden de forma positiva a estímulos visuales, auditivos, químicos y mecánicos. Se recomienda implementar las siguientes técnicas: a) Siluetas de depredadoras en el día uno de la campaña de ahuyentamiento; b) cintas de papel metalizado; c) estímulos auditivos.
- **Mamíferos:** los mamíferos tienen, diariamente, por lo general un solo pico de actividad que generalmente es nocturno. Se realizará las actividades de ahuyentamiento tanto en las horas del día como en la noche. Específicamente, en las horas de la mañana, entre las 7:00 y las 10:00 am y otra en la tarde, entre las 6:00 pm y las 10:00 pm. Los Mamíferos en general responden de forma positiva a estímulos visuales, auditivos, químicos y mecánicos. Para el proyecto, se implementarán las siguientes técnicas: a) siluetas;

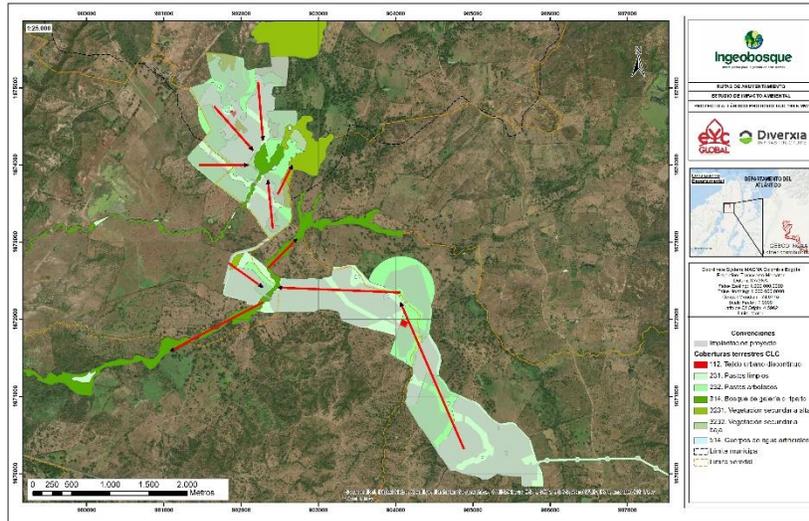
| PROGRAMA DE MANEJO DE LA FAUNA SILVESTRE   | PMA-BIO-04 |
|--|------------|
| <p>y b) Sonidos. Estos métodos son también eficientes para ahuyenta la especie <i>Cerdocyon thous</i> (zorro cañero).</p> <p>Para la especie <i>Alouatta seniculus</i> (monoauallador) se debe considerar que es una especie de hábito arbóreo con exigencias específicas de árboles de gran porte para establecer sus zonas de desplazamiento, dormitorios y fuente de alimento. Potencialmente los impactos sobre la especie serían mínimos dado que las zonas de intervención del proyecto se restringen a aquellas con coberturas de pastos, y la especie fue reportada en la cobertura de bosque ripario, que será intervenido en una mínima extensión. De existir la probabilidad de encuentros en las zonas de intervención, se debe considerar que, con la presencia humana o ruidos, los individuos suelen moverse de su lugar de percha. Por tanto, previo a la intervención se debe verificar la existencia de individuos y establecer sus rutas de desplazamiento, y evitar el abandono de las crías cuando los individuos se alejan al observar presencia de personas y ruidos, para ello se tendrán en cuenta las condiciones de rescate y reubicación presentadas en la siguiente medida. Las rutas de desplazamiento deberán utilizarse en la implementación de los protocolos de ahuyentamiento. El ahuyentamiento se podrá realizar mediante la generación de ruidos perturbadores que los obligue a trasladarse, idealmente sonidos de diferente frecuencia y por intervalos de tiempo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ahuyentamiento de herpetos:</b> los anfibios y reptiles tienen, diariamente, por lo general un solo pico de actividad. En general, los anfibios son animales de comportamientos nocturnos, debido a que no toleran las altas temperaturas. Por su parte, dentro de los reptiles, existen especies que son diurnas mientras que hay otro porcentaje que es estrictamente nocturno. Por esta razón se debe realizar una actividad de ahuyentamiento en las horas de la mañana, entre las 7:00 am y las 10:00 am y otra en la tarde, entre las 6:00 pm y las 10:00 pm. En términos generales, los herpetos no reaccionan suficientemente bien a los estímulos, para el proyecto se implementarán las siguientes técnicas: a) Sonidos; y b) estímulos mecánicos.</li> </ul> <p>A continuación, se presenta la descripción general de las técnicas de ahuyentamiento sugeridas para el proyecto:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Siluetas:</b> esta técnica consiste en ubicar de manera estratégica siluetas de aves y animales depredadores. Se recomienda utilizar siluetas de depredadores específicos por grupo a ahuyentar. Las siluetas de águilas y de búhos ahuyentan todos los grupos de fauna (aves, mamíferos y anfibios y reptiles). La ubicación de las siluetas se debe de realizar a tres alturas. Se recomiendo ubicar en la parte más alta de los árboles (siluetas de águilas), en la parte media (siluetas de búhos) y en la parte baja (siluetas de búhos). La respuesta de los animales se debe a que este método pretende simular la presencia de depredadores en la zona y hacer creer al individuo que se encuentra en peligro y que debe desplazarse del lugar.</li> <li><b>Cintas de papel metalizado:</b> esta técnica utiliza cintas de colores metalizados, con las cuales se busca reflejar los rayos del sol y crear un estrés visual en las aves que sobrevuelan el área. Las cintas se deben instalar en lugares semiabiertos para permitir el ingreso de los rayos del sol y lograr reflejarlos. Las cintas se extienden y amarran entre los árboles, con una tensión adecuada que permita el movimiento de esta por acción del viento, buscando que los reflejos se emitan en diferentes direcciones.</li> <li><b>Reproducción de sonidos</b> la reproducción de diferentes tipos de sonidos genera estímulos auditivos. Busca simular la presencia de: personas, maquinaria operando, animales depredadores, entre otros; con lo cual se genere estrés ambiental y por consiguiente un desplazamiento. Durante la aplicación de esta metodología se utiliza un baffle o parlante amplificador de sonido, con una grabación que se reproduzca continuamente. Se debe ubicar en un lugar estratégico en el cual se logre abarcar en la totalidad el área que se quiere ahuyentar. Es recomendable no dejar la grabación de forma continua por mucho tiempo, puesto que se puede volver “normal” para los animales y en un momento dado dejar de causar el estímulo que se desea, por lo anterior se recomienda colocar</li> </ol> |            |

**PROGRAMA DE MANEJO DE LA FAUNA SILVESTRE** **PMA-BIO-04**

la grabación durante 50 minutos y suspenderla por 10 minutos, así sucesivamente el tiempo planeado especificado en la campaña de monitoreo.

**Equipo de trabajo:** para las actividades relacionadas con el bienestar de los individuos de fauna se contará con personal capacitado y profesional, adicionalmente con personas de la zona como guías. Los profesionales deberán estar capacitados y tener experiencia en el manejo de fauna silvestre y específicamente para cada grupo, adicionalmente, en el trabajo en alturas (certificación de curso y elementos de protección).

Figura 10.20 Rutas de ahuyentamiento de fauna hacia los relictos de Bosque de galería y ripario y Vegetación secundaria alta



Fuente: Ingeobosque, 2019.

| Metas  | Indicadores  |                   |  |                        |
|--|--|-------------------|--|------------------------|
|  | Indicador  | Tipo de indicador | Valor de Referencia                      | Frecuencia de Medición |
| Meta 2.1<br>Realizar actividades de ahuyentamiento de fauna silvestre previo al inicio de las actividades de aprovechamiento forestal en la etapa de Construcción y montaje del proyecto | Indicador 2.1:<br>(Número de campañas de ahuyentamiento de fauna silvestre realizadas / Número de campañas de ahuyentamiento de fauna silvestre programadas) x 100 | Cumplimiento      | Número de campañas realizadas            | Mensual                |
|  |  | Efectividad       | Baja efectividad= <90%<br>Efectivo > 90% |                        |

**Medida 3: Captura, traslado y reubicación de fauna**

Algunas especies de animales no reaccionan positivamente a los estímulos del ahuyentamiento. Por tal razón se requieren actividades complementarias de captura, rescate, traslado y reubicación.

**Captura:** cuando los individuos de fauna no pueden moverse fácilmente o no responden a los estímulos de ahuyentamiento, se requieren actividades complementarias al ahuyentamiento, como captura y reubicación. Las labores de captura se realizan previo al aprovechamiento forestal. Los individuos se trasladan considerando las medidas adecuadas a las zonas de reubicación. Debe tenerse en cuenta todas las medidas

| PROGRAMA DE MANEJO DE LA FAUNA SILVESTRE   | PMA-BIO-04 |
|--|------------|
| <p>necesarias para evitar el incremento innecesario del estrés en los individuos. Durante las actividades de aprovechamiento, las cuadrillas forestales estarán acompañadas por profesionales de fauna para la captura. El objetivo es verificar que todos los individuos sean ahuyentados y rescatados adecuadamente para garantizar su bienestar. A continuación, se presenta la descripción de las actividades de captura por grupo de fauna:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> <b>Aves:</b> las aves son el grupo con mayor probabilidad de desplazarse por sus propios medios de las áreas de intervención. En los días 1 y 2 de la etapa de ahuyentamiento se realiza la marcación de los árboles y sitios donde haya polluelos, nidos y huevos que deban ser rescatados. Para el día 3 de la etapa de ahuyentamiento se instalan redes de niebla para capturar manualmente los individuos que intente regresar al área o para aquellas especies excesivamente territoriales.         </li> <li> <b>Mamíferos:</b> para evitar el retorno de las especies de mamíferos al área de intervención, la madrigueras y sitios de vida serán destruidos mecánicamente. Un día antes del aprovechamiento forestal luego de dos días de ahuyentamiento se instalarán trampas para capturar los individuos que aún se encuentran en el área. Los recorridos de ahuyentamiento también sirven para verificar la presencia de individuos que serán capturados manualmente cuidando siempre de no comprometer la seguridad del personal (uso de elemento de protección personal) y el bienestar del individuo.         </li> </ul> <p>Los individuos de la especie <i>Tamandua mexicana</i> (oso hormiguero) no responden satisfactoriamente a los estímulos de ahuyentamiento, por lo cual deberán ser anestesiados, previendo no poner en riesgo su integridad si la anestesia se suministra cuando los individuos se encuentren en algún árbol. La anestesia deberá ser suministrada por un médico veterinario con apoyo de los biólogos encargados, personal capacitado y con la logística requerida. Se debe tener especial cuidado en el caso de presencia de crías. Los individuos deben manipularse con los implementos de seguridad requeridos, especialmente guantes, y evitar la excesiva manipulación de las crías para evitar el rechazo posterior de la madre. Los individuos deberán transportarse en jaulas cubiertas para reducir el estrés.</p> <p>La búsqueda y captura de los individuos de la especie <i>Tamandua</i> deberá realizarse en horas de la tarde o la mañana. Posterior a la captura, los individuos deberán ser evaluados para asegurarse que están en óptimas condiciones para su reubicación. En caso que los individuos no puedan ser reubicados en el momento deberán pasar por un hogar de paso o que corresponda a la autoridad ambiental y posteriormente liberados en los lugares establecidos. Los lugares de reubicación, deberán ser cercanos al área y con condiciones similares al área de origen (árboles de porte alto) para minimizar los efectos en los individuos por el cambio de hábitat, los cuales deberán ser monitoreados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> <b>Herpetos:</b> Los herpetos son potencialmente el grupo de fauna que menos reacciona a los estímulos y cuya movilidad restringida evita que las medidas de ahuyentamiento sean suficientemente efectiva. Por tal razón, simultaneo a las actividades de ahuyentamiento se realizan recorridos en la zona de intervención, específicamente en las zonas más probables donde habitan como son troncos, rocas y zonas húmedas, y se capturan manualmente o se ahuyentan por la cercana presencia del personal.         </li> <li> <b>Abejas:</b> Teniendo en cuenta la importancia ecológica que representa las colmenas de abejas para productividad agrícola, se considera el traslado de los panales de abejas identificados durante las actividades de aprovechamiento forestal, estableciendo la reubicación de estas colmenas en las áreas destinadas para la reubicación de fauna silvestre.         </li> </ul> <p>Una vez capturados los individuos, deben ser valorados por un médico veterinario quien determina si pueden ser reubicados inmediatamente o deben pasar al Centro de Atención de Fauna (CAF). A Continuación, se presenta la descripción de las actividades posterior a la captura:</p> |            |

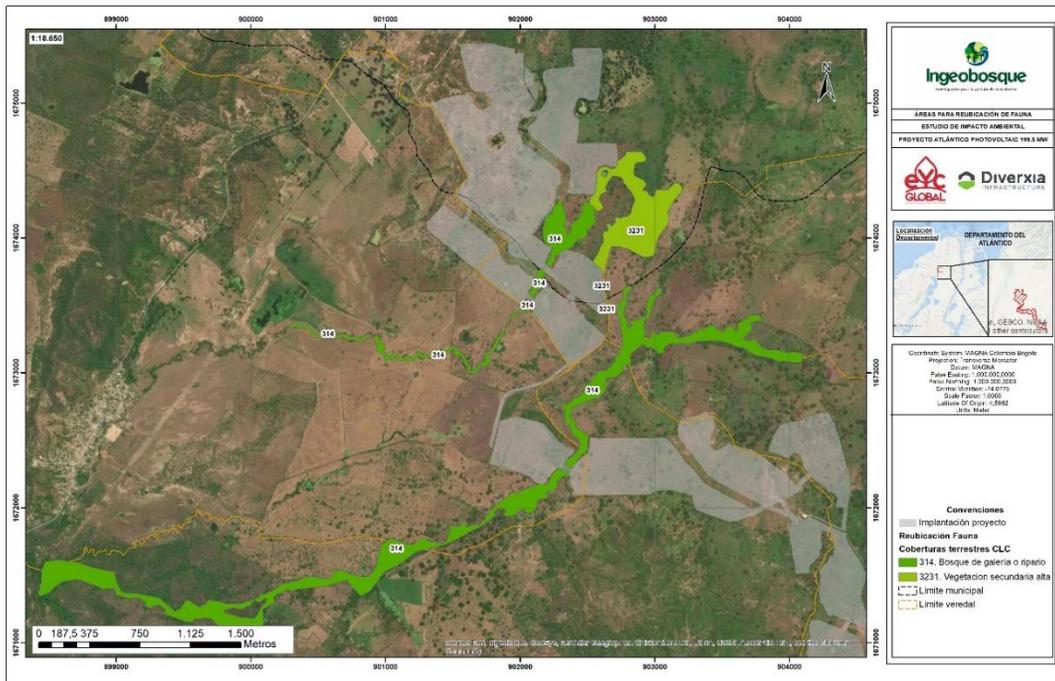
| PROGRAMA DE MANEJO DE LA FAUNA SILVESTRE  | PMA-BIO-04 |
|---|------------|
| <p><b>Evaluación médico-veterinaria:</b> cada uno de los individuos capturados mediante las diferentes metodologías empleadas, deberán ser revisados por un médico veterinario, el cual establecerá el estado de salud y si se encuentra en las condiciones para ser reubicado de inmediato o requiere atención médica antes de ser liberado.</p> <p><b>Transporte:</b> los individuos se trasportarán hacia el lugar de reubicación, teniendo en cuenta proporcionar bienestar los animales, esta dependerá las características de cada grupo y de cada individuo. El transporte de los individuos no se realizará entre las 10 am y las 3: 00 pm para evitar el estrés por el calor, y se deberá tener en cuenta las siguientes recomendaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Aves:</b> Las aves capturadas se deben trasportar en jaulas, dispuesta de bebederos y comederos si el trayecto es muy largo. La jaula se debe cubrir en lo posible con una manta oscura para que el individuo no vea que lo están transportando y no se estrese innecesariamente.</li> <li>• <b>Mamíferos:</b> Los mamíferos deberán ser transportados en guacales, los cuales deben estar cerrados con llave durante el periodo de transporte. El guacal deberá ser cubierto con una manta de color oscuro para evitar que el animal vea que está siendo movilizado. En caso de que se requiera sedar al animal, el veterinario debe estar presente durante todo el procedimiento, desde la captura, hasta la liberación.</li> <li>• <b>Herpetos:</b> Los anfibios se trasportarán en bolsas <i>Ziplock</i> con hojarasca húmeda para evitar la desecación del animal durante el traslado. Las serpientes se trasportarán utilizando bolsas de tela. La manipulación de las serpientes se debe realizar en todo momento haciendo uso de un gancho para evitar el contacto manual con el individuo.</li> </ul> <p><b>Registros fotográficos:</b> para todos los individuos de fauna capturados se realizará el registro fotográfico. Adicionalmente, se dejará evidencia fotográfica de cada una de las actividades realizadas y de los momentos con mayor relevancia. Esta información es insumo necesario para el Informe de Cumplimiento Ambiental (ICA).</p> <p><b>Toma de datos:</b> la toma de datos es imprescindible, debido a que esta permitirá obtener, revisar y almacenar información importante del proceso y los resultados del ahuyentamiento y rescate de fauna. Los formularios de campo del registro de información tendrán en cuenta como mínimo la siguiente información: día de ahuyentamiento (día/mes/hora); método implementado de ahuyentamiento; individuos captura (registro fotográfico y ubicación); hábitat de la captura; condiciones generales del individuo y características morfométricas relevantes (tamaño, longitud, peso).</p> <p><b>Marcación de individuos:</b> Para poder realizar el monitoreo de la fauna, todos los individuos capturados durante el proceso de rescate se marcarán siguiendo las técnicas estandarizadas de marcaje para cada grupo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Aves:</b> se colocan anillos de colores en las patas con diferentes combinaciones que permitan la individualización.</li> <li>• <b>Mamíferos:</b> se realizará un pequeño tatuaje con tintas especiales en lugares visibles con un código de combinación de líneas y puntos.</li> <li>• <b>Herpetos:</b> marcaje con elastómeros, este consiste en un plástico no invasivo que se inyecta bajo la epidermis, se identifica con un kit de luz UV y en la noche es fluorescente ante otra fuente de luz.</li> </ul> <p><b>Reubicación:</b> una vez los individuos son capturados, valoradas sus condiciones de salud, registrados y marcados, serán liberados. El proyecto no interviene las zonas de Bosque de galería y ripario y la proporción del área de intervención respecto al área de influencia permite que se identifiquen áreas para la reubicación de fauna de tal manera que su liberación no interfiera con las actividades del proyecto. Las áreas de liberación de individuos se presentan en la Figura 10.21 y con consistentes con aquellas presentadas en el proceso de ahuyentamiento. El área total estimada para la reubicación y por cobertura vegetal se presenta en la Tabla 10.10. Las coberturas se seleccionaron porque podrían disponer de más recursos (alimento, hábitat, refugio,</p> |            |

**PROGRAMA DE MANEJO DE LA FAUNA SILVESTRE** **PMA-BIO-04**

percha) para los individuos de fauna reubicados y corresponden a Bosque de galería y ripario y Vegetación secundaria alta para un total de 106,857 ha.

**Equipo de trabajo:** para las actividades relacionadas con el bienestar de los individuos de fauna se contará con personal capacitado y profesional, adicionalmente con personas de la zona como guías. Los profesionales deberán estar capacitados y tener experiencia en el manejo de fauna silvestre y específicamente para cada grupo, adicionalmente, en el trabajo en alturas (certificación de curso y elementos de protección). Todas las actividades que impliquen captura, transporte y liberación de animales se realizarán bajo responsabilidad de un profesional especializado en fauna silvestre con la asesoría de funcionarios de la Corporación Autónoma Regional de acuerdo a lo recomendado en la legislación colombiana vigente.

Figura 10.21 Áreas potenciales para la reubicación de fauna.



Fuente: Ingeobosque, 2019.

Tabla 10.10 Áreas por cobertura vegetal para la reubicación de individuos de fauna

| Cobertura                        | Área (ha)      |
|----------------------------------|----------------|
| 314. Bosque de galería o ripario | 82,499         |
| 3231. Vegetación secundaria alta | 24,357         |
| <b>Total</b>                     | <b>106,857</b> |

Fuente: Ingeobosque, 2019.

| Metas     | Indicadores    |                   |                      |                        |
|-----------|----------------|-------------------|----------------------|------------------------|
|           | Indicador      | Tipo de indicador | Valor de Referencia  | Frecuencia de Medición |
| Meta 3.1: | Indicador 3.1: | Cumplimiento      | Número de individuos | Mensual                |

| PROGRAMA DE MANEJO DE LA FAUNA SILVESTRE   |  | PMA-BIO-04  |   |
|--|--|-------------|---|
| Liberar al menos el 95% de los individuos capturados en buenas condiciones   | (Número de individuos rescatados reubicados / Número de individuos rescatados) x 100 | Efectividad | rescatados reubicados<br>Baja efectividad=<br><95%<br>Efectivo> 95% |
| <b>Medida 4: Manejo de fauna afectada por las actividades del proyecto</b>   |  |             |   |
| <p>A pesar de las consideraciones para garantizar el bienestar de la fauna en el área de intervención del proyecto y el área de influencia, es posible que algunos individuos puedan ser afectados. Para el manejo de dicha situación se presentan las siguientes consideraciones:</p> <p><b>Centro de Atención de Fauna (CAF) primario:</b> en las instalaciones del proyecto se instalará una estructura transitoria para la atención primaria de fauna.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ubicación:</b> la infraestructura asociada a la atención primaria se localizará en las instalaciones del proyecto.</li> <li>• <b>Tipo de atención: el CAF-se restringe a actividades primarias, correspondientes a</b> la atención básica de los individuos y consistente en procedimientos menores o de primeros auxilios del animal, adicionalmente, la valoración previa a la liberación.</li> <li>• <b>Adecuación, organización y dotación:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Realizar la limpieza y desinfección del sitio designado para el CAF, con el fin de prevenir la posible transmisión de patologías zoonóticas que impidieran el buen funcionamiento de las instalaciones.</li> <li>b. Implementación de protocolos de bioseguridad para el desarrollo de las actividades del CAF. La implementación de los protocolos busca cumplir con normas de bioseguridad y comportamiento adecuado dentro del mismo. Estos protocolos permiten mantener las condiciones de bienestar y confort de los individuos.</li> <li>c. Adecuaciones locativas al CAF. La locación deberá tener al menos las siguientes secciones: a. Sala de registro de individuos y de exámenes: esta sección del CAF está destinada al registro de los individuos ingresados a la instalación y su valoración por observación directa y auscultación. Estará dotado de dos mesas, una de ellas con silla para servir como escritorio y la otra para la revisión de los individuos. Cuando los individuos estén valorados como viables para la reubicación inmediata serán depositados en las guacales, bolsas y jaulas para su posterior traslado. Cuando el rescate del individuo se realice en horas de la mañana, permanecerá con agua y alimentación hasta su traslado. Si los individuos no son aptos para reubicación inmediata, pasarán a la sección de atención primaria: esta zona estará dota de insumos para la atención de individuos como la limpieza de heridas superficiales y para la realización de exámenes por auscultación, lo cual permitirá diagnosticar si se requiere atención especializada o se puede trasladar luego de un tiempo de permanencia en el CAF-primario. En esta área también estará dotada de los instrumentos quirúrgicos para la realización de las necropsias de los individuos que mueran. Si permanecerá entonces se dispondrá con las condiciones adecuadas de agua, temperatura y alimentación para garantizar su bienestar. Finalmente, en el CAF también estará el área de insumos para la atención de animales en la cual se depositan los insumos requeridos en para la atención primaria de los animales, equipos para el manejo y rescate.</li> </ol> </li> </ul> <p><b>Atención especializada:</b> la atención especializada se realizará en el caso de requerir procedimientos quirúrgicos o que impliquen un tratamiento de más de 24 horas y será realizada en una clínica veterinaria de la ciudad especializada según la designación de la Autoridad Ambiental competente. Para la movilización de los individuos se requerirá además el salvoconducto de movilización y el procedimiento será debidamente</p> |  |             |   |

| PROGRAMA DE MANEJO DE LA FAUNA SILVESTRE   |   | PMA-BIO-04        |   |                        |
|--|---|-------------------|---|------------------------|
| <p>documentado e informado a la autoridad competente. Adicionalmente, el reporte a la Autoridad Ambiental incluirá el nombre del conductor, placas del vehículo, características de la especie a trasladar y lugar de destino.</p> <p><b>Rehabilitación:</b> cuando un individuo requiera atención especializada y por tanto cautiverio por más de una semana, el centro de atención especializada seleccionado realizará el proceso de rehabilitación, el cual será específico para individuos en etapas juveniles incapaces de valerse por si mismos, individuos cuya sobrevivencia, posterior a la valoración, este comprometida por las intervenciones realizadas, e individuos en proceso de recuperación. El tiempo de rehabilitación estará asociado con las necesidades de recuperación y evolución del animal. Los huevos de los nidos rescatados también serán entregados para la custodia a una institución competente en el tema.</p> <p><b>Manejo adecuado de los individuos muertos:</b> este procedimiento se realizará para los ejemplares que murieron en las tareas propias del rescate o encontrados muertos en los diferentes frentes de trabajo. El proceso considera la inspeccionando de la cavidad abdominal y luego la torácica para evitar la contaminación cruzada con sangre. Cada órgano será revisado, verificando coloración, textura, consistencia, aspecto, contenido normal o anormal que se presentará, parásitos, cuerpos extraños, etc. Posteriormente, se realiza la inspección de las lesiones macro para realizar un diagnóstico presuntivo de lo que pudo causar la muerte. Luego de ello los individuos son preparados de acuerdo a los protocolos de preservación especímenes de especies de la biodiversidad para su debida conservación en las colecciones de instituciones debidamente registradas. Los procesos son debidamente documentados y se deja evidencia fotográfica para el seguimiento ambiental del proyecto.</p> <p><b>Equipo de trabajo:</b> para las actividades relacionadas con el bienestar de los individuos de fauna en el CAF se contará con médico veterinario y personal de asistencia para la manipulación de los individuos. Este personal deberá contar con experiencia en el manejo y atención de individuos de fauna silvestre. Todas las actividades que impliquen captura, transporte y liberación de animales se realizarán bajo responsabilidad de un profesional especializado en fauna silvestre con la asesoría de funcionarios de la Corporación Autónoma Regional de acuerdo a lo recomendado en la legislación colombiana vigente.</p> |   |                   |   |                        |
| Metas  | Indicadores   |                   |   |                        |
|  | Indicador   | Tipo de indicador | Valor de Referencia                     | Frecuencia de Medición |
| Meta 4.1<br>Atender de manera adecuada y técnica el 95% de los individuos afectados por las actividades del proyecto   | Indicador 4.1:<br>(Número de individuos afectados por las actividades del proyecto atendidos / Número de individuos afectados por las actividades del proyecto) x 100 | Cumplimiento      | Número de Individuos                    | Mensual                |
|  |   | Efectividad       | Baja efectividad= <95%<br>Efectivo> 95% |                        |
| Meta 4.2<br>Realizar el manejo adecuado del 90% de los individuos muertos por las actividades del proyecto o encontrados muertos   | Indicador 4.2:<br>(Número de individuos muertos manejados adecuadamente / Número de individuos muertos por las actividades del proyecto o encontrados                 | Cumplimiento      | Número de individuos                    | Mensual                |
|  |   | Efectividad       | Baja efectividad= <90%<br>Efectivo> 90% |                        |

| PROGRAMA DE MANEJO DE LA FAUNA SILVESTRE   |   |                   | PMA-BIO-04                                  |                        |
|--|---|-------------------|---|------------------------|
| en los frentes de trabajo  | muertos en los frentes de trabajo) x 100  |                   |   |                        |
| <b>Medida 5: Selección de áreas para la reubicación de fauna</b>   |   |                   |   |                        |
| <p>Posterior a las labores de captura y rescate de individuos de fauna se requiere su reubicación. La reubicación es útil como alternativa de conservación con gran potencial para recuperar comunidades que pueden verse afectada por las actividades del proyecto. Es importante verificar que las condiciones de las áreas destinadas a recibir los cuentes con las condiciones ambientales requeridas por las especies a reubicar. En términos generales se requiere analizar la similitud entre las zonas de origen y las zonas de reubicación final, por ello se requiere verificar entre otras las siguientes características:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cercanía al área del proyecto, ello porque es posible que existan condiciones semejantes entre área cercanas y sobre todo si tienen las mismas coberturas vegetales.</li> <li>2. Las áreas de reubicación final potencialmente deben tener conectividad con otras coberturas. Es importante mencionar que el proyecto no afectará el Bosque de galería o ripario, esta sería un área potencial porque permite el flujo de masa, energía e información genética entre las poblaciones. Otras áreas alternativas requerirán la evaluación de la conectividad ecológica.</li> <li>3. La caracterización de las áreas potenciales para la reubicación deberá contar también con información de: disponibilidad de alimento, zonas de percha, de reproducción y refugio. Para ello, se realizará recorridos de campo para identificar la disponibilidad de las fuentes de recursos requeridos.</li> <li>4. Las áreas seleccionadas deberán tener cuerpos de agua y estar exentas de futuras intervenciones para poder asegurar el hábitat para estas especies. Como se mencionó en el ítem inmediatamente anterior, las zonas de Bosque de galería y ripario y aquellas concernientes a los retiros de las quebradas no serán intervenidas por el proyecto. No se tienen obras ni actividades planeadas para estar áreas, por tanto, podrían cumplir con los requerimientos de cercanía al agua y estar exentas de actividades futuras.</li> <li>5. Accesibilidad al área y facilidades logísticas. Para evitar el estrés excesivo a los individuos, luego de la valoración en el CAF se debe reubicar en el menor tiempo posible, por tal razón, se requiere que las zonas de liberación sean cercanas, de fácil acceso y con facilidades logísticas y para el transporte y la liberación.</li> <li>6. Distancia de las zonas de reubicación a centros poblados. Para garantizar la seguridad de los individuos reubicados se verificará el potencial riesgo de afectación por los centros poblados adyacentes. Si las zonas están muy cercanas el riesgo se incrementaría, por lo cual la selección final de la zona de reubicación deberá considerar una distancia razonable a los centros poblados. Es importante mencionar que para el proyecto y para el Área de Influencia el patrón de asentamiento es disperso y es un riesgo sustancialmente bajo.</li> </ol> |   |                   |   |                        |
| Metas  | Indicadores   |                   |   |                        |
|  | Indicador   | Tipo de indicador | Valor de Referencia                         | Frecuencia de Medición |
| Meta 5.1<br>Identificar las zonas para la reubicación de fauna del proyecto  | Indicador 5.1:<br>(Número de zonas de reubicación identificadas y caracterizadas / Número de zonas de reubicación propuestas) x 100 | Cumplimiento      | Número zonas de reubicación                 | Mensual                |
|  |   | Efectividad       | Baja efectividad=<br><95%<br>Efectivo > 95% |                        |
| <b>Medida 6: Instalación de desviadores de vuelo para prevenir colisiones de aves contra la línea</b>  |   |                   |   |                        |
| <p>Se instalarán desviadores de vuelo en el cable de guarda para evitar que las aves colisionen.</p> <p>Los desviadores de vuelo deben mantener sus condiciones físicas bajo diferentes condiciones climáticas y ambientales y ser durables en el tiempo; no perder el color y la movilidad o cualquier otra característica de</p>   |   |                   |   |                        |

| PROGRAMA DE MANEJO DE LA FAUNA SILVESTRE   |  |                   |                                  | PMA-BIO-04                              |                        |    |    |    |    |    |    |    |
|--|--|-------------------|----------------------------------|---|------------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| <p>su diseño. Es recomendable que la combinación de colores sea contrastante, garantizando visibilidad bajo diferentes condiciones de luz. Para el proyecto, se utilizarán espirales de polipropileno de 25cm de diámetro y 80cm de largo aproximadamente que ofrecen baja resistencia al viento y se pueden instalar y manipular manualmente o con pértiga. La instalación se realiza durante la etapa de construcción de la línea garantizando que los desviadores permanecen en el sitio de instalación y no se desplazan con el tiempo, incluso con la vibración que se da sobre los cables, por las vibraciones eólicas u otras condiciones.</p> <p>La línea se implantará en cobertura de pastos limpios (Cód. 231), Red vial, ferroviaria y terrenos asociados (Cód. 122). La instalación de los desviadores se realiza previamente a la energización de la línea, el operar liniero se desplazará sobre el cable guarda instalando en cada vano (distancia de torre a torre), el primero a 5 m de la torre y a partir de ahí cada 10 m, para mejorar la visibilidad en los vanos en los que se ubicarán los desviadores. Se instalarían entonces 300 desviadores.</p> <p>Durante la etapa de construcción la interventoría ambiental del proyecto verificará la instalación de los desviadores de vuelo en los vanos, en las cantidades y distancias propuestas.</p> |  |                   |                                  |   |                        |    |    |    |    |    |    |    |
| Metas  | Indicadores  |                   |                                  |   | Frecuencia de medición |    |    |    |    |    |    |    |
|  | Indicador  | Tipo de indicador | Valor de referencia              |   |                        |    |    |    |    |    |    |    |
| Instalar el 100% de los desviadores de vuelo propuestos  | (Número de desviadores de vuelo instalados / Número de desviadores de vuelo propuesto) x 100 | Cumplimiento      | Número de desviadores instalados | Baja efectividad= <95%<br>Efectivo> 95% | Semanal                |    |    |    |    |    |    |    |
|  |  | Efectividad       |                                  |   |                        |    |    |    |    |    |    |    |
| Programas de manejo que complementan la presente ficha   |  |                   |                                  |   |                        |    |    |    |    |    |    |    |
| BPA Capacitación al personal   |  |                   |                                  |   |                        |    |    |    |    |    |    |    |
| Medida   | Cronograma (años)  |                   |                                  |   |                        |    |    |    |    |    |    |    |
|  | 2  | 4                 | 6                                | 8                                       | 10                     | 12 | 14 | 16 | 20 | 24 | 30 | 34 |
| Medida 1<br>Prohibición de la manipulación de fauna y educación ambiental  |  |                   |                                  |   |                        |    |    |    |    |    |    |    |
| Medida 2<br>Ahuyentamiento de fauna  |  |                   |                                  |   |                        |    |    |    |    |    |    |    |
| Medida 3<br>Captura, traslado y reubicación de fauna   |  |                   |                                  |   |                        |    |    |    |    |    |    |    |
| Medida 4<br>Manejo de fauna afectada por las actividades del proyecto  |  |                   |                                  |   |                        |    |    |    |    |    |    |    |
| Medida 5<br>Selección de áreas para la reubicación de fauna  |  |                   |                                  |   |                        |    |    |    |    |    |    |    |
| Medida 6<br>Instalación de desviadores de vuelo para prevenir  |  |                   |                                  |   |                        |    |    |    |    |    |    |    |

| PROGRAMA DE MANEJO DE LA FAUNA SILVESTRE |  |  |  |  |  |  | PMA-BIO-04              |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|-------------------------|--|--|--|
| colisiones de aves contra la línea       |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |
| <b>Costos</b>                            |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |
| <b>Costos (Anuales)</b>                  |  |  |  |  |  |  |                         |  |  |  |
| <b>Ítem</b>                              |  |  |  |  |  |  | <b>Valor</b>            |  |  |  |
| Costos de transacción                    |  |  |  |  |  |  | \$ 0                    |  |  |  |
| Costos operativos                        |  |  |  |  |  |  | \$45.900.000            |  |  |  |
| Costos de personal                       |  |  |  |  |  |  | \$86.179.425,63         |  |  |  |
| <b>TOTAL COSTOS DEL PMA</b>              |  |  |  |  |  |  | <b>\$163.792.252,63</b> |  |  |  |

### 10.1.1.3 Medio Socioeconómico

#### 10.1.1.3.1 Programa de manejo de información, participación y atención a la comunidad y autoridades

| PROGRAMA DE MANEJO DE INFORMACIÓN, PARTICIPACIÓN Y ATENCIÓN A LA COMUNIDAD Y AUTORIDADES |   |  |   |              |   | PMA_SOC_01                     |   |
|--|---|--|---|--------------|---|--------------------------------|---|
| ETAPA  |   |  |   |              |   |                                |   |
| 1. Previa  | X | 2. Construcción y montaje  | X | 3. Operación | X | 4. Desmantelamiento y abandono | X |
| <b>Impactos a manejar</b>  |   |  |   |              |   |                                |   |
| Código Impacto   |   | Nombre Impacto   |   |              |   |                                |   |
| IMP_SOC_01   |   | Afectación de la infraestructura vial y/o movilidad de la población  |   |              |   |                                |   |
| IMP_SOC_02   |   | Afectación predial   |   |              |   |                                |   |
| IMP_SOC_03   |   | Cambio en el uso del suelo   |   |              |   |                                |   |
| IMP_SOC_04   |   | Generación de empleo   |   |              |   |                                |   |
| IMP_SOC_06   |   | Generación de expectativas en la población de Isabel López y unidades prediales  |   |              |   |                                |   |
| IMP_SOC_07   |   | Generación de conflictos en los habitantes de la población de Isabel López y unidades prediales  |   |              |   |                                |   |
| IMP_ABIO_06  |   | Alteración del paisaje, formas, tamaños, colores   |   |              |   |                                |   |
| <b>Actividades que generan el impacto</b>  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Derechos de ocupación de las tierras para el parque solar fotovoltaico</li> <li>• Nivelación de las zonas con pendientes y preparación del terreno</li> <li>• Transporte de materiales, maquinaria y equipos</li> <li>• Construcción y/o instalación de infraestructuras de apoyo</li> <li>• Instalación de infraestructura del parque solar</li> <li>• Generación y evacuación de energía eléctrica</li> <li>• <b>Construcción de la línea de evacuación</b></li> <li>• Construcción tramo de línea subterráneo</li> <li>• Mantenimientos (parque solar)</li> <li>• Desmonte y desmantelamiento</li> <li>• Restauración</li> </ul> |   |              |   |                                |   |
| <b>Objetivo</b>  |   | Prevenir posibles conflictos, expectativas y desinformación a partir del establecimiento de relaciones armónicas con las comunidades del área de influencia del proyecto y las administraciones municipales, a través de una estrategia de información y atención clara, oportuna y veraz.   |   |              |   |                                |   |
| <b>Responsable</b>   |   | Residente Ambiental y/o Social   |   |              |   |                                |   |

| PROGRAMA DE MANEJO DE INFORMACIÓN, PARTICIPACIÓN Y ATENCIÓN A LA COMUNIDAD Y AUTORIDADES   |   | PMA_SOC_01   |                                 |       |                      |           |   |           |  |                                 |
|--|---|--|---------------------------------|-------|----------------------|-----------|---|-----------|--|---------------------------------|
| <b>Lugar de aplicación</b>   | Área de influencia socioeconómica del proyecto: Isabel López y fincas cercanas al proyecto. Las alcaldías municipales de Sabanalarga y Usiacurí, también harán parte de los públicos de interés para el proyecto. |  |                                 |       |                      |           |   |           |  |                                 |
| <b>Población beneficiada</b>   | Comunidad que habita el centro poblado Isabel López y fincas del área de influencia del proyecto  |  |                                 |       |                      |           |   |           |  |                                 |
| <b>Medidas de Manejo</b>   |   |  |                                 |       |                      |           |   |           |  |                                 |
| <b>Medida 1: Reuniones de información y socialización</b>  |   |  |                                 |       |                      |           |   |           |  |                                 |
| <p>Las reuniones informativas se constituirán en escenarios participativos donde se le comunicará a las comunidades y autoridades municipales sobre los principales alcances, avances y pormenores del proyecto. Estos encuentros con los grupos de interés, buscan mantenerles informados sobre las diferentes etapas del proyecto. Para garantizar la participación de los grupos de interés dentro del proceso de información, las convocatorias a las reuniones deben realizarse con ocho (8) días de anticipación previo al inicio de las actividades buscando que el total de la población del área de influencia se entere del evento. Además, se deben utilizar medios de comunicación efectivos de acuerdo con las particularidades del entorno que garanticen la participación de dichos grupos.</p> <p><b>Reuniones de inicio:</b><br/>Esta reunión previa al inicio de la etapa de Construcción y montaje, se plantea con el objetivo de presentar ante los grupos de interés a las personas a cargo de la ejecución del proyecto e identificación del personal responsable del relacionamiento con la comunidad, abordando durante la reunión los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obligaciones contenidas en la Licencia Ambiental.</li> <li>• Impactos y las medidas de manejo autorizados por la ANLA.</li> <li>• Requerimientos y medios a utilizar para atender la contratación de mano de obra local.</li> <li>• Obligaciones contenidas en el programa de Arqueología Preventiva autorizado por el ICANH.</li> <li>• <a href="#">Aumento en el tránsito vehicular por vehículos hacia el proyecto y próxima implementación del Plan de Manejo de Tránsito(PMT) contemplada en el PMA_SOC_06</a></li> <li>• <a href="#">Difusión general del protocolo de visitas guiadas al Proyecto durante las etapas previa y operativa</a></li> <li>• Respuesta a las inquietudes y sugerencias por parte de la comunidad.</li> </ul> <p>También será parte de esta reunión la información de los mecanismos a implementar para la atención a la comunidad y el procedimiento para atención de PQRS (Peticiones, quejas, reclamos y solicitudes), establecido en el PMA_SOC_04.</p> <p>Así mismo se realizará una reunión con cada administración municipal (Sabalarga y Usiacurí) previo al inicio de la etapa de construcción, para informar el alcance de la Licencia Ambiental, y las actividades del Plan de Manejo Ambiental autorizado por la ANLA.</p> <p>De igual forma, se dará el acercamiento a cada una de las 20 Unidades Prediales definidas como parte del Área de Influencia. Ya que los habitantes de estos predios no hacen parte de una organización comunitaria, deberá realizarse el acercamiento al lugar de vivienda de cada predio, para informar el inicio de las actividades y los canales dispuestos para la atención a la comunidad, buscando dar claridad en la información también en las propiedades donde se ubica la línea de transmisión.</p> <p>Las propiedades que deben ser visitadas se listan a continuación:</p> <p>Tabla 10.11 Unidades prediales del AI socioeconómica</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ID</th> <th>Finca</th> <th>Tipo de intervención</th> <th>Ubicación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>El Chorro</td> <td>La vía existente de ingreso al Bloque A requerirá la adecuación de un ángulo de giro en área de este predio.</td> <td>Usiacurí- Enseguida de Bloque A</td> </tr> </tbody> </table> |   |  | ID                              | Finca | Tipo de intervención | Ubicación | 1 | El Chorro | La vía existente de ingreso al Bloque A requerirá la adecuación de un ángulo de giro en área de este predio. | Usiacurí- Enseguida de Bloque A |
| ID   | Finca   | Tipo de intervención   | Ubicación                       |       |                      |           |   |           |  |                                 |
| 1  | El Chorro   | La vía existente de ingreso al Bloque A requerirá la adecuación de un ángulo de giro en área de este predio. | Usiacurí- Enseguida de Bloque A |       |                      |           |   |           |  |                                 |

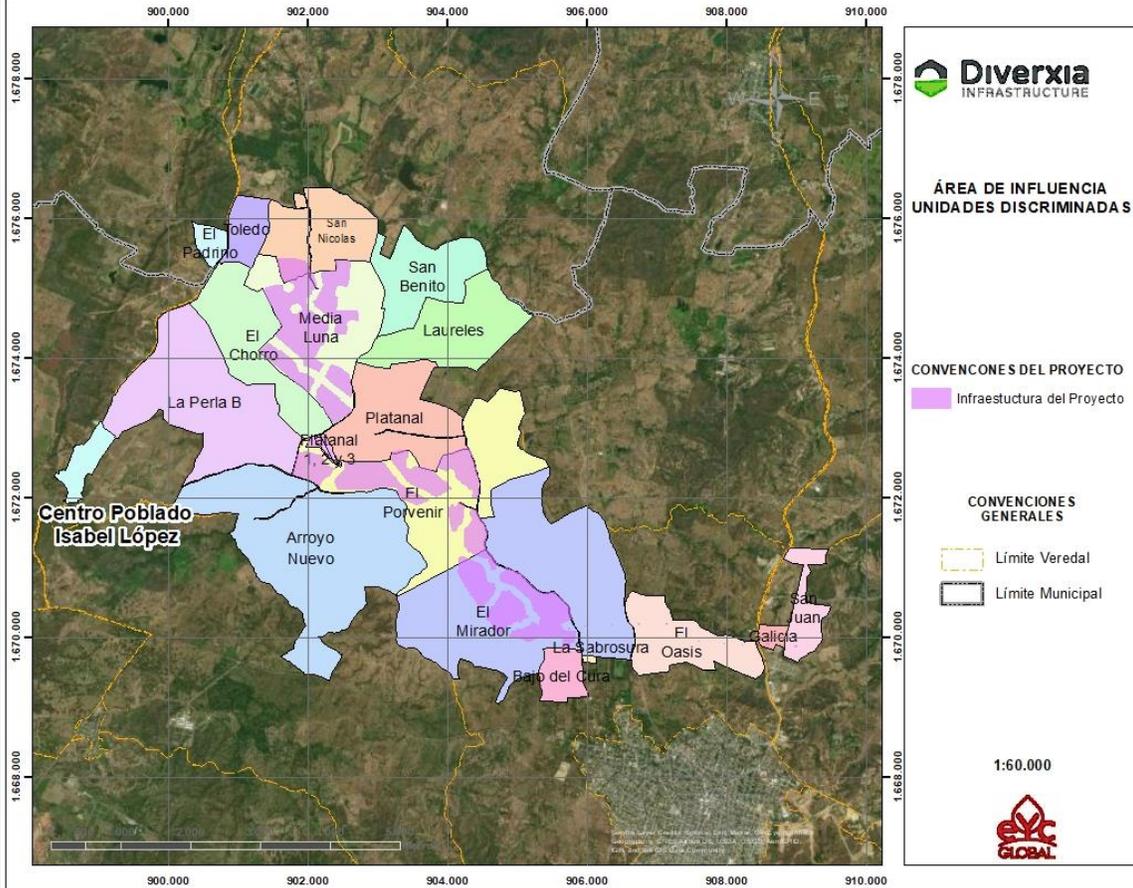
| PROGRAMA DE MANEJO DE INFORMACIÓN, PARTICIPACIÓN Y ATENCIÓN A LA COMUNIDAD Y AUTORIDADES |                                 |  | PMA_SOC_01   |
|--|---------------------------------|--|--|
| 2  | El Padrino                      | No aplica intervención.<br>Se identifica como predio vecino.   | Usiacurí- Frente al ingreso a El Chorro                        |
| 3  | San Nicolás                     | No aplica intervención.<br>Se identifica como predio vecino.   | Usiacurí- Enseguida de Bloque A (Norte)                        |
| 4  | Media Luna                      | Implantación de paneles solares.   | Usiacurí   |
| 5  | La Perla B                      | Obra de conexión entre Bloque A y Bloque B.  | Isabel López   |
| 6  | San Benito                      | No aplica intervención.<br>Se identifica como predio vecino.   | Vía Sabanalarga - Usiacurí                                     |
| 7  | Laureles                        | No aplica intervención.<br>Se identifica como predio vecino.   | Vía Sabanalarga - Usiacurí                                     |
| 8  | Platanal                        | No aplica intervención.<br>Se identifica como predio vecino.   | Sabanalarga. Entrada Coca-Cola                                 |
| 9  | Parcela Platanal 1 <sup>2</sup> | No aplica intervención.<br>Se identifica como predio vecino.   | Isabel López - Sabanalarga                                     |
| 10   | Parcela Platanal 2              | No aplica intervención.<br>Se identifica como predio vecino.   | Isabel López - Sabanalarga                                     |
| 11   | Parcela Platanal 3              | No aplica intervención.<br>Se identifica como predio vecino.   | Isabel López - Sabanalarga                                     |
| 12   | El Porvenir                     | Implantación de paneles solares.   | Sabanalarga  |
| 13   | Arroyo Nuevo                    | No aplica intervención.<br>Se identifica como predio vecino.   | La Cordialidad entre Te de Isabel López y cabecera Sabanalarga |
| 14   | Bajo del Cura                   | No aplica intervención.<br>Se identifica como predio vecino.   | Sabanalarga - Entrada Coca-Cola                                |
| 15   | La Sabrosura                    | No aplica intervención.<br>Se identifica como predio vecino.   | Sabanalarga - Entrada Coca-Cola                                |
| 16   | Mirador del Porvenir            | Implantación de paneles solares.<br>Torres 1, 2 y 3  | Vía Sabanalarga - Usiacurí                                     |
| 17   | El Oasis                        | Torre 4, 5, 6, 7, 8, 9   | Vía Sabanalarga - Usiacurí                                     |
| 18   | Galicia                         | Torre 10 y Torre de Transición (TT).   | La Cordialidad entre Sabanalarga y vía Barranquilla            |
| 19   | San Juan                        | Perforación subterránea (PHD) para la conexión a la Subestación de Sabanalarga.                              | La Cordialidad entre Sabanalarga y vía Barranquilla            |
| 20   | Toledo                          | La vía existente de ingreso al Bloque A requerirá la adecuación de un ángulo de giro en área de este predio. | Usiacurí- Enseguida de Bloque A                                |

Fuente: EYC GLOBAL S.A.S., 2021.

La visualización de las propiedades puede identificarse en la siguiente figura:

<sup>2</sup> Las fincas ID8, ID9, ID10, ID11, son denominadas por sus propietarios y vecinos como Platanal, razón por la cual en el presente EIA se tomará sólo una finca como Platanal la cual se vincula al ID8, mientras que para claridad en la ilustración gráfica y en la reseña que se requiera se presentarán de manera discriminada las otras tres propiedades denominándoles Platanal 1 (ID9), Platanal 2 (ID10) y Platanal 3 (ID11).

Figura 10.22 Área de influencia con unidades discriminadas



Fuente: EYC GLOBAL S.A.S., 2021.

- Como parte de la socialización de inicio se deberán incluir a los representantes de empresas o proyectos en el área de influencia, y socializar que se considerarán dentro de las actividades de la etapa de construcción y montaje, todos los protocolos y normatividad para el desarrollo de obras en área donde existe infraestructura vial de otros proyectos y demás infraestructura de redes de gasoductos, oleoductos y líneas de transmisión, entre otros.
- Antes de iniciar actividades de construcción y montaje, el proyecto deberá socializar con las empresas cercanas en el área:
  - La fecha de inicio y actividades que desarrollará el Proyecto durante todas las etapas del Proyecto: construcción, montaje, operación, desmonte y desmantelamiento, y restauración.
  - Impactos ambientales, medidas de manejo del PMA

| PROGRAMA DE MANEJO DE INFORMACIÓN, PARTICIPACIÓN Y ATENCIÓN A LA COMUNIDAD Y AUTORIDADES  | PMA_SOC_01 |
|---|------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ubicación de estructuras de sostenimiento del cableado, para la instalación de la línea eléctrica, que asegure la no afectación por cimentación de estructuras ni en el tensionado y ni en el tendido de los conductores.</li> <li>- En el caso de cruce con gasoductos, se socializará que el proyecto tendrá en cuenta trayectorias de las zanjas que eviten que los campos eléctricos y magnéticos de los circuitos, puedan afectar los sistemas de anticorrosión del gasoducto. Así mismo, socializará que, de ser necesario, se instalarán placas de hormigón debajo del gasoducto del grosor determinado para aislar el gasoducto de los circuitos.</li> <li>- Cumplimiento de normatividad en caso de cruces con redes de transmisión y coordinación con operadores de líneas involucradas en el proceso de consignaciones, donde se garantice la integridad de las personas y la infraestructura interceptada. Se informará de igual manera, que el Proyecto, se rige bajo los lineamientos establecidos en el reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE).</li> </ul> <p><b>Reuniones de avance y cumplimiento:</b></p> <p>Una vez culminada el 50% de la etapa constructiva y, luego, al finalizar la misma, se realizarán reuniones de avance y cumplimiento, en las cuales el Proyecto presente los resultados de la gestión ambiental y social durante este período y las propuestas de trabajo específicas durante el siguiente período. Se abordarán como mínimo los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado de avance de las actividades del proyecto.</li> <li>• Informe de seguimiento al PMT</li> <li>• Informe asociado al estado de la infraestructura vial e infraestructura social y manejo de reposiciones si hubiere lugar.</li> <li>• Alcance de las actividades a realizar durante el resto de etapa y plan de trabajo.</li> <li>• Cumplimiento y avance de los compromisos adquiridos y del plan de manejo ambiental.</li> <li>• Dificultades encontradas que pueden ocasionar posibles incumplimientos.</li> <li>• Presentación de los mecanismos de contratación de personal.</li> <li>• Transitoriedad, limitaciones y potencialidades de la ocupación laboral ofrecida.</li> <li>• Mecanismos a implementar para la atención a la comunidad y el procedimiento para atención de PQRS. También se presentarán los resultados de la sistematización de las mismas.</li> </ul> <p>Será necesario que cada vez que se realicen reuniones sea explicado todo lo concerniente con los temas de contratación, atendiendo los temas mencionados y respondiendo las nuevas inquietudes que se manifiesten al respecto por parte de los grupos de interés.</p> <p>Una vez finalizadas las obras, se realizarán reuniones informativas con los grupos de interés para dar a conocer las características finales de la obra, <a href="#">presentar las actas de cierre reportando el estado final, correspondiente con las condiciones reportadas en las actas de inicio, para la infraestructura vial y social inventariada en el corregimiento por el proyecto, el informe final de la implementación del PMT, la atención de PQRS durante la etapa operativa, las precauciones pertinentes y mecanismo para la visita al proyecto, los medios de atención disponibles entre Proyecto y Comunidad y las características de la etapa de operación, entre otros.</a></p> <p><b>Reuniones en la etapa de Operación:</b></p> <p>Se plantea que durante la etapa de Operación se realicen reuniones de seguimiento con la comunidad y autoridades del área de influencia para conocer su percepción y relación con el proyecto. Transcurrido un año de la etapa de Operación, se realizará una (1) y dos (2) reuniones más cada dos años, es decir en el Año 3 y Año 5 de la etapa en mención.</p> <p>Durante las reuniones se presentará el marco normativo que rige la licencia y los mecanismos dispuestos para la atención a la comunidad y el procedimiento para atención de PQRS, además de atender las inquietudes y sugerencias que se presenten durante estos encuentros por parte de las personas contactadas.</p> |            |

| PROGRAMA DE MANEJO DE INFORMACIÓN, PARTICIPACIÓN Y ATENCIÓN A LA COMUNIDAD Y AUTORIDADES  |  | PMA_SOC_01        |  |                        |
|---|--|-------------------|--|------------------------|
| <p>Estas reuniones abordarán los grupos localizados en el corregimiento de Isabel López, las administraciones municipales de Sabanalarga y Usiacurí y la población que habita las fincas del área de influencia, las cuales serán abordadas una a una como se planteaba al inicio de la presente medida.</p> <p>En el Anexo_10.5_Base_Datos_AIS se encuentra el listado de contactos y representantes de los distintos organismos de interés para el proyecto, documento que debe ser actualizado cada cuatro (4) años conforme al cambio de funcionarios en las administraciones municipales y posibles novedades con las fincas del área de influencia.</p> <p><b>Reunión en Desmantelamiento y abandono:</b></p> <p>Antes de iniciar la etapa de desmantelamiento, se realizará un encuentro con los habitantes del centro poblado Isabel López y los habitantes de los predios definidos como área de influencia, más las autoridades municipales de Sabanalarga y Usiacurí, con el objetivo de informar sobre el desmantelamiento. En este espacio se brindará la información suficiente para evitar la formación de falsas expectativas relacionadas con el cierre y con el uso final de la infraestructura. Los temas principales a difundir en este encuentro serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades a desarrollar durante esta fase y un cronograma estimado</li> <li>• Atención a inquietudes de la comunidad y autoridades sobre esta fase del proyecto</li> <li>• Aspectos normativos al momento de desmantelar actividades</li> <li>• Programas incluidos en el plan de cierre.</li> </ul> <p>Después de cada reunión de las anteriormente planteadas, se aplicará una evaluación entre los asistentes a las reuniones de información, para verificar la comprensión de los temas y conocer su percepción sobre la pertinencia de las temáticas, la metodología y apoyos audiovisuales. Los resultados del sondeo se tendrán en cuenta para mejorar la metodología en las siguientes jornadas.</p> <p><b>REGISTROS:</b> Cronograma de reuniones de información y socialización; soportes de entrega de convocatorias, volantes y/o invitación a reuniones; registro visual (fotográfico o fílmico); actas o ayudas de memoria de las reuniones con autoridades municipales, comunidades y junta de acción comunal, en donde se especifiquen fecha, duración, responsables, los temas tratados, los comentarios y aportes de los asistentes y los compromisos adquiridos; listado de asistentes a las reuniones realizadas con autoridades municipales, comunidades y junta de acción comunal; formatos de evaluación de la actividad. Formato de recibido por parte de los habitantes y/o propietarios de las unidades prediales definidas como área de influencia.</p> |  |                   |  |                        |
| Metas   | Indicadores  |                   |  |                        |
|   | Indicador  | Tipo de indicador | Valor de Referencia                                  | Frecuencia de Medición |
| Meta 1.1:<br>100% de las reuniones informativas programadas con la comunidad son realizadas para socializar los programas de manejo ambiental y el avance de obras.   | Indicador 1.1:<br>No. de reuniones realizadas con los públicos de interés del proyecto correspondiente a la etapa del proyecto/ No. de reuniones programadas con los públicos de interés del proyecto correspondiente a la etapa del proyecto * 100. | Cumplimiento      | 100%   | Semestral              |
|   | Indicador 1.2:<br>No. de participantes de los grupos de interés del proyecto que fueron informados y que asisten a   | Cumplimiento      | Baja efectividad=<30%<br>Mediana efectividad=40%-60% | Semestral              |

| PROGRAMA DE MANEJO DE INFORMACIÓN, PARTICIPACIÓN Y ATENCIÓN A LA COMUNIDAD Y AUTORIDADES  |   |                   | PMA_SOC_01          |   |
|---|---|-------------------|---------------------|---|
|   | las reuniones/No. de personas totales en la base de datos de los grupos de interés del proyecto * 100.  |                   | Efectivo=> 70%      |   |
| Meta 1.2:<br>Se deberá socializar con todos los representantes de empresas cercanas al área de infraestructura con la cual se presente superposición de infraestructura   | Indicador 1.3<br>No. de empresas socializadas con infraestructura que pueda superponerse al proyecto en el área de influencia / No. de empresas identificadas con infraestructura que pueda superponerse al proyecto en el área de influencia * 100 | Cumplimiento      | Cumple = 70%        | Única vez antes de iniciar la etapa de construcción y montaje |
| <b>Medida 2: Divulgación de material de apoyo</b>   |   |                   |                     |   |
| <p>Al iniciarse la etapa de operación, el proyecto producirá 500 plegables que privilegiará la información visual, sobre aspectos como: las características generales del proyecto, proceso de licenciamiento, obligaciones del PMA durante la etapa de operación y mecanismos de atención a la comunidad: línea y punto de atención de PQRS.</p> <p>Su distribución estará dirigida a las autoridades y líderes del centro poblado Isabel López, empleados de los establecimientos públicos ubicados en el corregimiento (puesto de salud, institución educativa, hogares infantiles) y estudiantes del último grado de secundaria. En esta entrega también se incluyen las autoridades de Sabanalarga y Usiacurí, más los habitantes de los predios definidos dentro del área de influencia, entre los cuales se incluyen los predios sobre los que se ubica la línea de transmisión. Su producción y entrega se realizará por una única vez. <i>Se evaluará mediante un cuestionario breve y a una muestra del 20% de las personas que recibieron el plegable, la comprensión del mensaje de la pieza, con el fin de comprobar su asertividad.</i></p> <p><b>REGISTROS:</b> Copia del material producido, soporte de entrega de material, registro visual (fotográfico o fílmico) de la población que recibe el material sea en reuniones o en el caso de los predios, la entrega uno a uno.</p> |   |                   |                     |   |
| Metas   | Indicadores   |                   |                     |   |
|   | Indicador   | Tipo de indicador | Valor de Referencia | Frecuencia de Medición  |
| Meta 2.1:<br>Producir, distribuir y evaluar una pieza informativa para la divulgación del proyecto en el área de influencia en la que se informe sus características y  | Indicador 2.1:<br>No. de piezas de comunicación que divulgan información sobre el proyecto producidas, distribuidas y evaluadas   | Cumplimiento      | 1 pieza             | Una sola vez  |

| PROGRAMA DE MANEJO DE INFORMACIÓN, PARTICIPACIÓN Y ATENCIÓN A LA COMUNIDAD Y AUTORIDADES   |   | PMA_SOC_01 |  |              |
|--|---|------------|--|--------------|
| obligaciones y actividades del PMA   | <p>Indicador 2.2:<br/>No. de personas de la muestra que respondieron adecuadamente el cuestionario sobre información del plegable/ No. de personas totales de la muestra que respondieron el cuestionario sobre información del plegable *100</p> | Eficacia   | <p>Baja asertividad=&lt;50%<br/>Mediana asertividad=60%-70%<br/>Asertivo=&gt;80%</p> | Una sola vez |
| <p><b>Medida 3: Protocolo y visitas guiadas al Parque Solar</b></p> <p><b>Protocolo de visitas guiadas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se deberá recordar el mecanismo de PQRS o de invitación del proyecto a las visitas guiadas (en el caso de autoridades corregimentales y municipales) durante las reuniones y encuentros que tenga el Proyecto con los grupos de interés.</li> <li>Se deberá contar con una normatividad general para el ingreso de visitantes al proyecto tanto en la etapa previa como en la etapa operativa que asegure el tránsito seguro por la propiedad privada, el bienestar de la población que recorre el proyecto y la información suficiente de las actividades que se realizarán o que se implementan en el proyecto, de acuerdo al momento o etapa correspondiente de la visita. El protocolo deberá contar como mínimo con normas sobre el ingreso.</li> <li>Evitar el tránsito de personas que estén bajo efectos de sustancias psicoactivas, o que por su condición no puedan realizar el recorrido, si se tiene en cuenta la temperatura en el corregimiento y las actividades dentro del predio donde se desarrolla el Proyecto.</li> <li>Se deberá tener en cuenta que los visitantes deberán aportar copia de la seguridad social e indumentaria adecuada para la realización del recorrido.</li> <li>Los menores de edad (estudiantes de 10° y 11°) deberán cumplir con la normatividad de salidas pedagógicas y ser acompañados por los docentes a cargo.</li> <li>Se deberá garantizar refrigerios, un sitio y equipo de primeros auxilios y un punto dentro del proyecto para la reunión plenaria de las personas y la presentación del proyecto, antes de iniciar la visita.</li> <li>Se deberá contar con un transporte adecuado para la movilización de las personas entre los bloques A, B y C del Proyecto, con la reglamentación de revisión técnico-mecánica, SOAT, extintor, botiquín de primeros auxilios y licencia de conducción adecuadas para la prestación del servicio a terceros.</li> </ul> <p><b>Visita en etapa Previa:</b><br/>Antes de iniciar la etapa de Construcción y montaje se programará una visita guiada a los predios que serán intervenidos para la construcción del parque solar, con el objetivo de mostrar las condiciones en las que se encuentra el terreno, señalar los principales puntos de intervención, los retiros de los cuerpos de agua y localizar a los grupos de interés en el lugar del proyecto, buscando con ello la prevención en generación de altas expectativas por parte de estos públicos.<br/>A esta visita se convocará a la Inspección de Policía y Junta de Acción Comunal del centro poblado Isabel López, además de los funcionarios de las administraciones municipales de Sabanalarga y Usiacurí, incluyendo Personería Municipal.</p> <p><b>Visitas en etapa de Operación:</b><br/>Al iniciar la etapa de Operación, se programarán varias visitas guiadas a los predios en los que se localizan el Bloque A, Bloque B y Bloque C del proyecto, así como el reconocimiento sobre el área en el que se localiza</p> |   |            |  |              |

| PROGRAMA DE MANEJO DE INFORMACIÓN, PARTICIPACIÓN Y ATENCIÓN A LA COMUNIDAD Y AUTORIDADES  |   | PMA_SOC_01        |                     |                                 |   |   |   |   |   |    |    |    |
|---|---|-------------------|---------------------|---------------------------------|---|---|---|---|---|----|----|----|
| <p>la línea de transmisión, para dar a conocer el resultado final de las obras y ejecución del PMA aprobado por la autoridad.</p> <p>Al igual que la visita realizada durante la etapa Previa, serán convocados los funcionarios que a la fecha se encuentren asignados a la Inspección de Policía y Junta de Acción Comunal de Isabel López, además de los funcionarios de las administraciones municipales de Sabanalarga y Usiacurí y Personería Municipal.</p> <p>Se realizará una visita adicional con los docentes y estudiantes de grados superiores (10° y 11°) de la Institución Educativa José Consuegra Higgins de Isabel López, para presentar el resultado final de las obras y la delimitación de las áreas.</p> <p>Si se presenta el interés de visitar el Parque Solar a lo largo de la etapa de operación, por parte de las autoridades, líderes y otros grupos organizados del centro poblado Isabel López, cabecera urbana de Sabanalarga y cabecera urbana de Usiacurí, estos deberán realizar una solicitud por escrito, la cual deberá ser atendida a través del protocolo de PQRS.</p> <p>Durante las visitas se abordarán mínimamente los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Localización del proyecto</li> <li>• Producción de energía limpia: energía solar – manejo de residuos sólidos dentro del parque</li> <li>• Área total</li> <li>• Relación con el mercado energético</li> <li>• Obligaciones relacionadas con la licencia</li> <li>• Mecanismos a implementar para la atención a la comunidad y el procedimiento para atención de PQRS y los resultados de la sistematización de las mismas.</li> </ul> <p><b>REGISTROS:</b> Oficio de convocatoria dirigido a los actores para la programación de la visita, listado de asistencia, registro visual (fotográfico o fílmico) de la población que participa en las visitas, registro de inquietudes por parte de los asistentes y respuestas brindadas por parte del Proyecto.</p> |   |                   |                     |                                 |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Metas   | Indicadores   |                   |                     |                                 |   |   |   |   |   |    |    |    |
|   | Indicador   | Tipo de indicador | Valor de Referencia | Frecuencia de Medición          |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Meta 3.1:<br>Diseñar y socializar un protocolo para la programación de visitas guiadas disponible para las autoridades del municipio e Isabel López, así como para los líderes locales y comunidad en general interesada en visitar el parque solar   | Indicador 3.1:<br>No. de protocolos para la programación de visitas guiadas diseñados y socializados con los grupos de interés del Proyecto     | Cumplimiento      | 1                   | Una vez durante la etapa Previa |   |   |   |   |   |    |    |    |
|   | Indicador 3.2:<br>No. de visitas guiadas realizadas al Proyecto/ No. de visitas guiadas solicitadas por los grupos de interés al Proyecto * 100 | Cumplimiento      | 100%                | Semestral                       |   |   |   |   |   |    |    |    |
| <b>Programas de manejo que complementan la presente ficha</b>   |   |                   |                     |                                 |   |   |   |   |   |    |    |    |
| PMA_SOC_02 PROGRAMA DE MANEJO A LA EDUCACIÓN DEL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO   |   |                   |                     |                                 |   |   |   |   |   |    |    |    |
| PMA_SOC_03 PROGRAMA DE MANEJO A LA EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN COMUNITARIA   |   |                   |                     |                                 |   |   |   |   |   |    |    |    |
| PMA_SOC_04 PROGRAMA DE AFECTACIÓN A TERCEROS  |   |                   |                     |                                 |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Medida  | Cronograma (meses)  |                   |                     |                                 |   |   |   |   |   |    |    |    |
|   | 1   | 2                 | 3                   | 4                               | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |

| PROGRAMA DE MANEJO DE INFORMACIÓN, PARTICIPACIÓN Y ATENCIÓN A LA COMUNIDAD Y AUTORIDADES  |  |  |  |  |  |                     |  | PMA_SOC_01 |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|---------------------|--|------------|--|--|--|
| Medida 1: Reuniones de información y socialización*   |  |  |  |  |  |                     |  |            |  |  |  |
| Medida 2: Divulgación de material de apoyo**  |  |  |  |  |  |                     |  |            |  |  |  |
| Medida 3: Protocolo y visitas guiadas al Parque Solar***  |  |  |  |  |  |                     |  |            |  |  |  |
| <p>El cronograma presentado corresponde a la programación en meses para el año 1. A continuación se esboza de manera general el cumplimiento de cada medida del PMA_SOC_01 asociado a las etapas del proyecto:</p> <p>* Una (1) reunión antes de iniciar la Construcción y montaje, en diferentes escenarios y visita a los 20 predios, para garantizar el cubrimiento de todos los públicos.</p> <p>Dos (2) reuniones en la etapa de Construcción y montaje.</p> <p>Tres (3) reuniones en la etapa de Operación, en el Año 1, Año 3 y Año 5.</p> <p>Una (1) reunión antes de iniciar la etapa de Desmantelamiento y abandono.</p> <p>** Al inicio de la etapa de Operación, por única vez.</p> <p>*** Una (1) visita antes de iniciar la Construcción y montaje. Dos (2) visitas en la etapa de Operación.</p> |  |  |  |  |  |                     |  |            |  |  |  |
| Costos  |  |  |  |  |  |                     |  |            |  |  |  |
| Costos (Anuales)  |  |  |  |  |  |                     |  |            |  |  |  |
| Ítem  |  |  |  |  |  | Valor               |  |            |  |  |  |
| Costos de transacción   |  |  |  |  |  | \$0                 |  |            |  |  |  |
| Costos operativos   |  |  |  |  |  | \$9.530.000         |  |            |  |  |  |
| Costos de personal  |  |  |  |  |  | \$2.000.000         |  |            |  |  |  |
| <b>TOTAL COSTOS DEL PMA</b>   |  |  |  |  |  | <b>\$11.530.000</b> |  |            |  |  |  |

10.1.1.3.2 Programa de manejo a la educación del personal vinculado al proyecto

| PROGRAMA DE MANEJO A LA EDUCACIÓN DEL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO |   |  |   |              |   |                                |  | PMA_SOC_02 |  |  |  |
|--|---|--|---|--------------|---|--------------------------------|--|------------|--|--|--|
| ETAPA  |   |  |   |              |   |                                |  |            |  |  |  |
| 1. Previa  | X | 2. Construcción y montaje  | X | 3. Operación | X | 4. Desmantelamiento y abandono |  |            |  |  |  |
| Impactos a manejar   |   |  |   |              |   |                                |  |            |  |  |  |
| Código Impacto   |   | Nombre Impacto   |   |              |   |                                |  |            |  |  |  |
| IMP_SOC_01   |   | Afectación de la infraestructura vial y/o movilidad de la población  |   |              |   |                                |  |            |  |  |  |
| IMP_SOC_02   |   | Afectación predial   |   |              |   |                                |  |            |  |  |  |
| IMP_SOC_03   |   | Cambio en el uso del suelo   |   |              |   |                                |  |            |  |  |  |
| IMP_SOC_06   |   | Generación de expectativas en la población de Isabel López y unidades prediales  |   |              |   |                                |  |            |  |  |  |
| IMP_SOC_07   |   | Generación de conflictos en los habitantes de la población de Isabel López y unidades prediales  |   |              |   |                                |  |            |  |  |  |
| <b>Actividades que generan el impacto</b>                            |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Derechos de ocupación de las tierras para el parque solar fotovoltaico</li> <li>Nivelación de zonas con pendientes y preparación del terreno</li> <li>Transporte de materiales, maquinaria y equipos</li> <li>Construcción y/o instalación de infraestructuras de apoyo</li> <li>Instalación de infraestructura del parque solar</li> <li>Construcción de la línea de evacuación</li> <li>Construcción tramo de línea subterráneo</li> <li>Generación y evacuación de energía eléctrica</li> <li>Desmonte y desmantelamiento</li> <li>Restauración</li> </ul> |   |              |   |                                |  |            |  |  |  |

| PROGRAMA DE MANEJO A LA EDUCACIÓN DEL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO   |   | PMA_SOC_02 |
|--|---|------------|
| <b>Objetivo</b>  | Capacitar a los trabajadores vinculados a las obras del proyecto en aspectos y compromisos asociados al PMA, normatividad ambiental y prácticas del buen vecino para una convivencia armónica con la población circundante. |            |
| <b>Responsable</b>   | Residente Ambiental y/o Social  |            |
| <b>Lugar de aplicación</b>   | Frentes de obra   |            |
| <b>Población beneficiada</b>   | Personal vinculado al proyecto, comunidad de los predios aledaños al proyecto-usuarios de las vías utilizadas por el proyecto-comunidad del corregimiento Isabel López  |            |
| Medidas de Manejo  |   |            |
| Medida 1: Capacitaciones mensuales en temas ambientales y de convivencia   |   |            |
| <b><u>Etapa previa y Construcción y montaje</u></b>  |   |            |
| <p>Esta medida comprende una capacitación de inducción en temas ambientales al final del reclutamiento de cada trabajador que ingrese en cualquiera de las etapas del proyecto y posteriormente, su participación en capacitaciones mensuales masivas dirigidas al personal vinculado al proyecto orientadas a la concienciación a este grupo de interés, frente a la responsabilidad individual e importancia de los recursos naturales y su relación con el bienestar humano; las buenas prácticas ambientales, circulación segura en las vías, la protección de la flora, fauna silvestre, las fuentes hídricas cercanas, los bienes ajenos y los hallazgos arqueológicos fortuitos, ante una posible interacción durante las actividades constructivas del proyecto con estos recursos, y en el recorrido del personal hacia frentes de trabajo y actividades como: instalación las infraestructuras de apoyo, de paneles solares y la línea de evacuación.</p> <p>Así mismo, se abordarán aspectos comportamentales y actitudinales para mantener la adecuada convivencia ciudadana; como parte de un equipo o brigada de trabajo competitivo para el trabajo, se deberá abordar la normatividad asociada a seguridad industrial y de bioseguridad (en caso de que se de continuidad nacional a los protocolos para la prevención de contagio de COVID 19).</p> <p>Las capacitaciones serán de máximo 60 minutos, y para dar apertura a las jornadas mensuales, se realizará primero una socialización del presente programa con el objetivo de establecer los lineamientos sobre los cuales se regirá la política ambiental del proyecto durante su construcción. A continuación, se describen los espacios para la educación al personal del Proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inducción en temas ambientales</li> </ul> <p>Al inicio de las actividades constructivas, el personal contratista (sea mano de obra calificada o no calificada), directivo y técnico vinculado al proyecto deben asistir a la inducción en temas ambientales, que realiza el Proyecto relacionada con la generación de energía fotovoltaica, las actividades del Plan de Manejo Ambiental y la responsabilidad adquirida en la licencia para el rescate y manejo de flora, fauna y vestigios arqueológicos en las áreas de intervención del Proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación mensual</li> </ul> <p>Se deberá tener un cronograma mensual de capacitaciones en temas ambientales y sociales a realizar, donde se incorporen aspectos como los siguientes, y los visibilizados en las PQRS que lleguen al proyecto, y asociados con actividades o conductas de personal de obra. Se definirá la duración y se tendrá participación o espacio de preguntas por parte del personal. Como mínimo se deben tener en cuenta los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Características de un parque solar: producción de energía limpia.</li> <li>- Principales especies de flora y fauna en el área de influencia y su importancia para el ecosistema.</li> <li>- Manejo eficiente del agua.</li> <li>- Obligatoriedad de compromisos y actividades contemplados en el PMA de los tres medios, que estén asociados con los frentes de obra.</li> <li>- Aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.</li> <li>- Uso adecuado de recursos del ambiente (agua, flora, fauna, suelo, aire).</li> <li>- Lineamiento para el rescate y manejo de flora y fauna en las zonas de intervención</li> <li>- Uso eficiente de la energía.</li> <li>- Gestión de residuos sólidos: normas de las 3R.</li> </ul> |   |            |

| PROGRAMA DE MANEJO A LA EDUCACIÓN DEL PERSONAL<br>VINCULADO AL PROYECTO   |                    | PMA_SOC_02               |                            |                               |
|---|--------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejo de residuos industriales, aceites, combustibles, RESPEL – RAEE.</li> <li>- Buenas prácticas y conservación del recurso hídrico: prácticas que atentan contra su disponibilidad y disfrute.</li> <li>- Aspectos del protocolo de Prácticas del buen vecino en vías de circulación y en sitios de obra: manejo de velocidad de vehículos, protección del peatón en la vía, manejo de sonido de dispositivos (parlantes, altavoz de celulares, radios de vehículos), uso de baños portátiles, manejo de residuos de desechables, cuidado en portones, en caso de servidumbres, etc.</li> <li>- Circulación segura por las vías</li> <li>- Principios y prácticas de buen trato y comunicación con la comunidad circundante.</li> <li>- Rescate, manejo y reporte a supervisores de vestigios piezas de patrimonio arqueológico.</li> <li>- Socialización del plan de riesgo y medidas diseñadas para la prevención de riesgos del Proyecto.</li> <li>- Mecanismos de atención de PQRS para redireccionamiento de la comunidad aledaña y otros medios de atención de solicitudes por parte de la comunidad en general y las específicas para el personal de obra.</li> </ul> <p>Se debe llevar el registro de asistencia a las capacitaciones, de todo el personal vinculado al proyecto. Se debe disponer de los registros de capacitación del personal encargado de la gestión y el manejo de los residuos peligrosos, de la identificación en obra de fragmentos de arqueología, manejo de fauna y flora (vedada, endémica o amenazada).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mecanismos y estrategias participativas:</li> </ul> <p>El contratista y/o operador del proyecto, deberá programar las capacitaciones a los trabajadores de manera obligatoria, antes de iniciar la jornada en los distintos frentes de obra.</p> <p>Las capacitaciones serán dirigidas principalmente al personal asignado en campo en la realización de actividades en los diferentes frentes de trabajo. La asistencia deberá de controlarse mediante registros en los que se establezca el nombre, número de cédula, cargo y firma. En los registros deberá incluirse fecha de la charla, responsables, temas tratados, y otros aspectos que el contratista o el Operador consideren pertinentes.</p> <p>La descripción de actividades de esta medida se deberá divulgar en la inducción ambiental al inicio de la etapa de Construcción y deberá informarse a la comunidad en general antes de que se vincule al proyecto, en las reuniones con los públicos de interés que se establecen mediante el PMA_SOC_01 (PMA de manejo para la información, comunicación y atención a la comunidad y autoridades).</p> <p>Como instrumento para medir la efectividad de estas capacitaciones como medio de aprendizaje para los trabajadores, se aplicará de manera semestral un cuestionario a una muestra representativa de trabajadores (20%) que permita evaluar si la información transmitida fue aprehendida por los mismos en aras de garantizar el cumplimiento del objetivo planteado en cuanto a protección del medio ambiente basada en la educación ambiental.</p> <p>Todo el proceso será documentado con informes de actividad, registro fotográfico, planilla de asistencia, cuestionario aplicado y demás soportes de las capacitaciones desarrollados.</p> <p><b><u>Etapa operativa</u></b></p> <p>En esta etapa se reduce considerablemente la mano de obra requerida, por lo que se desarrollará la inducción general en temas ambientales para el ingreso del personal y capacitación en temas socioambientales asociados a la operación y mantenimiento del parque fotovoltaico y línea de evacuación y demás aspectos de cuidado del medio ambiente (unidades prediales, flora y fauna) con la que pueda interactuar el trabajador. La periodicidad de esta capacitación será anual y tendrá una duración de dos horas.</p> |                    |                          |                            |                               |
| <b>Metas</b>  | <b>Indicadores</b> |                          |                            |                               |
|   | <b>Indicador</b>   | <b>Tipo de indicador</b> | <b>Valor de Referencia</b> | <b>Frecuencia de Medición</b> |

| PROGRAMA DE MANEJO A LA EDUCACIÓN DEL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO   |   |              | PMA_SOC_02   |                                      |
|--|---|--------------|--|--------------------------------------|
| Meta 1.1: El 100% del personal vinculado a la obra deberá recibir en el proceso de inducción una capacitación general en temáticas socioambientales y lineamientos PMA del proyecto  | Indicador 1.1:<br>No. de trabajadores vinculados a la obra que recibieron en el proceso de inducción una capacitación general en temáticas socioambientales -PMA/<br>No. de trabajadores vinculados a la obra*100 | Cumplimiento | 100%   | Anual/personal que ingresa en el año |
| Meta 1.2: el 100% de los trabajadores de los frentes de obra, participarán mensualmente en las capacitaciones específicas en temas socioambientales  | Indicador 1.2<br>No. de capacitaciones en temas socioambientales impartidas en el año a la totalidad de trabajadores, vinculados/ No. de capacitaciones en temas socioambientales programadas en el año *100      | Cumplimiento | 80%  | Semestral                            |
|  | Indicador 1.3<br>No de trabajadores que aprueban el cuestionario sobre capacitación socioambiental /No total de trabajadores que realizan el cuestionario socioambiental *100                                     | Eficacia     | Baja efectividad=<70%<br>Mediana efectividad=. 70%-90%<br>Efectivo= ≥90% | Semestral                            |
| <b>Medida 2: Diseño y socialización de Protocolo Prácticas del buen vecino</b>   |   |              |  |                                      |
| <p>Las buenas prácticas con el entorno, es una responsabilidad que debe acompañar el proyecto para garantizar una convivencia armónica con la población que habita los predios cercanos al proyecto, el tramo de infraestructuras urbanas por donde circulan trabajadores y vehículos del proyecto y usuarios en general que se desplazan por la vía Isabel López-Usiacurí.</p> <p>Deberá diseñarse un protocolo del buen vecino, que pueda asegurar el respeto por los bienes inmuebles, portones, ganado y demás animales, así como servidumbres y derechos de paso compartidos o cercanos al Proyecto. El manual o protocolo de Prácticas del buen vecino deberá contemplar directrices y normas básicas sobre:</p> <p>Terrenos y baldíos y fincas cercanas: deberá asegurarse la disposición adecuada de residuos personales como residuos desechables, bolsas de agua, envases de gaseosa, empaques de dulces y demás residuos. No deberán ser arrojados a predios ni a la vía pública. Deberán mantenerse cerrados los portones y habilitadas las servidumbres o derechos de paso que se compartan con el proyecto o que estén cercanos a los bloques A, B y C del parque solar.</p> |   |              |  |                                      |

| PROGRAMA DE MANEJO A LA EDUCACIÓN DEL PERSONAL<br>VINCULADO AL PROYECTO   |  | PMA_SOC_02        |  |                        |
|---|--|-------------------|--|------------------------|
| <p>Ruidos de dispositivos: Los ruidos molestos suelen ser causantes de problemas entre vecinos; se deberá procurar que los vehículos de obra mantengan niveles de ruido aceptables para la convivencia en el entorno, que no causen perturbaciones ni molestias en fincas cercanas.</p> <p>Vías despejadas para la circulación: Los vehículos de obra, no deberán hacer estaciones en las vías, con el objetivo de que no se altere la circulación de los demás usuarios por caminos, carreteables o vías del sector aledaño al Proyecto.</p> <p>Comunicación sobre el proyecto: Frente a las PQRS que a veces la población suele comentar con los trabajadores del proyecto, se deberá establecer desde este protocolo que hay mecanismos de atención eficientes como la línea de atención PQR o el Punto de Atención a la Comunidad. Deberá dejarse claro el protocolo, que el trámite de respuesta a información, estará a cargo del residente social. En el caso de las empresas o proyectos que se superponen en el área del Parque solar o línea de evacuación, las PQRS deberán realizarse mediante el conducto establecido para esta atención.</p> <p>Este protocolo se entregará de forma impresa a cada trabajador vinculado a las obras y se socializará dentro del proceso de inducción, como una de las actividades obligatorias para el inicio de actividades laborales. La información sobre el protocolo se complementará con la información y compromisos de la ficha PMA SOC_04 Afectación a terceros. Deberá considerarse un llamado de atención sujeto al aspecto disciplinario si se presenta de manera reiterada una acción del trabajador que atente o desconozca cualquier punto del protocolo del buen vecino.</p> <p><u>REGISTROS:</u> Registros fotográficos y/o filmicos de la entrega a los trabajadores, impresión y socialización del protocolo del buen vecino, PQRS atribuibles a las conductas inadecuadas de trabajadores en el entorno.</p> |  |                   |  |                        |
| Metas   | Indicadores  |                   |  |                        |
|   | Indicador  | Tipo de indicador | Valor de Referencia  | Frecuencia de Medición |
| <p>Meta 2.1:</p> <p>Diseñar y socializar un protocolo de prácticas del buen vecino dirigido los trabajadores vinculados al proyecto para mantener la convivencia e interacción armónica del proyecto con la comunidad del entorno</p>   | <p>Indicador 2.1:</p> <p>No. de PQRS recibidas que sean atribuibles a comportamientos inadecuados de trabajadores / No. de PQRS recibidas * 100.</p>         | Eficacia          | <p>Efectividad= &lt;10%</p> <p>Mediana efectividad= 11-70%</p> <p>Poco efectivo=70%-100%</p> | Anual                  |
|   | <p>Indicador 2.2:</p> <p>No de trabajadores vinculados al proyecto que reciben socialización y protocolo/ No de trabajadores vinculados al proyecto *100</p> | Cumplimiento      | 100%   | Anual                  |

| PROGRAMA DE MANEJO A LA EDUCACIÓN DEL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO  |                    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    | PMA_SOC_02         |  |
|---|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|--------------------|--|
| Programas de manejo que complementan la presente ficha  |                    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |                    |  |
| PMA_SOC_01 PROGRAMA DE MANEJO DE INFORMACIÓN, PARTICIPACIÓN Y ATENCIÓN A LA COMUNIDAD Y AUTORIDADES   |                    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |                    |  |
| PMA_SOC_03 PROGRAMA DE MANEJO DE AFECTACIÓN A TERCEROS  |                    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |                    |  |
| Medida  | Cronograma (meses) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |                    |  |
|   | 1                  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12                 |  |
| Medida 1: Capacitaciones mensuales en temas ambientales y de convivencia  |                    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |                    |  |
| Medida 2: Diseño y socialización de Protocolo Prácticas del buen vecino   |                    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |                    |  |
| El cronograma anterior se presenta en meses para el año 1, sin embargo, esta medida se plantea para las etapas Previa, Construcción y montaje, operación, desmantelamiento y abandono donde como se resaltó, en etapa constructiva, las capacitaciones socioambientales se realizarán de manera individual como inducción a cada trabajador nuevo, y de temas socioambientales generales, cada año. |                    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |                    |  |
| Costos  |                    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |                    |  |
| Costos (Anuales)  |                    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |                    |  |
| Ítem  |                    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    | Valor              |  |
| Costos de transacción   |                    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    | \$0                |  |
| Costos operativos   |                    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    | \$200.000          |  |
| Costos de personal  |                    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    | \$7.200.000        |  |
| <b>TOTAL COSTOS DEL PMA</b>   |                    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    | <b>\$7.400.000</b> |  |

### 10.1.1.3.3 Programa de educación y capacitación comunitaria

| PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN COMUNITARIA |                           |  |              |   |                                |  |  |  |  |  |  | PMA_SOC_03 |  |
|--|---------------------------|--|--------------|---|--------------------------------|--|--|--|--|--|--|------------|--|
| ETAPA  |                           |  |              |   |                                |  |  |  |  |  |  |            |  |
| 1. Previa  | 2. Construcción y montaje | X  | 3. Operación | X | 4. Desmantelamiento y abandono |  |  |  |  |  |  |            |  |
| Impactos a manejar                               |                           |  |              |   |                                |  |  |  |  |  |  |            |  |
| Código Impacto                                   |                           | Nombre Impacto   |              |   |                                |  |  |  |  |  |  |            |  |
| IMP_SOC_01                                       |                           | Afectación de la infraestructura vial y/o movilidad de la población  |              |   |                                |  |  |  |  |  |  |            |  |
| IMP_SOC_02                                       |                           | Afectación predial   |              |   |                                |  |  |  |  |  |  |            |  |
| IMP_SOC_03                                       |                           | Cambio en el uso del suelo   |              |   |                                |  |  |  |  |  |  |            |  |
| IMP_SOC_05                                       |                           | Cambio en la capacidad organizativa y de gestión   |              |   |                                |  |  |  |  |  |  |            |  |
| IMP_SOC_06                                       |                           | Generación de expectativas en la población de Isabel López y unidades prediales  |              |   |                                |  |  |  |  |  |  |            |  |
| IMP_SOC_07                                       |                           | Generación de conflictos en los habitantes de la población de Isabel López y unidades prediales  |              |   |                                |  |  |  |  |  |  |            |  |
| <b>Actividades que generan el impacto</b>        |                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Derechos de ocupación de las tierras para el parque solar fotovoltaico</li> <li>Nivelación de las zonas con pendientes y preparación del terreno</li> <li>Transporte de materiales, maquinaria y equipos</li> <li>Construcción y/o instalación de infraestructuras de apoyo</li> <li>Instalación de infraestructura del parque solar</li> <li>Construcción de la línea de evacuación</li> </ul> |              |   |                                |  |  |  |  |  |  |            |  |

| PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN COMUNITARIA   |  | PMA_SOC_03 |
|--|--|------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción tramo de línea subterráneo</li> <li>• Generación y evacuación de energía eléctrica</li> <li>• Desmonte y desmantelamiento</li> <li>• Restauración</li> </ul>   |            |
| <b>Objetivo</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar capacitaciones ambientales a la comunidad del área de influencia, sobre temas de interés como tránsito seguro por la vía, manejo de residuos sólidos, preservación de fuentes hídricas, gestión del riesgo y saneamiento básico, durante la etapa de construcción y una vez cada año en la etapa operativa del mismo.</li> </ul> |            |
| <b>Responsable</b>   | Residente Ambiental y/o Social   |            |
| <b>Lugar de aplicación</b>   | Organizaciones comunitarias, comunidad educativa del corregimiento Isabel López y habitantes de predios cercanos al proyecto, usuarios de la vía.  |            |
| <b>Población beneficiada</b>   | Comunidad que habita el centro poblado Isabel López, usuarios de la vía Isabel López y población que reside en los predios cercanos al proyecto  |            |
| Medidas de Manejo  |  |            |
| Medida 1: Actividades de educación y capacitación  |  |            |
| <u>Etapa constructiva</u>  |  |            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se desarrollarán actividades para la capacitación y sensibilización de la comunidad del área de influencia para favorecer cambios de actitudes personales y colectivas en relación con el medio ambiente, el tránsito seguro, la conservación y uso de los recursos. La programación se acordará en conjunto con la administración municipal y dependencias como Desarrollo Comunitario, Secretaría de Asuntos Agropecuarios y Secretaría de Educación, para el abordaje de temáticas ambientales a tres grupos específicos:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los propietarios, vivientes o administradores de los predios cercanos al proyecto.</li> <li>• La comunidad educativa de la I.E. José Consuegra Higgins (grados 10 y 11).</li> <li>• Líderes comunitarios que integren las organizaciones de desarrollo local del corregimiento Isabel López (JAC, grupos ambientales, etc.).</li> </ul> </li> <li>• Se deberá garantizar por lo menos una actividad cada dos meses sobre educación ambiental que se desarrolle con cualquiera de los grupos específicos de trabajo de este programa. Los talleres bimensuales deberán ser concebidos metodológicamente de acuerdo al público al que va dirigido; así mismo, deberán ser concertados con la comunidad, con los docentes, y con los líderes comunitarios y estarán sujetos a la disponibilidad de los convocados. Se podrá coordinar con los presidentes de las organizaciones de base y directores de grupo en la I.E. el número de participantes del programa. Se elaborarán de manera concertada, tres bases de datos correspondientes a cada grupo de interés. Se hará la invitación uno a uno para las capacitaciones, a las 20 unidades prediales identificadas.</li> <li>• Antes de iniciar con la propuesta de capacitaciones, deberá realizarse una actividad participativa con los grupos, para identificar las problemáticas ambientales en su institución, en su unidad predial o en su corregimiento. De acuerdo con la información del área, se revisarán con base en esa actividad participativa, ítems como:             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Especies de flora y fauna e importancia para el ecosistema (prevención de caza)</li> <li>– Uso racional del agua, de la energía y las buenas prácticas asociadas al uso del suelo (prevención de quemaduras).</li> <li>– Fuentes de energía limpia: energía solar</li> <li>– Conductas preventivas en la vía: seguridad vial, tipos de señales de tránsito y buenas prácticas del peatón y del conductor.</li> <li>– Patrimonio arqueológico e importancia para las comunidades.</li> </ul> </li> </ul> |  |            |

| PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN COMUNITARIA   | PMA_SOC_03 |
|--|------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mecanismos de participación ciudadana y canales de comunicación para PQRS.</li> <li>- Compromisos del PMA para el cuidado de las áreas de intervención del proyecto y de la comunidad aledaña.</li> <li>• Se deberán integrar a la capacitación asuntos asociados con las problemáticas identificadas y que pueden hacer referencia al remplazo de prácticas como la caza de especies silvestres, la disposición adecuada de residuos sólidos, el manejo del recurso hídrico y medidas para disminuir la contaminación de fuentes de agua, generación de energía limpia, funcionamiento de energía solar etc. En este punto, podrá complementarse con la programación de recorridos propuestos en el PMA_SOC_01 de visitas guiadas durante las etapas previa y constructiva para conocer el render (imágenes de proyección del proyecto) o los planos físicos del proyecto y como se producirá la generación de energía. En el caso de la población escolar, como lo menciona la ficha PMA_SOC_01 aplicará la visita para los estudiantes de últimos grados.</li> <li>• Otro tema fundamental que se abordará desde estas capacitaciones es la seguridad vial; aquí se realizará la socialización de las principales señales de tránsito informativas, preventivas y reglamentarias y se hará énfasis en las dispuestas por el proyecto durante la etapa constructiva en toda la vía y especialmente, aquellas ubicadas en los tramos de mayor sensibilidad por los usos de infraestructura: núcleo de equipamientos y los 100 m. contiguos a la vía de acceso al Bloque A. Esta temática, se apoyará también en el PMA_SOC_06 Programa para el manejo de la infraestructura vial y social.</li> <li>• Con respecto a las actividades de educación y capacitación para la población que reside en las unidades prediales cercanas al proyecto, se realizará la invitación predio a predio para que asistan a la reunión con líderes comunitarios; de igual manera, se considerará la entrega de pieza comunicativa tipo infografía para asegurar la capacitación a este público de interés, se tendrá en cuenta, el nivel de escolaridad, de receptividad de los vivientes o administradores de las fincas frente a las temáticas educativas. Así entonces, se priorizará la información asociada a las prácticas ambientales más cercanas a la realidad de las prácticas agrícolas, ganaderas; frente al uso racional del agua, de la energía, el tránsito seguro por la vía y las buenas prácticas asociadas al uso del suelo.</li> <li>• Todo el proceso será documentado con informes de actividad, registro fotográfico, planilla de asistencia o de firmas de recibido de la infografía y demás soportes de los talleres desarrollados. Adicionalmente los contenidos al finalizar el ciclo de capacitación deberán ser evaluados de forma cualitativa y cuantitativa.</li> <li>• Se deberá asegurar que durante el tiempo de la etapa constructiva se haya realizado por lo menos un taller con cada uno de los grupos a los que va dirigido este programa.</li> <li>• Adicionalmente, se deberá realizar durante la etapa constructiva al menos una capacitación general en temas ambientales con la población de corregimiento Isabel López. Esta actividad podrá ser concretada en alianza y con el acompañamiento de autoridades locales, en el marco de alguna celebración ambiental (día de la Tierra, día del Agua, Jornada ambiental, etc.).</li> </ul> <p>Durante la etapa constructiva, se aplicará una prueba de conocimientos a la población participante con el fin de evaluar la eficacia de las capacitaciones (de manera trimestral) en temas de educación ambiental, con el fin de introducir modificaciones que busquen un mejor resultado en cuanto a aprendizajes ambientales en la población del área de influencia.</p> <p><b><u>Etapa operativa</u></b><br/>En la etapa operativa, se realizarán las capacitaciones a los grupos de la comunidad, en temas ambientales, con una temporalidad de cada dos años, para cada uno de los públicos descritos, ello debido a que el proyecto planea operar en el municipio durante 30 años por lo que así se garantiza que las generaciones futuras también tengan acceso a capacitaciones, además de que se propende por evitar la generación de conflictos con la comunidad además de crear vínculos positivos y relaciones de vecindad entre el proyecto y la comunidad del área de influencia.</p> |            |

| PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN COMUNITARIA  |   |                   | PMA_SOC_03   |   |
|---|---|-------------------|--|---|
| Durante la etapa operativa, las capacitaciones cada dos años para los grupos específicos, podrán complementarse con las visitas guiadas a la infraestructura de generación de energía solar, para cerrar el ciclo de aprendizaje de teoría – generación en la práctica de fuentes de energía solar.   |   |                   |  |   |
| Metas   | Indicadores   |                   |  |   |
|   | Indicador   | Tipo de indicador | Valor de Referencia  | Frecuencia de Medición  |
| <p>Meta 1.1:</p> <p>Realizar en la etapa construcción y montaje, las capacitaciones en temas ambientales como cuidado de los recursos naturales, gestión de residuos sólidos, cuidado del recurso hídrico, educación vial, etc., con los tres públicos de interés del proyecto: líderes comunitarios, estudiantes de la I.E. del corregimiento, y propietarios-arrendatarios, vivientes de las fincas cercanas al proyecto. Y una capacitación a la comunidad del corregimiento Isabel López.</p> | <p>Indicador 1.1:</p> <p>No. de personas del área de influencia que participaron en las capacitaciones en materia ambiental por cada grupo / No. de personas del área de influencia propuestas en la base de datos para participar de las capacitaciones de educación ambiental por cada grupo * 100.</p> | Cumplimiento      | <p>Bajo cumplimiento = &lt;30% de participantes</p> <p>Mediana efectividad= 50%-60%</p> <p>Efectivo= 70%</p> <p>100%</p> | Semestral   |
|   | <p>Indicador 1.2:</p> <p>No. de capacitaciones realizadas sobre temas ambientales en la etapa constructiva / No. de capacitaciones programadas sobre temas ambientales en la etapa constructiva *100.</p>   | Cumplimiento      | 100%   | Trimestral  |
|   | <p>Indicador 1.3:</p> <p>No. de asistentes a las capacitaciones que responden adecuadamente la prueba de conocimientos/No. total de asistentes que realizan la</p>  | Eficacia          | <p>Baja efectividad=&lt;70%</p> <p>Mediana efectividad=. 70%-90%</p> <p>Efectivo=</p> <p>≥90%</p>                        | <p>Trimestral (etapa constructiva)</p> <p>Bianual (etapa operativa)</p> |

| PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN COMUNITARIA   |                              |   |   |   |   |                     |   |   |   | PMA_SOC_03 |    |    |
|--|------------------------------|---|---|---|---|---------------------|---|---|---|------------|----|----|
|  | prueba de conocimientos *100 |   |   |   |   |                     |   |   |   |            |    |    |
| <b>Programas de manejo que complementan la presente ficha</b>  |                              |   |   |   |   |                     |   |   |   |            |    |    |
| PMA_SOC_01 PROGRAMA DE MANEJO DE INFORMACIÓN, PARTICIPACIÓN Y ATENCIÓN A LA COMUNIDAD Y AUTORIDADES  |                              |   |   |   |   |                     |   |   |   |            |    |    |
| PMA_SOC_4 PROGRAMA DE AFECTACIÓN A TERCEROS  |                              |   |   |   |   |                     |   |   |   |            |    |    |
| PMA_SOC_06 PROGRAMA DE MANEJO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL Y LA MOVILIDAD DE LA POBLACIÓN  |                              |   |   |   |   |                     |   |   |   |            |    |    |
| Medida   | Cronograma (meses)           |   |   |   |   |                     |   |   |   |            |    |    |
|  | 1                            | 2 | 3 | 4 | 5 | 6                   | 7 | 8 | 9 | 10         | 11 | 12 |
| Medida 1: Actividades de educación y capacitación  |                              |   |   |   |   |                     |   |   |   |            |    |    |
| Nota: El cronograma presentado hace referencia a la etapa constructiva durante la cual se deberá cumplir con cuatro actividades de capacitación para los públicos de interés. Para la etapa operativa se realizará cada dos años con cada uno de los públicos de interés del programa. |                              |   |   |   |   |                     |   |   |   |            |    |    |
| Costos   |                              |   |   |   |   |                     |   |   |   |            |    |    |
| Costos (Anuales)   |                              |   |   |   |   |                     |   |   |   |            |    |    |
| Ítem   |                              |   |   |   |   | Valor               |   |   |   |            |    |    |
| Costos de transacción  |                              |   |   |   |   | \$0                 |   |   |   |            |    |    |
| Costos operativos  |                              |   |   |   |   | \$5.000.000         |   |   |   |            |    |    |
| Costos de personal   |                              |   |   |   |   | \$7.200.000         |   |   |   |            |    |    |
| <b>TOTAL COSTOS DEL PMA</b>  |                              |   |   |   |   | <b>\$12.200.000</b> |   |   |   |            |    |    |

#### 10.1.1.3.4 Programa de afectación a terceros

| PROGRAMA DE AFECTACIÓN A TERCEROS         |                           |   |   |              |  |   |                                |  |  | PMA_SOC_04 |  |  |
|---|---------------------------|---|---|--------------|--|---|--------------------------------|--|--|------------|--|--|
| ETAPA                                     |                           |   |   |              |  |   |                                |  |  |            |  |  |
| 1. Previa                                 | 2. Construcción y montaje |   | X | 3. Operación |  | X | 4. Desmantelamiento y abandono |  |  | X          |  |  |
| Impactos a manejar                        |                           |   |   |              |  |   |                                |  |  |            |  |  |
| Código Impacto                            |                           | Nombre Impacto  |   |              |  |   |                                |  |  |            |  |  |
| IMP_SOC_01                                |                           | Afectación de la infraestructura vial y/o movilidad de la población   |   |              |  |   |                                |  |  |            |  |  |
| IMP_SOC_02                                |                           | Afectación predial  |   |              |  |   |                                |  |  |            |  |  |
| IMP_SOC_03                                |                           | Cambio en el uso del suelo  |   |              |  |   |                                |  |  |            |  |  |
| IMP_SOC_06                                |                           | Generación de expectativas en la población de Isabel López y unidades prediales   |   |              |  |   |                                |  |  |            |  |  |
| IMP_SOC_07                                |                           | Generación de conflictos en los habitantes de la población de Isabel López y unidades prediales   |   |              |  |   |                                |  |  |            |  |  |
| <b>Actividades que generan el impacto</b> |                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Derechos de ocupación de las tierras para el parque solar fotovoltaico</li> <li>• Nivelación de las zonas con pendientes y preparación del terreno</li> <li>• Transporte de materiales, maquinaria y equipos</li> <li>• Construcción y/o instalación de infraestructuras de apoyo</li> <li>• Instalación de infraestructura del parque solar</li> <li>• Construcción de la línea de evacuación</li> <li>• Construcción tramo de línea subterráneo</li> <li>• Generación y evacuación de energía eléctrica</li> <li>• Desmantelamiento</li> <li>• Restauración</li> </ul> |   |              |  |   |                                |  |  |            |  |  |

| PROGRAMA DE AFECTACIÓN A TERCEROS   |   | PMA_SOC_04        |   |                        |
|---|---|-------------------|---|------------------------|
| <b>Objetivo</b>   | Establecer canales formales y efectivos de comunicación que garanticen la recepción de las preguntas, quejas, reclamos y solicitudes (PQRS) que se puedan presentar en relación a la ejecución de las actividades del Proyecto durante la vida útil del mismo |                   |   |                        |
| <b>Responsable</b>  | Residente Ambiental y/o Social  |                   |   |                        |
| <b>Lugar de aplicación</b>  | Área de influencia socioeconómica del proyecto: Isabel López y predios cercanos al proyecto   |                   |   |                        |
| <b>Población beneficiada</b>  | Comunidad que habita el centro poblado Isabel López y predios cercano al proyecto   |                   |   |                        |
| Medidas de Manejo   |   |                   |   |                        |
| <b>Medida 1: Canal de atención a la comunidad</b>   |   |                   |   |                        |
| <p>Antes de iniciar la etapa de Construcción y Montaje, se establecerá un Punto de atención a la comunidad en el centro poblado Isabel López, a donde la población pueda acudir en caso de requerir información o a hacer reclamos. Además, este Punto se complementa con la estrategia informativa para explicar en qué consisten los trabajos, características e implicaciones de los mismos y el tiempo de duración, cada vez que se vaya a iniciar una actividad, que por su envergadura pueda ocasionar expectativas a la comunidad.</p> <p>En el Punto de Atención a la Comunidad, también se debe aplicar el protocolo (Medida 2: Protocolo de recepción de PQRS) y acompañar el diligenciamiento de los formatos establecidos para la recepción de preguntas, quejas, reclamos y solicitudes (PQRS). Además, la persona encargada deberá, posterior a la presentación de la queja, hacer el levantamiento de un acta de vecindad o llenar el formato establecido donde conste, previo acuerdo con el afectado, la satisfacción o el trámite, resolución o curso dado a la queja, con registro fotográfico o filmico en el caso que sea pertinente.</p> <p>El Punto de Atención tendrá una persona que pueda dar respuesta por el proyecto y tramitar las PQRS, quien será el encargado del relacionamiento con la comunidad o la persona que éste asigne. Este encargado destinará un día a la semana para atender durante toda la jornada a la población que así lo requiera. Adicionalmente, contará con una línea telefónica para atender solicitudes que no puedan ser realizadas en forma presencial o en los días que no esté abierto al público el Punto de Atención a la Comunidad.</p> <p>El Punto de Atención estará establecido solo para la etapa de Construcción y montaje, <b>contará con una cartelera informativa que se deberá actualizar de manera trimestral y un espacio para que las personas que prefieran escriban sus PQRS para que permanezcan públicas. También habrá un control de visitantes que leen la cartelera, ubicado dentro de este espacio.</b> Adicional a este punto, operará la Línea telefónica; ésta, si estará disponible desde la etapa constructiva y durante toda la vida útil del proyecto. La localización del Punto, sus horarios y número de la línea telefónica, serán informados en las reuniones planteadas en el PMA_SOC_01.</p> <p><b>REGISTROS:</b> Formato de atención al ciudadano, registro fotográfico de la atención en el punto físico y de la actualización de información en la cartelera.</p> |   |                   |   |                        |
| Metas   | Indicadores   |                   |   |                        |
|   | Indicador   | Tipo de indicador | Valor de Referencia   | Frecuencia de Medición |
| Meta 1.1:<br>Establecer y socializar con la comunidad un punto físico de atención del proyecto en el área de influencia que permita la interacción cercana con los grupos de interés y dar claridad frente a las actividades que realiza el proyecto y que cuente con cartelera informativa y área de comentarios   | Indicador 1.1:<br>No. de oficinas de atención a la comunidad abiertas en el área de influencia  | Cumplimiento      | Un punto de atención a la comunidad                                   | Semestral              |
|   | Indicador 1.2:<br>No. de visitantes del punto de atención físico que leen la información/No. de visitantes totales del punto de información.  | Eficacia          | Baja efectividad=<30%<br>Mediana efectividad=30%-60%<br>Efectivo=>60% | Semestral              |

| PROGRAMA DE AFECTACIÓN A TERCEROS  |  | PMA_SOC_04        |   |                        |
|--|--|-------------------|---|------------------------|
| <b>Medida 2: Protocolo de recepción de PQRS</b>  |  |                   |   |                        |
| <p>Las peticiones, quejas, reclamos o sugerencias (PQRS) ciudadanas serán atendidas por el encargado del relacionamiento comunitario, a las cuales se les dará respuesta y solución en un tiempo no mayor a 15 días hábiles. El procedimiento se desarrollará de la siguiente manera:</p> <p>Recibir en el Punto de Atención a la Comunidad la manifestación de la persona diligenciando el Formato de Atención al Ciudadano (ver Anexo_10.1_Formato_atención_ciudadana), en caso de que la PQRS se presente vía carta o telefónica, el procedimiento se realizará de la misma manera, sólo que se soporta con el anexo de la comunicación o con los datos de la llamada (hora, fecha, nombre, motivo, etc.).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diligenciar los datos generales de la persona que hace la manifestación.</li> <li>• Clasificar el tipo de la manifestación del ciudadano en petición, queja, reclamo o solicitud, pero si la manifestación no aplica a esta clasificación se puede diligenciar como otro.</li> <li>• Especificar la forma de la presentación de la manifestación, es decir, si se presentó de manera personal, telefónica o escrita.</li> <li>• Finalmente se realizará un seguimiento a los trámites que se requieran para dar la solución a la manifestación del ciudadano. En este seguimiento se debe detallar la fecha del trámite, describir el trámite requerido y especificar el estado de la atención según la gestión realizada (abierta o cerrada).</li> </ul> <p>El Proyecto informará en las reuniones con los grupos de interés el procedimiento establecido (PMA_SOC_01), al igual que en la cartelera informativa que debe ser ubicada en el Punto de Atención a la Comunidad.</p> <p>Como parte del seguimiento en este aspecto, se plantea que de forma anticipada el profesional a cargo realice un acercamiento a las propiedades donde se instale la línea de transmisión para verificar que no se estén presentando afectaciones no previstas en las áreas intervenidas.</p> <p>Es posible recibir solicitudes de participaciones de la empresa en eventos, también solicitudes de visitas y, solicitudes de apoyos logísticos y financieros, las cuales también ingresarán a través del presente procedimiento.</p> <p>Semestralmente, se realizará un consolidado de las manifestaciones ciudadanas que se presenten durante este periodo, especificando las gestiones realizadas para la solución de la atención y el estado de cada una de las mismas. Este consolidado será de utilidad para el seguimiento de las atenciones realizadas a las PQRS, además de poder validar el número de comunicaciones recibidas, frente a las manifestaciones atendidas y cerradas. Las PQRS serán ingresadas al sistema a través de una base de datos (Anexo_10.2_Base_Datos_PQRS).</p> <p>Para evitar cualquier tipo de afectación y daños a terceros es necesario tomar todas las medidas preventivas y de control, donde todo el personal vinculado al proyecto se apropie, evite y actúe responsablemente para evitar desencadenar situaciones de mayor afectación, para ello se recomienda aplicar la normatividad de seguridad en todas las actividades ejecutadas y atender recomendaciones tales como: Mantener permanentemente señalizadas y delimitadas las áreas de construcción y respetar las normas de tránsito, especialmente, límites permitidos de velocidad y actitudes comportamentales adecuadas en áreas de servidumbre. Este aspecto se apoyará en el PMA de manejo a la educación del personal vinculado al proyecto.</p> <p><i>Se debe señalar que frente al cambio en el uso del suelo, el proyecto establece un acuerdo comercial con los propietarios donde se ubicarán los bloques A, B y C del proyecto y de común acuerdo se pactará el contrato de canon de arrendamiento; de igual manera, pagará por el derecho de paso o servidumbre conforme a las negociaciones y acuerdos finales suscritos con los propietarios de los predios con afectación por actividades e infraestructura de la línea de evacuación.</i></p> <p><b>REGISTROS:</b> Formato de atención al ciudadano, Base de datos de PQRS, Registros fotográficos y/o filmicos, actas de reunión o paz y salvos, según aplique, firmas de visitantes al punto de atención. <a href="#">Acuerdos-actas de acuerdos, actas de paz y salvos, acuerdos o actas de arrendamientos, según aplique.</a></p> |  |                   |   |                        |
| <b>Indicadores</b>   |  |                   |   |                        |
| Metas  | Indicador  | Tipo de indicador | Valor de Referencia                               | Frecuencia de Medición |
| Meta 2.1:<br>Recibir, revisar, canalizar, responder y  | Indicador 2.1:<br>No. de PQRS recibidas que sean atribuibles a las | Eficacia          | Baja efectividad=<br><70%<br>Mediana efectividad= | Semestral              |

| PROGRAMA DE AFECTACIÓN A TERCEROS  |   |                   | PMA_SOC_04   |                        |
|--|---|-------------------|--|------------------------|
| hacer seguimiento al 100% de PQRS.   | actividades desarrolladas por el proyecto vs. No. de PQRS recibidas * 100.  |                   | 70%-99% Efectivo= 100%                                 |                        |
|  | Indicador 2.2: No. de peticiones, quejas, reclamos y solicitudes con gestión, respuesta y cierre / No. de peticiones, quejas, reclamos y sugerencias interpuestos *100. | Cumplimiento      | 100%   | Semestral              |
| <b>Medida 3: Recorrido de verificación en Infraestructura vial</b>   |   |                   |  |                        |
| <p>Antes de iniciar la etapa de Construcción y montaje se deben identificar las condiciones de la infraestructura vial del centro poblado Isabel López, específicamente, el tramo comprendido entre el límite sur y el límite norte de la vía que atraviesa la localidad (1.500 m aproximadamente). Esta actividad idealmente debe contar con el acompañamiento de la Inspección de Policía y representante de la JAC o en su defecto, de algún líder de la comunidad, de manera que el acta del recorrido levantada cuente con el aval y las firmas de dichos representantes.</p> <p>Serán identificados puentes, intersecciones, vados, postes de energía y tendido de redes de luz y telecomunicaciones, entre otros. Así como afectaciones ya presentes en la vía, afectación que el proyecto no deberá incrementar y, si la ocasiona, deberá corregirla y hacer reposición si la malla vial presentara alguna novedad. <b>En este caso, se tendrá en cuenta para levantamiento de acta de inicio y de cierre, los tramos e infraestructuras que por su antigüedad, arquitectura, o demás características en relación con la vía, , deban monitorearse por las actividad de transporte de materiales, maquinaria y equipos.</b></p> <p>De igual manera, se realizará un acta del estado del tramo vía Isabel López que representan una mayor sensibilidad fuera del área urbana y que se concentra en el área de ingreso al bloque A, 50m antes y 50m después, antes del ingreso al área.</p> <p>Se deberá incluir aquí de ser necesario, el levantamiento de actas de verificación de estado de infraestructura de otros proyectos, en el caso en que se identifiquen redes, portones, u otra propiedad de empresas que operen en el área.</p> <p>Igualmente, a los representantes de la comunidad se les socializarán los mecanismos de participación que tendrán las comunidades para presentar sus pretensiones de compensación en los casos que considera la comunidad. Este mecanismo se realizaría en el formato de PQRS, así una vez se radique la queja se realizarán las investigaciones del caso idealmente en compañía de terceros para dar la valoración del caso. Finalmente teniendo los elementos de juicio el proyecto procedería a atender y reponer los daños causados.</p> <p>Al finalizar la etapa de Construcción y montaje se realizará nuevamente el mismo recorrido, en compañía de la Inspección de Policía y representante de la JAC o en su defecto, de algún líder de la comunidad, con quienes se corroborará el estado del tramo inventariado y se definirá si el Proyecto debe asumir reparaciones atribuibles a alguna afectación ocasionada durante las actividades de obra.</p> <p><b>REGISTROS:</b> Oficio de convocatoria a las autoridades para realizar el recorrido, Registros fotográficos y/o fílmicos, acta de levantamiento de hallazgos, acuerdos-actas de reunión-paz y salvos, según aplique.</p> |   |                   |  |                        |
| Metas  | Indicadores   |                   |  |                        |
|  | Indicador   | Tipo de indicador | Valor de Referencia                                    | Frecuencia de Medición |
| Meta 3.1: Verificar el estado de 1.500 m de la vía del centro poblado Isabel   | Indicador 3.1: No. de PQRS recibidas que sean atribuibles al tránsito   | Eficacia          | Baja efectividad= <70%<br>Mediana efectividad= 70%-99% | Semestral              |

| PROGRAMA DE AFECTACIÓN A TERCEROS  |   |                   | PMA_SOC_04          |                        |
|--|---|-------------------|---------------------|------------------------|
| López en dos recorridos, uno antes de iniciar la etapa de construcción y otro al finalizar la misma.   | de vehículos sobre la vía del centro poblado Isabel López vs. No. de PQRS recibidas * 100.                          |                   | Efectivo= 100%      |                        |
|  | Indicador 3.2: No. de recorridos realizados antes de iniciar la etapa de construcción y otro al finalizar la misma. | Cumplimiento      | 2                   | Anual                  |
| <b>Medida 4: Actas de línea base de estado de Infraestructura social y/o privada ubicada en áreas de mayor sensibilidad por el tránsito de vehículos</b>   |   |                   |                     |                        |
| <p>Antes de iniciar la etapa de Construcción y montaje se deben identificar las condiciones de la infraestructura social del centro poblado Isabel López, específicamente, las cercanas a la vía principal y de uso comunitario, este es el tramo comprendido entre el límite sur y el límite norte de la vía que atraviesa la localidad (1.500 m aproximadamente). Esta actividad además de ser implementada con el residente social y la interventoría del proyecto, debe contar con al menos dos representantes del equipamiento urbano público, y de ser posible con un usuario de los servicios que allí se prestan. El recorrido por la infraestructura y acta de la línea base del estado inicial, deberá tener la información medidas y fotografías de fisuras, deterioros, o por el contrario de las buenas condiciones evidenciadas en su estructura.</p> <p>Serán identificados pisos, muros, techos, tendido de redes, y áreas de esparcimiento como patios, accesos, servicios sanitarios, etc. y se designarán representantes de las infraestructuras que estarán en contacto con el proyecto si llegara a presentarse algún cambio físico en el equipamiento que pudiera ser afectado por el aumento del tránsito vehicular o por algún incidente que pueda provocarse con uno de los vehículos que transita hacia el proyecto.</p> <p>Igualmente, a los representantes de la comunidad se les socializarán los mecanismos de participación que tendrá la comunidad y los representantes de las infraestructuras para elevar alguna queja frente a la afectación de este bien de uso comunitario. Este mecanismo se realizaría en el formato de PQRS, así una vez se radique la queja se realizarán las visitas correspondientes y el análisis del caso, en compañía de los representantes asignados en representación del bien público y proceder con la reposición, restauración y mejora de los daños o afectaciones causadas y comprobadas que fueron producidas como consecuencia de las actividades del proyecto.</p> <p>Al finalizar la etapa de Construcción y montaje se realizará una segunda acta de cierre o verificación del estado y condiciones en que se encuentra la infraestructura de uso comunitario, finalizado el transporte de maquinaria, equipos y mayor flujo de personal de obra por la vía contigua a las infraestructuras. El recorrido final y acta de cierre deberá contar con los representantes presentes en la primera acta o los nuevos delegados por la autoridad municipal para dicho caso. También por algún usuario de servicios de la infraestructura y de ser necesario, por el funcionario (a) de la inspección de policía. El proyecto deberá asumir reparaciones atribuibles a alguna afectación ocasionada durante las actividades de la etapa en mención a estas infraestructuras, así como la solución o alternativas a la comunidad, en caso de que, dado el estado de afectación, no sea posible la prestación habitual de sus servicios.</p> <p><b>REGISTROS:</b> Oficio de convocatoria a las autoridades, líderes y comunidad en general para inicio de inventario del estado de infraestructura social de uso comunitario y/o privado, levantamiento de actas y recorridos para línea base (estado de instalaciones). Registros fotográficos y/o filmicos, acta de levantamiento de hallazgos.</p> |   |                   |                     |                        |
| Metas  | Indicadores   |                   |                     |                        |
|  | Indicador   | Tipo de indicador | Valor de Referencia | Frecuencia de Medición |
| Meta 4.1:  | Indicador 4.1:  | cumplimiento      | 100%                | Dos veces durante la   |

| PROGRAMA DE AFECTACIÓN A TERCEROS   |   | PMA_SOC_04   |   |                    |
|---|---|--------------|---|--------------------|
| Verificar con los actores locales el estado de la infraestructura social y/o privada ubicada frente a la vía en el centro poblado Isabel López o cercanos a vía de acceso Bloque A en dos recorridos, uno antes de iniciar la etapa de construcción y otro al finalizar la misma. | No. de actas levantadas con los actores locales al inicio y final de la etapa constructiva de infraestructuras frente a la vía / No. de infraestructuras totales identificadas por los actores locales frente la vía *100   |              |   | etapa constructiva |
|   | Indicador 4.2:<br>No. de afectaciones causadas a infraestructura social y/o privada por actividades del proyecto/ No. de reposiciones, y restablecimiento de condiciones a la infraestructura social y/o privada (mediante PQRS, validación en acta de cierre o comunicación directa de usuario con el proyecto) *100 | Cumplimiento | 100%  | Semestral          |
|   | Indicador 4.3<br>No. de PQRS recibidas en la etapa constructiva asociadas y verificadas con afectaciones a infraestructura social y/o privada/ No. de PQRS recibidas por el proyecto durante la etapa constructiva  | Eficacia     | Baja efectividad =<10%<br>Mediana efectividad=< 5%<br>Efectivo=< 1% | Semestral          |

**Programas de manejo que complementan la presente ficha**

PMA\_SOC\_01 PROGRAMA DE MANEJO DE INFORMACIÓN, PARTICIPACIÓN Y ATENCIÓN A LA COMUNIDAD Y AUTORIDADES

PMA\_SOC\_02 PROGRAMA DE MANEJO A LA EDUCACIÓN DEL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO

PMA\_SOC\_06 PROGRAMA DE MANEJO A LA INFRAESTRUCTURA VIAL Y A LA MOVILIDAD DE LA POBLACIÓN

| Medida                                      | Cronograma (meses) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|---|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
|   | 1                  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Medida 1: Canal de atención a la comunidad* |                    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |

| PROGRAMA DE AFECTACIÓN A TERCEROS   |  |  |  |  |  |  |  | PMA_SOC_04          |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|--|--|---------------------|--|--|--|--|
| Medida 2: Protocolo de recepción de PQRS**  |  |  |  |  |  |  |  |                     |  |  |  |  |
| Medida 3: Recorrido de verificación en Infraestructura vial - Tramo centro Poblado Isabel López***  |  |  |  |  |  |  |  |                     |  |  |  |  |
| Medida 4: Actas de línea base de estado de Infraestructura social y/o privada ubicada frente a la vía de Isabel López y en el tramo hacia el Bloque A del proyecto  |  |  |  |  |  |  |  |                     |  |  |  |  |
| <p>* Punto de Atención a la Comunidad durante la etapa de Construcción y montaje. Línea telefónica durante toda la vida útil del Proyecto.</p> <p>** La recepción de PQRS será aplicable durante toda la vida útil del Proyecto.</p> <p>*** Se realizarán dos recorridos, para identificar el estado de la infraestructura vial y del equipamiento de uso comunitario frente a la vía Isabel López y 50 m en cada sentido antes de la vía de acceso al bloque A, uno al inicio y otro al final de la etapa de Construcción y montaje. Se presentan en el mes 1 y mes 7 de manera tentativa. Pero se realizará en el momento en que se requiera o se solicite por parte de la comunidad.</p> |  |  |  |  |  |  |  |                     |  |  |  |  |
| Costos  |  |  |  |  |  |  |  |                     |  |  |  |  |
| Costos (Anuales)  |  |  |  |  |  |  |  |                     |  |  |  |  |
| Ítem  |  |  |  |  |  |  |  | Valor               |  |  |  |  |
| Costos de transacción   |  |  |  |  |  |  |  | \$0                 |  |  |  |  |
| Costos operativos   |  |  |  |  |  |  |  | \$32.240.000        |  |  |  |  |
| Costos de personal  |  |  |  |  |  |  |  | \$31.200.000        |  |  |  |  |
| <b>TOTAL COSTOS DEL PMA</b>   |  |  |  |  |  |  |  | <b>\$63.440.000</b> |  |  |  |  |
| Las afectaciones a terceros imputables al proyecto no se encuentran contempladas dentro de los costos del PMA. Estas se encuentran asociadas a los costos de construcción y operación del presente proyecto.  |  |  |  |  |  |  |  |                     |  |  |  |  |

10.1.1.3.5 Programa de manejo de la gestión social

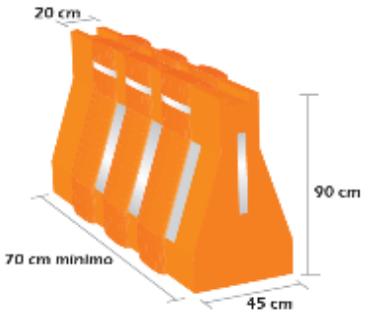
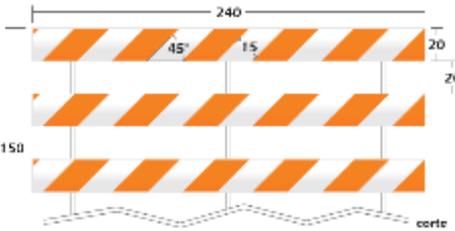
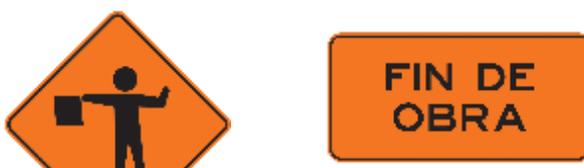
| PROGRAMA DE MANEJO DE LA GESTIÓN SOCIAL   |   |   |   |              |  | PMA_SOC_05                     |  |
|---|---|---|---|--------------|--|--------------------------------|--|
| ETAPA                                     |   |   |   |              |  |                                |  |
| 1. Previa                                 | X | 2. Construcción y montaje   | X | 3. Operación |  | 4. Desmantelamiento y abandono |  |
| Impactos a manejar                        |   |   |   |              |  |                                |  |
| Código Impacto                            |   | Nombre Impacto  |   |              |  |                                |  |
| IMP_SOC_05                                |   | Cambio en la capacidad organizativa y de gestión  |   |              |  |                                |  |
| <b>Actividades que generan el impacto</b> |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Nivelación de las zonas con pendientes y preparación del terreno</li> <li>Generación y evacuación de energía eléctrica</li> </ul>                                      |   |              |  |                                |  |
| <b>Objetivo</b>                           |   | Apoyar el fortalecimiento de la gestión interna de las organizaciones de base existentes en Isabel López y en aquellas organizaciones comunitarias que a futuro pudiesen llegar a crearse en este territorio. |   |              |  |                                |  |
| <b>Responsable</b>                        |   | Residente Ambiental y/o Social  |   |              |  |                                |  |
| <b>Lugar de aplicación</b>                |   | Centro poblado corregimental Isabel López   |   |              |  |                                |  |

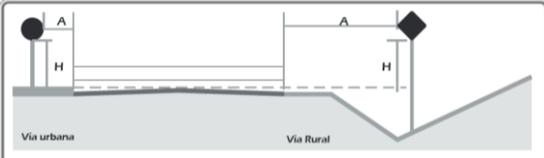
| PROGRAMA DE MANEJO DE LA GESTIÓN SOCIAL   |   | PMA_SOC_05 |
|---|---|------------|
| <b>Población beneficiada</b>  | Comunidad que habita el centro poblado Isabel López |            |
| <b>Medidas de Manejo</b>  |   |            |
| <b>Medida 1: Apoyo a la capacidad institucional</b>   |   |            |
| <p>Teniendo en cuenta que en el área de influencia definida por el proyecto se localiza el centro poblado corregimental Isabel López, el cual posee cierta autonomía administrativa al contar con Inspección de Policía, infraestructura de servicios y oferta de bienes y servicios que satisfacen a nivel básico las necesidades de la población, se identifica la oportunidad de contribuir al fortalecimiento de la organización comunitaria presente en la zona. El proyecto como nuevo actor en la localidad plantea articularse de la siguiente manera:</p> <p>En principio, se propondrá realizar un diagnóstico de participación ciudadana y gestión comunitaria para orientar un proceso de formación encaminado en distintos temas de la gestión pública, en compañía de líderes y autoridades locales e identificar potencialidades del territorio que deban promoverse por su carácter estratégico para el desarrollo de la zona. Inicialmente se tienen identificadas la Junta de Acción Comunal y la Junta de Acueducto, con quienes se puede hacer este abordaje durante la etapa de Construcción.</p> <p>Como punto de partida, se plantea impartir las siguientes temáticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodología de Gestión Administrativa –MGA- del Departamento Nacional de Planeación de Abril del 2013.</li> <li>• Administración pública: contratación estatal –Ley 80-, Ley 1150 y decretos reglamentarios.</li> <li>• Sistema General de regalías.</li> <li>• Educación ambiental.</li> <li>• Participación ciudadana y resolución de conflictos.</li> </ul> <p>Una vez concertadas las temáticas, para la realización de los talleres se llevará a cabo la convocatoria, mediante comunicación escrita, informando a las organizaciones y líderes sociales la programación de las reuniones con fecha, hora y lugar. Se entregará convocatoria a la personería municipal, con el propósito de que esta entidad sea garante del cumplimiento de las disposiciones legales y de la participación de las organizaciones y líderes sociales.</p> <p>Después de cada jornada, se aplicará una evaluación entre los asistentes a los talleres, para verificar la comprensión de los temas y conocer su percepción sobre la pertinencia de las temáticas, la metodología y apoyos audiovisuales. Los resultados del sondeo se tendrán en cuenta para mejorar las siguientes jornadas. También serán tomadas en cuenta las propuestas por parte de la comunidad de Isabel López y las recomendaciones dirigidas por parte de la alcaldía de Sabanalarga a la cual pertenece el centro poblado.</p> <p>Este acompañamiento se plantea durante las etapas Previa, Construcción y montaje y Operación, con quienes se espera concertar agendas y apoyo institucional, sin embargo, en el caso de dificultarse la relación con los públicos y la concertación de la programación temática, se buscará la forma de replantear la medida y ejecutarla en acuerdo con los actores.</p> <p><b>REGISTROS:</b> Actas de concertación de talleres y capacitaciones; programación de talleres y capacitaciones; formato de entrega de convocatorias, volantes y/o invitación a talleres y capacitaciones; registro visual (fotográfico o filmico); acta o ayuda de memoria de las actividades de capacitación con líderes y organizaciones sociales, en donde se especifiquen fecha, duración, responsables, los temas tratados, los comentarios y aportes de los asistentes y los compromisos adquiridos; y, listado de asistentes a capacitaciones y formatos de evaluación de la actividad.</p> |   |            |
| <b>Metas</b>  | <b>Indicadores</b>                                  |            |

| PROGRAMA DE MANEJO DE LA GESTIÓN SOCIAL   |   |                   |  |   | PMA_SOC_05 |                     |   |                        |   |    |    |    |
|---|---|-------------------|--|---|------------|---------------------|---|------------------------|---|----|----|----|
|   | Indicador   | Tipo de indicador | Valor de Referencia  |   |            |                     |   | Frecuencia de Medición |   |    |    |    |
| Meta 1.1: Al finalizar la etapa de construcción 2 de las organizaciones sociales presentes en el centro poblado Isabel López han participado de los talleres formativos sobre gestión institucional, social y ambiental.  | Indicador 1.1: No. de instituciones y organizaciones sociales que interiorizaron los temas tratados en los talleres formativos sobre gestión institucional, social y ambiental/ No de instituciones y organizaciones identificados para la participación en los talleres formativos sobre gestión institucional, social y ambiental | Eficacia          | Baja efectividad= <70%<br>Mediana efectividad= 70%-90%<br>Efectivo= ≥90% |   |            |                     |   | Anual                  |   |    |    |    |
|   | Indicador 1.2: No. de talleres y capacitaciones con líderes y organizaciones sociales de Isabel López ejecutadas / No. total de talleres y capacitaciones con líderes y organizaciones sociales programadas) *100   | Cumplimiento      | 80%  |   |            |                     |   | Anual                  |   |    |    |    |
| <b>Programas de manejo que complementan la presente ficha</b>   |   |                   |  |   |            |                     |   |                        |   |    |    |    |
| PMA_SOC_01 PROGRAMA DE MANEJO DE INFORMACIÓN, PARTICIPACIÓN Y ATENCIÓN A LA COMUNIDAD Y AUTORIDADES   |   |                   |  |   |            |                     |   |                        |   |    |    |    |
| Medida  | Cronograma (meses)  |                   |  |   |            |                     |   |                        |   |    |    |    |
|   | 1   | 2                 | 3  | 4 | 5          | 6                   | 7 | 8                      | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Medida 1: Apoyo a la capacidad institucional  |   |                   |  |   |            |                     |   |                        |   |    |    |    |
| El cronograma anterior se presenta en meses para el año 1, sin embargo, esta medida se plantea para las etapas de Construcción y montaje y Operación iniciándose el acercamiento con este objetivo a partir del mes 6 de la etapa de Construcción y montaje, la programación de la agenda de formación se programará en común acuerdo con la comunidad. |   |                   |  |   |            |                     |   |                        |   |    |    |    |
| Costos  |   |                   |  |   |            |                     |   |                        |   |    |    |    |
| Costos (Anuales)  |   |                   |  |   |            |                     |   |                        |   |    |    |    |
| Ítem  |   |                   |  |   |            | Valor               |   |                        |   |    |    |    |
| Costos de transacción   |   |                   |  |   |            | \$0                 |   |                        |   |    |    |    |
| Costos operativos   |   |                   |  |   |            | \$1.000.000         |   |                        |   |    |    |    |
| Costos de personal  |   |                   |  |   |            | \$9.000.000         |   |                        |   |    |    |    |
| <b>TOTAL COSTOS DEL PMA</b>   |   |                   |  |   |            | <b>\$10.000.000</b> |   |                        |   |    |    |    |

10.1.1.3.6 Programa de manejo de la infraestructura vial y a la movilidad de la población

| PROGRAMA DE MANEJO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL Y A LA MOVILIDAD DE LA POBLACIÓN   |  |   |   | PMA_SOC_06   |                                |
|--|--|---|---|--------------|--------------------------------|
| ETAPA  |  |   |   |              |                                |
| 1. Previa  |  | 2. Construcción y montaje   | X | 3. Operación | 4. Desmantelamiento y abandono |
| Impactos a manejar   |  |   |   |              |                                |
| Código Impacto   |  | Nombre Impacto  |   |              |                                |
| IMP_SOC_01   |  | Afectación a la infraestructura vial y/o movilidad de la población  |   |              |                                |
| IMP_SOC_06   |  | Generación de expectativas en la población de Isabel López y unidades prediales   |   |              |                                |
| IMP_SOC_07   |  | Generación de conflictos en los habitantes de la población de Isabel López y unidades prediales   |   |              |                                |
| <b>Actividades que generan el impacto</b>  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Derechos de ocupación de las tierras para el parque solar fotovoltaico</li> <li>• Nivelación de las zonas con pendientes y preparación del terreno</li> <li>• Transporte de materiales, maquinaria y equipos</li> <li>• Construcción de la línea de evacuación</li> <li>• Instalación de infraestructura del parque solar</li> <li>• Construcción tramo de línea subterráneo</li> <li>• Generación y evacuación de energía eléctrica</li> <li>• Desmonte y desmantelamiento</li> <li>• Restauración</li> </ul> |   |              |                                |
| <b>Objetivo</b>  |  | Mitigar el impacto que pueda generarse en la vía por el tráfico vehicular que afecte a la movilidad de la población   |   |              |                                |
| <b>Responsable</b>   |  | Residente Ambiental y/o Social  |   |              |                                |
| <b>Lugar de aplicación</b>   |  | Centro poblado corregimental Isabel López -área de acceso al Bloque A   |   |              |                                |
| <b>Población beneficiada</b>   |  | Comunidad que habita el centro poblado Isabel López y predios cercanos a la vía de acceso al Bloque A   |   |              |                                |
| Medidas de Manejo  |  |   |   |              |                                |
| <b>Medida 1: Diseño de un Plan de Manejo de Tránsito PMT</b>   |  |   |   |              |                                |
| <p>La implementación del Plan de Manejo de Tránsito (en adelante, PMT), tiene por objeto mitigar el impacto generado por el aumento en la circulación de vehículos en la vía Isabel López-Usuiacurí que conduce hacia el bloque A, facilitando el tránsito seguro y ágil de todos los usuarios de la vía, tanto conductores, pasajeros, peatones, personal de la obra y vecinos del lugar. (Ministerio de Transporte, 2015).</p> <p>El contenido del presente Plan se formula según lo establecido en el “Manual de Señalización vial” del ministerio de transporte del año 2015.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Definición de la categoría del trabajo por realizar</b></li> </ul> <p>La vía de segundo orden y con circulación mediana de vehículos deberá contar con señalización preventivas e informativas como precaución para el paso seguro de vehículos y peatones, e información de vehículos con cargas de extra dimensiones que puedan en algún momento circular por la vías.</p> <p><b>1. Selección de esquemas por aplicar</b></p> <p>Para garantizar el tránsito fluido, se manejará el flujo vehicular a un (1) paso, controlado por trabajadores que desempeñarán el rol de auxiliares de tránsito para el control “PARE/SIGA” ubicado en la vía Isabel López en los dos sentidos y que se identifican como se visualiza a continuación.</p> |  |   |   |              |                                |

| PROGRAMA DE MANEJO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL Y A LA MOVILIDAD DE LA POBLACIÓN   | PMA_SOC_06   |
|--|--|
|    |  |
| <p>Fuente: (Ministerio de Transporte, 2015)</p>  |  |
| <p>Para la delimitación del frente de trabajo se utilizarán maletines o barricadas donde estarán ubicados los auxiliares de tránsito como se muestra en la</p>   |  |
| <p>Barreras para la demarcación transversal del área de trabajo de ingreso a Bloque A para usuarios de la Vía predio El Chorro y servidumbre hacia Media Luna que se traza paralela al predio Toledo. Se considerará el espacio de maniobrabilidad y de acuerdo con ello, se establecerán los dispositivos más adecuados según el espacio del que se disponga.</p>   |  |
|  <p>Barreras plásticas (maletines)</p>   |  <p>Barricada de listones</p>                                     |
| <p>Fuente: (Ministerio de Transporte, 2015)</p>  |  |
| <p>Por último, se deberán instalar señales reglamentarias e informativas suficientes y ubicadas de manera estratégica, para notificar a los usuarios de la vía hacia el centro poblado del corregimiento de Isabel López y sobre el desvío de la Vía hacia Usiacurí, que conecta con la vía de ingreso al Bloque A; se deberá reforzar a la comunidad dentro de la socialización del PMT, el significado de cada una para que den claridad sobre las limitaciones, prohibiciones, restricciones, obligaciones etc. que muestran.</p> |  |
|  <p>SPO -01 – Trabajos en la vía</p>  |  <p>SPO -01 – Trabajos en la vía</p> <p>SIO – 03 Fin de Obra</p> |

| PROGRAMA DE MANEJO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL Y A LA MOVILIDAD DE LA POBLACIÓN  |  | PMA_SOC_06   |                     |   |                    |      |  |      |  |      |      |      |      |              |     |     |     |  |                         |     |     |     |  |                         |     |     |     |  |
|---|--|--|---------------------|---|--------------------|------|--|------|--|------|------|------|------|--------------|-----|-----|-----|--|-------------------------|-----|-----|-----|--|-------------------------|-----|-----|-----|--|
|  <p>SR-01</p>  |  |  <p>SPO-05-Angostamiento a la derecha</p> |                     |  <p>SPO-06 -Angostamiento a la izquierda</p> |                    |      |  |      |  |      |      |      |      |              |     |     |     |  |                         |     |     |     |  |                         |     |     |     |  |
| <p>Fuente: (Ministerio de Transporte, 2015)</p> <p>Las señales reglamentarias e informativas deben ser colocadas en el lugar donde se requiera establecer la regulación; si las condiciones del tránsito o de la vía lo ameritan, pueden ser repetidas al costado izquierdo, a fin de garantizar su visualización y respeto.</p> <p>La altura de la señal vertical a instalar, debe garantizar su visibilidad; En vías urbanas donde se realicen obras que se ejecutan totalmente mientras existe luz diurna, las señales verticales de obras pueden instalarse a alturas inferiores a las detalladas en la siguiente figura. Cuando se trate de señales ubicadas sobre soportes portátiles, la altura mínima de la señal medida desde la superficie de rodadura hasta el borde inferior de la señal, debe ser de 1,5 metros y la altura máxima medida desde el borde de la superficie de rodadura hasta el borde inferior de la señal debe ser de 2,2 metros.</p> <p>Altura de las señales según las características de la vía</p> |  |  |                     |   |                    |      |  |      |  |      |      |      |      |              |     |     |     |  |                         |     |     |     |  |                         |     |     |     |  |
|  <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Distancias mínimas</th> <th colspan="2">A(m)</th> <th colspan="2">H(m)</th> </tr> <tr> <th>Min.</th> <th>Min.</th> <th>Min.</th> <th>Máx.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vías Rurales</td> <td>0,8</td> <td>1,5</td> <td>2,2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vía urbana sin bordillo</td> <td>1,0</td> <td>1,5</td> <td>2,2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vía urbana con bordillo</td> <td>0,3</td> <td>1,8</td> <td>2,2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>  |  |  |                     |   | Distancias mínimas | A(m) |  | H(m) |  | Min. | Min. | Min. | Máx. | Vías Rurales | 0,8 | 1,5 | 2,2 |  | Vía urbana sin bordillo | 1,0 | 1,5 | 2,2 |  | Vía urbana con bordillo | 0,3 | 1,8 | 2,2 |  |
| Distancias mínimas  | A(m)   |  | H(m)                |   |                    |      |  |      |  |      |      |      |      |              |     |     |     |  |                         |     |     |     |  |                         |     |     |     |  |
|   | Min.   | Min.   | Min.                | Máx.  |                    |      |  |      |  |      |      |      |      |              |     |     |     |  |                         |     |     |     |  |                         |     |     |     |  |
| Vías Rurales  | 0,8  | 1,5  | 2,2                 |   |                    |      |  |      |  |      |      |      |      |              |     |     |     |  |                         |     |     |     |  |                         |     |     |     |  |
| Vía urbana sin bordillo   | 1,0  | 1,5  | 2,2                 |   |                    |      |  |      |  |      |      |      |      |              |     |     |     |  |                         |     |     |     |  |                         |     |     |     |  |
| Vía urbana con bordillo   | 0,3  | 1,8  | 2,2                 |   |                    |      |  |      |  |      |      |      |      |              |     |     |     |  |                         |     |     |     |  |                         |     |     |     |  |
| Fuente: (Ministerio de Transporte, 2015)  |  |  |                     |   |                    |      |  |      |  |      |      |      |      |              |     |     |     |  |                         |     |     |     |  |                         |     |     |     |  |
| Metas   | Indicadores  |  |                     |   |                    |      |  |      |  |      |      |      |      |              |     |     |     |  |                         |     |     |     |  |                         |     |     |     |  |
|   | Indicador  | Tipo de indicador  | Valor de Referencia | Frecuencia de Medición  |                    |      |  |      |  |      |      |      |      |              |     |     |     |  |                         |     |     |     |  |                         |     |     |     |  |
| Meta 1.1:<br>Implementar un Plan de Manejo de Tránsito  | Indicador 1.1:<br>Actividades ejecutadas en el Plan de Manejo de Tránsito/ Actividades previstas * 100 | Cumplimiento   | 100%                | Mensual   |                    |      |  |      |  |      |      |      |      |              |     |     |     |  |                         |     |     |     |  |                         |     |     |     |  |
|   | Indicador 1.2:<br>Nro. de señales de tránsito instaladas/ Nro. de señales de tránsito que              | Cumplimiento   | 100%                | Mensual   |                    |      |  |      |  |      |      |      |      |              |     |     |     |  |                         |     |     |     |  |                         |     |     |     |  |

| PROGRAMA DE MANEJO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL Y A LA MOVILIDAD DE LA POBLACIÓN  |   | PMA_SOC_06 |  |
|---|---|------------|--|
|   | fueron programadas para su instalación *100 |            |  |
| <b>Medida 2: Concertación para aprobación del PMT, implementación, seguimiento y ajustes</b>  |   |            |  |
| <p><b>2.1 Concertación</b></p> <p>El PMT deberá ser elaborado por el proyecto y socializado con las autoridades locales para la concertación y aprobación final de las disposiciones de tránsito allí fijadas, esto con el fin de tener en cuenta los horarios y las rutinas de desplazamiento de la población principalmente en el área de equipamientos del núcleo urbano.</p> <p>En este escenario será vinculada la Inspección de Policía, la JAC de Isabel López y demás actores locales que se consideren convenientes para la participación comunitaria.</p> <p><b>2.2 Disponibilidad e instalación de los elementos contemplados para el plan</b></p> <p>Para evitar improvisaciones en campo, antes del inicio de la circulación de vehículos sobre la vía, se deberá contar con todos los elementos descritos anteriormente (auxiliares de tránsito, balizas, barricadas, cintas, etc.) que garanticen seguridad tanto para los trabajadores en la obra como para las personas y vehículos en tránsito. Debido a la circulación peatonal paralela a la vía principal de los usuarios que acceden a las infraestructuras sociales (inspección de policía, institución educativa, puesto de salud, etc.) se dispondrá de un mayor número de señales preventivas.</p> <p><b>2.3 Socialización con la comunidad del área de interés</b></p> <p>Previo a la puesta en marcha del PMT (inicio de etapa constructiva) se socializará con la comunidad del corregimiento de Isabel López, vecinos de los predios cercanos a la vía y aquellos cercanos a la vía de acceso al Bloque A, el número aproximado diario de vehículos, tipo de vehículos que transitarán, significado y disposición de señales de tránsito por la vía y ubicación de personal encargado de facilitar el paso en las vías mediante PARE y SIGA (si se hace necesario realizar esta actividad). Durante el primer mes de desarrollo de la etapa constructiva, además de la socialización masiva, se dispondrá de personal en la vía a la altura del núcleo de equipamientos de uso comunitario, que se encargará de socializar con los usuarios de la vía, las medidas de precaución para un tránsito seguro, conductas seguras en la vía y manejo de velocidad de los conductores que circulan en el corregimiento. La estrategia a implementar deberá ser lúdica y podrá establecerse en alianza con grupos juveniles de teatro o artísticos del corregimiento. También podrá concertarse con la comunidad educativa, el apoyo para la educación en temas viales durante el primer mes, a los estudiantes de la I.E. José Consuegra Higgins que puedan prestar allí las horas de servicio social, previa capacitación de personal del proyecto en aspectos del PMT y circulación segura.</p> <p><b>1.1. Seguimiento al PMT</b></p> <p>Es fundamental hacer un seguimiento al PMT durante los meses de desarrollo de la etapa constructiva, con el fin de monitorear el tránsito, y de acuerdo con la situación que se presente, tomar las medidas correctivas a que haya lugar para garantizar un eficaz funcionamiento. Dichos correctivos deben ajustarse a los requerimientos y avances de la obra y estarán relacionados con la implementación de nuevas señales, con el retiro de la señalización que ya no sea necesaria y que podrían causar confusión a los usuarios de la vía (Ministerio de Transporte, 2015). En ese sentido, se incluye actividades de seguimiento como parte del PMS</p> <p><b>1.1. Supervisión del PMT</b></p> <p>El responsable de la revisión, aprobación, seguimiento y retroalimentación de los PMT para obras civiles que se ejecuten en las vías debe tener los respectivos controles para que el plan diseñado sea el mismo implementado en el terreno y a lo largo de todo el proceso de ejecución de los trabajos. La autoridad de tránsito de la jurisdicción, será la encargada de dar aprobación al PMT, que será previa al inicio de las obras. Si llegará</p> |   |            |  |

| PROGRAMA DE MANEJO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL Y A LA MOVILIDAD DE LA POBLACIÓN   |  | PMA_SOC_06        |                              |                        |   |                      |   |   |   |    |    |    |
|--|--|-------------------|------------------------------|------------------------|---|----------------------|---|---|---|----|----|----|
| a presentarse algún accidente tránsito causado por vehículos de la obra, deberá atenderse de manera inmediata por el proyecto, y deberá elevarse un informe del caso y su atención, a la autoridad municipal encargada de esta área. |  |                   |                              |                        |   |                      |   |   |   |    |    |    |
| Metas  | Indicadores  |                   |                              |                        |   |                      |   |   |   |    |    |    |
|  | Indicador  | Tipo de indicador | Valor de Referencia          | Frecuencia de Medición |   |                      |   |   |   |    |    |    |
| Meta 2.1:<br>Garantizar las condiciones para mantener un tránsito vehicular de manera fluida e informada (sin afectaciones) una vez implementado el PMT  | Indicador 2.1.<br>PQRS por conductas o incidentes en la vía/ PQRS recibidas (periodo anterior informado) | Eficacia          | >1 : No cumple<br>≤ 1 Cumple | Mensual                |   |                      |   |   |   |    |    |    |
| <b>Programas de manejo que complementan la presente ficha</b>  |  |                   |                              |                        |   |                      |   |   |   |    |    |    |
| PMA_SOC_01 PROGRAMA DE MANEJO DE INFORMACIÓN, PARTICIPACIÓN Y ATENCIÓN A LA COMUNIDAD Y AUTORIDADES  |  |                   |                              |                        |   |                      |   |   |   |    |    |    |
| PMA_SOC_02 PROGRAMA DE MANEJO A LA EDUCACIÓN DEL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO  |  |                   |                              |                        |   |                      |   |   |   |    |    |    |
| PMA_SOC_03 PROGRAMA DE MANEJO DE LA EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN COMUNITARIA   |  |                   |                              |                        |   |                      |   |   |   |    |    |    |
| PMA_SOC_04 PROGRAMA DE AFECTACIÓN A TERCEROS   |  |                   |                              |                        |   |                      |   |   |   |    |    |    |
| Medida   | Cronograma (meses)   |                   |                              |                        |   |                      |   |   |   |    |    |    |
|  | 1  | 2                 | 3                            | 4                      | 5 | 6                    | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Medida 1: Diseño de un Plan de manejo de tránsito PMT  |  |                   |                              |                        |   |                      |   |   |   |    |    |    |
| Medida 2: Concertación para aprobación del PMT, implementación, seguimiento y ajustes  |  |                   |                              |                        |   |                      |   |   |   |    |    |    |
| *El cronograma anterior se presenta en meses para el año 1, donde dos meses previos al inicio de la etapa de construcción y montaje, deberá contarse con un PMT concertado con autoridades locales.                                  |  |                   |                              |                        |   |                      |   |   |   |    |    |    |
| * El PMT será una estrategia que tendrá evaluación y seguimiento periódico con el fin de introducir los correctivos y mejoras del caso para asegurar el objetivo planteado por el programa.  |  |                   |                              |                        |   |                      |   |   |   |    |    |    |
| <b>Costos</b>  |  |                   |                              |                        |   |                      |   |   |   |    |    |    |
| <b>Costos (Anuales)</b>  |  |                   |                              |                        |   |                      |   |   |   |    |    |    |
| <b>Ítem</b>  |  |                   |                              |                        |   | <b>Valor</b>         |   |   |   |    |    |    |
| Costos de transacción  |  |                   |                              |                        |   | \$0                  |   |   |   |    |    |    |
| Costos operativos  |  |                   |                              |                        |   | \$104.000.000        |   |   |   |    |    |    |
| Costos de personal   |  |                   |                              |                        |   | \$0                  |   |   |   |    |    |    |
| <b>TOTAL COSTOS DEL PMA</b>  |  |                   |                              |                        |   | <b>\$104.000.000</b> |   |   |   |    |    |    |

## 10.1.2 Plan de seguimiento y monitoreo

### 10.1.2.1 Seguimiento y monitoreo a los planes y programas

#### 10.1.2.1.1 Medio Abiótico

##### 10.1.2.1.1.1 Seguimiento y monitoreo de suelo orgánico

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE SUELO ORGÁNICO   |   |                                  |                                      |   | PSM_ABIO_01   |                                       |
|---|---|----------------------------------|--------------------------------------|---|---|---------------------------------------|
| <b>Programa de Manejo Ambiental (PMA)</b>   |   | <b>Nombre</b>                    | Programa de manejo de suelo orgánico |   |   |                                       |
|   |   | <b>Código</b>                    | PMA_ABIO_01                          |   |   |                                       |
| ETAPA   |   |                                  |                                      |   |   |                                       |
| <b>1. Previa</b>  |   | <b>2. Construcción y montaje</b> | X                                    | <b>3. Operación</b>   |   | <b>4. Desmantelamiento y abandono</b> |
| <b>Objetivo</b>   | Aprovechar la capa de suelo orgánico removida durante la nivelación de las zonas con pendientes superiores al 10% y durante la construcción de las vías internas y las zanjas del proyecto Atlántico Photovoltaic de 199,5 MW |                                  |                                      |   |   |                                       |
| Metas   | Indicador (Eficacia /Cumplimiento)  | Valor de referencia              | Frecuencia de medición               | Justificación representatividad indicador   | Fuente de verificación  |                                       |
| Meta 1.1:<br>Almacenar el 100% de la capa de suelo orgánico o capa vegetal removida durante la nivelación de las zonas con pendientes, y por la construcción de las vías internas y las zanjas dentro del área de intervención del proyecto | Indicador 1.1:<br>Volumen (m <sup>3</sup> ) de capa orgánica removida / Volumen (m <sup>3</sup> ) de capa orgánica almacenada *100  | Volumen (m <sup>3</sup> )        | Bimensual                            | Permite conocer el porcentaje de capa de suelo orgánico almacenada para posterior uso | *Registro fotográfico de las áreas de excavación y del sitio de almacenamiento<br>*Volumen de carga a almacenar |                                       |
| Meta 1.2:<br>Aprovechar el 90% de la capa de suelo orgánico removida durante la nivelación de las zonas con pendientes y por la construcción de las vías internas y las zanjas dentro del área de intervención del proyecto                 | Indicador 1.2:<br>Volumen (m <sup>3</sup> ) de capa orgánica usada / Volumen (m <sup>3</sup> ) de capa orgánica removida *100   | Volumen (m <sup>3</sup> )        | Bimensual                            | Permite conocer el porcentaje de capa de suelo orgánico o capa vegetal aprovechada    | *Área donde se utilizó el suelo orgánico<br>*Registro fotográfico del lugar donde se usó el suelo orgánico      |                                       |
| Acciones a desarrollar  |   |                                  |                                      |   |   |                                       |
| <b>Medida 1: Almacenamiento y uso de suelo orgánico</b>   |   |                                  |                                      |   |   |                                       |
| <b>Almacenamiento</b>   |   |                                  |                                      |   |   |                                       |

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE SUELO ORGÁNICO   |   | PSM_ABIO_01 |
|---|---|-------------|
| <p>Verificar visualmente que el almacenamiento temporal del suelo orgánico o capa vegetal se realice en las áreas definidas en la medida de manejo, es decir, en las 10 áreas donde deberá nivelarse el terreno del parque solar, así como en las zanjas donde se instaló la red de baja y media tensión, y en las zonas contiguas a las vías internas.</p> <p>De igual forma, verificar visualmente que el acopio del suelo orgánico cumpla las condiciones allí descritas. Esta inspección deberá dejar como evidencia registro fotográfico, el cual servirá de insumo para el reporte del ICA. La frecuencia de esta medida será bimensual (cada dos (2) meses).</p> <p><b>Uso</b></p> <p>Realizar inspección visual en las zonas donde fueron realizados los cortes y los llenos, es decir, en las 10 áreas donde se requiere la nivelación de las zonas con pendientes, así como en el trazado de las vías internas del proyecto y de las zanjas, con el fin de verificar la reutilización del suelo orgánico o capa vegetal removido en estas mismas áreas de intervención. Es importante llevar registro fotográfico de cada una de las inspecciones visuales que se llevarán a cabo cada dos (2) meses.</p> |   |             |
| <b>Responsable</b>  | Residente Ambiental de obra / Director de la obra |             |
| <b>Costos</b>   |   |             |
| Los costos están asociados al PMA_ABIO_01   |   |             |

10.1.2.1.1.2 Seguimiento y monitoreo de la construcción de obras de cruce

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE CRUCE  |   |   |   | PSM_ABIO_02   |                               |
|---|---|---|---|---|-------------------------------|
| <b>Programa de Manejo Ambiental (PMA)</b>   |   | <b>Nombre</b>   | Programa de manejo para la construcción de obras de cruce |   |                               |
|   |   | <b>Código</b>   | PMA_ABIO_2  |   |                               |
| <b>ETAPA</b>  |   |   |   |   |                               |
| <b>1. Previa</b>  | <b>2. Construcción y montaje</b>  | <b>X</b>  | <b>3. Operación</b>                                       | <b>4. Desmantelamiento y abandono</b>   |                               |
| <b>Objetivo</b>   | Prevenir el aporte de sedimentos generados por la construcción de las obras de cruce que el proyecto Atlántico Photovoltaic de 199,5 MW generará sobre el arroyo Platanal |   |   |   |                               |
| <b>Metas</b>  | <b>Indicador (Eficacia /Cumplimiento)</b>   | <b>Valor de referencia</b>  | <b>Frecuencia de medición</b>                             | <b>Justificación representatividad indicador</b>                              | <b>Fuente de verificación</b> |
| Meta 1.1: Construir el 100 % de las obras de cruce requeridas, en época de verano                             | Indicador 1.1: Número de obras de cruce construidas en época de verano / Número de obras de cruce requeridas para el arroyo Platanal*100                                  | Número de obras de cruce realizadas durante época de verano en el arroyo Platanal | Única vez en la etapa de construcción                     | Permite medir el número de obras de cruce realizadas sobre el arroyo Platanal | *Registro fotográfico         |
| Meta 2.1: Instalar el 100% de estructuras o barreras requeridas para impedir el arrastre de materiales por la | Indicador 2.1: Número de estructuras o barreras instaladas durante la obra de construcción de las   | Número de estructuras o barreras instaladas durante la obra de                    | Única vez durante la construcción de la obra de cruce     | Mitiga el aporte de sedimentos al arroyo Platanal durante la construcción     | *Registro fotográfico         |

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE CRUCE   |   |                                   |  | PSM_ABIO_02   |   |
|--|---|-----------------------------------|--|---|---|
| construcción de las obras de cruce sobre el arroyo Platanal  | obras de cruce sobre el arroyo Platanal / Número de estructuras o barreras requeridas para impedir el aporte de sedimentos por la construcción de las obras de cruce sobre el arroyo Platanal | construcción de los pasos a nivel |  | de las obras de cruce   |   |
| Meta 2.2: Recolectar el 100% de los materiales sobrantes de las obras de construcción de las obras de cruce  | Indicador 2.2: Cantidad de materiales sobrantes retirado de la estructura o barrera / Cantidad de materiales generados durante la construcción de las obras de cruce                          | Kg                                | Diaria – Única vez durante la construcción | Buenas prácticas constructivas y preservación del recurso hídrico | Según necesidad durante la construcción de la obra de cruce |
| <b>Acciones a desarrollar</b>  |   |                                   |  |   |   |
| <b>Medida 1: Construcción de obras de cruce en época de verano</b>   |   |                                   |  |   |   |
| La construcción de las obras de cruce producto de la construcción de vías internas cuyo ancho responde a 3,5 m y por la construcción de zanjas para la instalación de las redes de baja y media tensión que no tienen más de un (1) m de ancho, deberá realizarse en época de verano para evitar el arrastre de sedimentos hacia el arroyo Platanal.   |   |                                   |  |   |   |
| <b>Medida 2: Instalación de estructuras de protección durante la construcción de las obras de cruce</b>  |   |                                   |  |   |   |
| Se debe instalar una estructura de protección que funcione como barrera para prevenir el aporte de sedimentos por la construcción de las obras de cruce sobre el arroyo Platanal, teniendo en cuenta que éste cuenta con flujo permanente de agua, por lo que dicha barrera puede responder a trinchos, tablas, costales con arena u otro tipo de material que impida el arrastre de materiales al cuerpo de agua. Esto es como medida preventiva, dado que la construcción de estas obras se realizará en época seca. |   |                                   |  |   |   |
| <b>Responsable</b>   | Residente Ambiental de obra / Director de la obra   |                                   |  |   |   |
| <b>Costos</b>  |   |                                   |  |   |   |
| Los costos están asociados al PMA_ABIO_02  |   |                                   |  |   |   |

10.1.2.1.1.3 Seguimiento y monitoreo de material particulado, gases y ruido

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO, GASES Y RUIDO |                           |   |              | PSM_ABIO_03 |                                |
|--|---------------------------|---|--------------|-------------|--------------------------------|
| Programa de Manejo Ambiental (PMA)                             | Nombre                    | Programa de manejo de material particulado, gases y ruido |              |             |                                |
|  | Código                    | PMA_ABIO_03   |              |             |                                |
| <b>ETAPA</b>   |                           |   |              |             |                                |
| 1. Previa  | 2. Construcción y montaje | X   | 3. Operación |             | 4. Desmantelamiento y abandono |
|  |                           |   |              |             | X                              |

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO, GASES Y RUIDO   |  |   |                                   |  | PSM_ABIO_03                                     |
|--|--|---|-----------------------------------|--|---|
| <b>Objetivo</b>  | Garantizar condiciones de operación óptimas de los vehículos, maquinaria amarilla y equipos empleados, a través de acciones tendientes a reducir la emisión de material particulado, gases y ruido dentro de la etapa de construcción y montaje del proyecto |   |                                   |  |   |
| Metas  | Indicador (Eficacia /Cumplimiento)   | Valor de referencia   | Frecuencia de medición            | Justificación representatividad indicador                          | Fuente de verificación                          |
| Meta 1.1:<br>Realizar el mantenimiento preventivo del 100% de los equipos, maquinaria y vehículos del proyecto   | Indicador 1.1:<br>Número de equipos, maquinaria y vehículos con mantenimientos preventivos / Número de equipos, maquinaria y vehículos del Proyecto por mes *100   | Número de equipos, maquinaria y vehículos con mantenimientos preventivos              | Mensual                           | Vehículos, maquinaria y equipos funcionando en óptimas condiciones | *Formato de verificación mantenimiento          |
| Meta 1.2:<br>Garantizar que el 100% de los vehículos asociados al proyecto cumplan con el certificado técnico-mecánico y de gases vigente  | Indicador 1.2:<br>Número de vehículos con certificado de revisión técnico - mecánica y de gases vigente / Número total de vehículos del Proyecto por mes *100  | Número de vehículos con certificado de revisión técnico - mecánica y de gases vigente | Mensual                           | Controlar de la emisión de gases                                   | Certificado técnico-mecánico y de gases vigente |
| Meta 2.1:<br>Señalizar el 100% de las vías internas del proyecto con señales verticales, donde se establezcan los límites de velocidad de circulación definidos por el proyecto  | Indicador 2.1:<br>Número de señales de límite de velocidad instaladas / Número de señales de control de velocidad propuestas *100  | Número de señales   | Única vez durante la construcción | Seguridad vial   | *Registro fotográfico                           |
| Acciones a desarrollar   |  |   |                                   |  |   |
| Medida 1: Mantenimiento de vehículos, maquinaria amarilla y equipos  |  |   |                                   |  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Se realizará el mantenimiento periódico de los equipos, maquinaria y vehículos según los requerimientos y sus manuales de mantenimiento, garantizando la buena sincronización y carburación de los motores, para minimizar la producción de gases como monóxido de carbono y óxidos de azufre. Verificar, además, que el mantenimiento preventivo contemple el engrase y cambio de piezas averiadas para permitir un</li> </ul> |  |   |                                   |  |   |

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE MATERIAL PARTICULADO, GASES Y RUIDO  |   | PSM_ABIO_03 |
|---|---|-------------|
| <p>funcionamiento adecuado de sus partes e impedir vibraciones y fricciones que incrementen la emisión de ruido.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Con el fin de tener soportes de los mantenimientos, se mantendrá un archivo con fotocopia de los registros de mantenimientos de todos los vehículos, maquinaria y equipos, evitando así que laboren en el proyecto si no cuentan con dicha revisión. Esta medida y sus registros aplican tanto para la maquinaria y equipos del proyecto, como de terceros o proveedores.</li> <li>En caso de evidenciar mal funcionamiento, se implementarán de inmediato las medidas correctivas, como cambios de partes y lo demás que se requiera.</li> <li>Los vehículos automotores, exceptuando los registrados como maquinaria rodante de construcción, que estén vinculados en alguna de las actividades del proyecto, se someterán a la revisión técnico – mecánica y de gases en un centro de diagnóstico autorizado y obtendrán el respectivo certificado. Si las volquetas son nuevas no será necesaria la revisión técnico-mecánica ya que esta aplica a partir del sexto año, de lo contrario se debe hacer la revisión anual. En ningún caso se permitirá operar vehículos con el certificado vencido.</li> </ul> |   |             |
| <b>Medida 2: Establecimiento de límites de velocidad</b>  |   |             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Controlar que los vehículos, volquetas y maquinaria que transitan sobre terrenos descubiertos y sobre las vías internas del proyecto, lo hagan entre 30 km/h y 40 km/h.</li> </ul> <p>Se instalarán señales para control de límite máximo de velocidad en las vías internas del proyecto. Como mínimo, se instalará una señal cada 5 km.</p>   |   |             |
| <b>Responsable</b>  | Residente Ambiental de obra / Director de la obra |             |
| <b>Costos</b>   |   |             |
| Los costos están asociados al PMA_ABIO_03   |   |             |

#### 10.1.2.1.1.4 Seguimiento y monitoreo del recurso hídrico

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL RECURSO HÍDRICO   |  |  |                        | PSM_ABIO_04   |                                |
|---|--|--|------------------------|---|--------------------------------|
| Programa de Manejo Ambiental (PMA)  | Nombre   | Programa de manejo del recurso hídrico |                        |   |                                |
|   | Código   | PMA_ABIO_04                            |                        |   |                                |
| ETAPA   |  |  |                        |   |                                |
| 1. Previa   | 2. Construcción y montaje  | X                                      | 3. Operación           | X   | 4. Desmantelamiento y abandono |
|   |  |  |                        |   | X                              |
| Objetivo  | Evitar la afectación de los cuerpos de agua identificados en el proyecto y establecer las medias para el suministro de la misma. |  |                        |   |                                |
| Metas   | Indicador (Eficacia /Cumplimiento)   | Valor de referencia                    | Frecuencia de medición | Justificación representatividad indicador   | Fuente de verificación         |
| Meta 1.1:<br>No intervenir los jagüeyes definidos para protección en el área del proyecto a través de la implementación de medidas de manejo para su protección | Indicador 1.1:<br>No intervención de los jagüeyes definidos para protección en el área del proyecto                              | Si/No                                  | Mensual                | Permite verificar que los jagüeyes definidos, en el área del proyecto, están siendo protegidos y se está evitando su intervención | *Registro fotográfico          |

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL RECURSO HÍDRICO   |   |      |              | PSM_ABIO_04   |  |
|---|---|------|--------------|---|--|
| Meta 1.2:<br>Delimitar el perímetro de retiro de los jagüeyes definidos para protección identificados en el área del proyecto   | Indicador 1.2:<br>(Nro. de jagüeyes delimitados / Nro. de jagüeyes definidos para protección)*100 | 100% | Una sola vez | Permite verificar que los retiros se delimitaron para evitar que se intervengan los jagüeyes definidos para protección. | *Registro fotográfico de la delimitación del retiro.<br>Metros lineales de delimitación. |
| Meta 2.1:<br>Garantizar Proporción de una unidad sanitaria mínimo por cada 15 personas (1:15)   | Indicador 2.1:<br>(Nro. Personas en obra/ Nro. Unidades instaladas)                               | ≥ 15 | Mensual      | Permite verificar que se esté cumpliendo con una unidad sanitaria por cada 15 personas.                                 | Formato de verificación de unidades sanitarias mensuales vs personal                     |
| <b>Acciones a desarrollar</b>   |   |      |              |   |  |
| <b>Medida 1: Protección de los cuerpos de agua</b>  |   |      |              |   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Garantizar la protección de los nueve (9) jagüeyes (cuerpos de agua antrópicos) que se conservarán y respetarán, para esto se delimitará su franja de retiro para evitar la intervención.</li> </ul>   |   |      |              |   |  |
| <b>Medida 2: Suministro agua doméstica y no doméstica</b>   |   |      |              |   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Se debe garantizar instalará un (1) sanitario portátil por cada quince (15) personas. Para la etapa de operación, en donde se prevé una portería y el centro de control, también se utilizarán unidades sanitarias portátiles. Estas unidades son autónomas pues no requieren ser conectadas a ningún tipo de servicio público como alcantarillado, acueducto o energía eléctrica. Permiten la recolección de aguas residuales en tanques de depósito. La disposición de las aguas residuales domésticas generadas en las unidades sanitarias portátiles deberá hacerse con un gestor ambiental externo acreditado por el IDEAM para tal fin.</li> </ul> |   |      |              |   |  |
| <b>Responsable</b>  | Residente Ambiental de obra / Director de la obra   |      |              |   |  |
| <b>Costos</b>   |   |      |              |   |  |
| Los costos están asociados al PMA_ABIO_04   |   |      |              |   |  |

10.1.2.1.1.5 Seguimiento y monitoreo del manejo de residuos sólidos

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS |  |  |                     | PSM_ABIO_05 |                                       |   |
|--|--|--|---------------------|-------------|---------------------------------------|---|
| <b>Programa de Manejo Ambiental (PMA)</b>              | <b>Nom bre</b>   | Programa de manejo de residuos sólidos |                     |             |                                       |   |
|  | <b>Códi go</b>   | PMA_ABIO_05                            |                     |             |                                       |   |
| <b>ETAPA</b>   |  |  |                     |             |                                       |   |
| <b>1. Previa</b>                                       | <b>2. Construcción y montaje</b>   | X                                      | <b>3. Operación</b> | X           | <b>4. Desmantelamiento y abandono</b> | X |
| <b>Objetivo</b>  | Establecer las medidas para el seguimiento del manejo de los residuos en todas las etapas del manejo desde la separación hasta su disposición final. |  |                     |             |                                       |   |

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS  |  |                     |                        | PSM_ABIO_05   |   |
|---|--|---------------------|------------------------|---|---|
| Metas   | Indicador (Eficiencia /Cumplimiento)                                   | Valor de referencia | Frecuencia de medición | Justificación representatividad indicador   | Fuente de verificación                                    |
| Meta 1.1:<br>Instalar el número de puntos ecológicos necesarios según demanda   | Indicador 1.1:<br>Nro. de puntos ecológicos                            | Demanda             | Mensual                | Permite verificar que se cuente con los puntos ecológicos para el almacenamiento de residuos y en caso de ser necesario para la separación. | Fotografías<br>Cantidad de puntos ecológicos              |
| Meta 1.2:<br>Entregar al gestor externo la totalidad de los Residuos generados por el proyecto  | Indicador 1.2:<br>Nro. certificados de disposición de residuos sólidos | Demanda             | Cada 4 meses           | Control discriminado por tipo de residuo generado   | *Certificados de disposición.<br>*Formulario diligenciado |
| <b>Acciones a desarrollar</b>   |  |                     |                        |   |   |
| <b>Medida 1: Manejo de residuos</b>   |  |                     |                        |   |   |
| <p>Para hacer un manejo de los residuos se requiere que estos se encuentren almacenados por tipo de residuo, lo que facilitará la entrega al gestor externo, para esto es importante verificar que los puntos ecológicos para la separación se encuentren disponibles.</p> <p>Por otra parte, debe hacerse seguimiento a la cantidad mensual de residuos generados mensualmente por lo que se propone diligenciar el formulario de la Tabla 10.12 y contar con los certificados de disposición.</p> |  |                     |                        |   |   |

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS                                 |                |          |       |        |   |               |              | PSM_ABIO_05           |            |             |
|--|----------------|----------|-------|--------|---|---------------|--------------|-----------------------|------------|-------------|
| Tabla 10.12 Control discriminado de residuos sólidos y líquidos generados mensualmente |                |          |       |        |   |               |              |                       |            |             |
| Mes  | Reciclado (kg) |          |       |        |   | RESPEL        |              | No reciclado          | Total (kg) | % Reciclado |
|  | PE T           | Plástico | Pasta | Caucho | Cartón  | Líquidos (kg) | Sólidos (kg) | No aprovechables (kg) |            |             |
|  |                |          |       |        |   |               |              |                       |            |             |
|  |                |          |       |        |   |               |              |                       |            |             |
|  |                |          |       |        |   |               |              |                       |            |             |
|  |                |          |       |        |   |               |              |                       |            |             |
|  |                |          |       |        |   |               |              |                       |            |             |
|  |                |          |       |        |   |               |              |                       |            |             |
| Total  |                |          |       |        |   |               |              |                       |            |             |
| Fuente: EYC GLOBAL S.A.S., 2021  |                |          |       |        |   |               |              |                       |            |             |
| <b>Responsable</b>   |                |          |       |        | Residente Ambiental de obra / Director de la obra |               |              |                       |            |             |
| <b>Costos</b>  |                |          |       |        |   |               |              |                       |            |             |
| Los costos están asociados al PMA_ABIO_05  |                |          |       |        |   |               |              |                       |            |             |

10.1.2.1.1.6 Seguimiento y monitoreo a la escorrentía superficial

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA ESCORRENTÍA SUPERFICIAL   |  |  |  |   |                               | PSM_ABIO_06  |                                |
|--|--|--|--|---|-------------------------------|--|--------------------------------|
| <b>Programa de Manejo Ambiental (PMA)</b>  |  | <b>Nombre</b>  |  | Programa de manejo de escorrentía superficial |                               |  |                                |
|  |  | <b>Código</b>  |  | PMA_ABIO_06                                   |                               |  |                                |
| <b>ETAPA</b>   |  |  |  |   |                               |  |                                |
| 1. Previa  |  | 2. Construcción y montaje  |  | X   | 3. Operación                  |  | 4. Desmantelamiento y abandono |
| <b>Objetivo</b> Prevenir la generación de procesos erosivos producto de la escorrentía superficial.  |  |  |  |   |                               |  |                                |
| <b>Metas</b>   |  | <b>Indicador (Eficacia /Cumplimiento)</b>  |  | <b>Valor de referencia</b>                    | <b>Frecuencia de medición</b> | <b>Justificación representatividad indicador</b>   | <b>Fuente de verificación</b>  |
| Meta 1.1: Recolectar y conducir las aguas de escorrentía generadas por la operación  |  | Indicador 1.1: Metros lineales de canales construidos / Metros lineales de canales programados) x 100% |  | 100 %   | Una única vez                 | Permite verificar que los canales para conducir las aguas de escorrentía estén construidos | Metros lineales construidos    |
| <b>Acciones a desarrollar</b>  |  |  |  |   |                               |  |                                |
| <b>Medida 1: Verificar que los canales para conducir las aguas de escorrentía estén construidos</b>  |  |  |  |   |                               |  |                                |
| Verificar que se cumplan las medidas propuestas en el Programa de manejo de escorrentía superficial (PMA_ABIO_06) para el manejo de drenajes en el parque solar. |  |  |  |   |                               |  |                                |
| <b>Responsable</b>   |  | Residente Ambiental de obra / Director de la obra  |  |   |                               |  |                                |
| <b>Costos</b>  |  |  |  |   |                               |  |                                |
| Los costos están asociados al PMA_ABIO_06  |  |  |  |   |                               |  |                                |

10.1.2.1.1.7 Seguimiento y monitoreo de señalización

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE SEÑALIZACIÓN  |  |                           |                                    |   | PSM_ABIO_07   |                                |
|--|--|---------------------------|------------------------------------|---|---|--------------------------------|
| Programa de Manejo Ambiental (PMA)   |  | Nombre                    | Programa de manejo de señalización |   |   |                                |
|  |  | Código                    | PMA_ABIO_07                        |   |   |                                |
| ETAPA  |  |                           |                                    |   |   |                                |
| 1. Previa  |  | 2. Construcción y montaje | X                                  | 3. Operación  | X   | 4. Desmantelamiento y abandono |
| Objetivo   | Establecer las medidas para el seguimiento del manejo de los residuos en todas las etapas del manejo desde la separación hasta su disposición final. |                           |                                    |   |   |                                |
| Metas  | Indicador (Eficacia /Cumplimiento)   | Valor de referencia       | Frecuencia de medición             | Justificación representatividad indicador                           | Fuente de verificación                                  |                                |
| Meta 1.1: Instalar el 100 % de la señalización vertical  | Indicador 1.1: (Nro. de señales instaladas / Nro. de señales requeridas)*100   | 100 %                     | Trimestral                         | Permite validar que las señales requeridas se encuentren instaladas | Registro fotográfico Cantidad de señalización instalada |                                |
| Acciones a desarrollar   |  |                           |                                    |   |   |                                |
| Medida 1: Instalación de señalización  |  |                           |                                    |   |   |                                |
| La señalización permite brindar información y reglamentar las acciones que se pueden realizar en el área del proyecto, es por esto que se verificará su instalación. Es por esto que se instalarán:  |  |                           |                                    |   |   |                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Señales provisionales para control de límite máximo de velocidad en vías internas del proyecto.</li> <li>Señales para evitar dar muerte, molestar, dañar, cazar o comercializar cualquier especie de fauna presente en el sitio de obra en sus alrededores.</li> <li>Señales en los lugares que representan peligro, sitios de almacenamiento, rutas de evacuación y puntos de encuentro.</li> <li>Señales en las zonas de copio y almacenamiento de materiales de construcción.</li> </ul> |  |                           |                                    |   |   |                                |
| Responsable  | Residente Ambiental de obra / Director de la obra  |                           |                                    |   |   |                                |
| Costos   |  |                           |                                    |   |   |                                |
| Los costos están asociados al PMA_ABIO_07  |  |                           |                                    |   |   |                                |

10.1.2.1.2 Medio Biótico

10.1.2.1.2.1 Seguimiento y monitoreo de la vegetación

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE LA VEGETACIÓN |  |                           |                                     |              | PSM-BIO-01 |                                |
|--|--|---------------------------|-------------------------------------|--------------|------------|--------------------------------|
| Programa de Manejo Ambiental (PMA)       |  | Nombre                    | Programa de manejo de la vegetación |              |            |                                |
|  |  | Código                    | PMA-BIO-01                          |              |            |                                |
| ETAPA                                    |  |                           |                                     |              |            |                                |
| 1. Previa                                |  | 2. Construcción y montaje | X                                   | 3. Operación |            | 4. Desmantelamiento y abandono |
| Objetivo                                 | Realizar el seguimiento a las medidas de manejo para prevenir y mitigar los potenciales impactos sobre el componente florístico, específicamente para las especies las especies <i>Pterocarpus acapulcensis</i> (Sangregao), <i>Handroanthus coralibe</i> (Polvillo) y <i>Bactris guineensis</i> (Corozo) como resultado de las actividades intervención del proyecto. |                           |                                     |              |            |                                |

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE LA VEGETACIÓN   |  |                        |                        | PSM-BIO-01  |  |
|--|--|------------------------|------------------------|---|--|
| Metas  | Indicador (Eficacia /Cumplimiento)   | Valor de referencia    | Frecuencia de medición | Justificación representatividad indicador   | Fuente de verificación   |
| Meta 1.1:<br>Garantizar la remoción de la cobertura vegetal en el 100% de las áreas específicas requeridas por el proyecto y definidas dentro del área de intervención.  | Indicador 1.1:<br>(Número de polígonos aprovechados /Número de polígonos propuestos para aprovechamiento forestal en la licencia ambiental) *100 | Polígonos (ha)         | Mensual                | Permite conocer los polígonos intervenidos en el aprovechamiento forestal   | *Mapas de polígonos intervenidos<br>*inspecciones visuales                   |
| Meta 1.2:<br>Garantizar que el 100% de los trabajadores involucrados en las actividades de aprovechamiento forestal en la etapa de Construcción y montaje del proyecto reciban capacitación sobre el aprovechamiento forestal. | Indicador 1.2:<br>(Número de trabajadores capacitados / Número total de trabajadores por mes) *100   | Número de trabajadores | Mensual                | Permite conocer el número de trabajadores capacitados   | *Actas de capacitación   |
| Meta 1.3:<br>Rescatar el 90% del material vegetal (plántulas y semillas) para las especies de flora de especial interés  | Indicador1.3:<br>(Número de plántulas rescatadas / Número de plántulas encontrado) *100  | Número de plántulas    | Bimensual              | Permite conocer el número de plántulas de especies de especial interés existentes y rescatadas                        | *Formulario de campo de rescate de plántulas                                 |
|  | Indicador 1.3.1:<br>(Número de semillas rescatadas en condiciones óptimas para siembra / Número de semillas germinadas) *100                     | Kg de semillas         | Bimensual              | Permite conocer el número (kg) de semillas disponibles, rescatadas con óptimas condiciones para siembra y germinadas. | *Formulario de campo de rescate de material vegetal y seguimiento en vivero. |

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE LA VEGETACIÓN  | PSM-BIO-01 |
|---|------------|
| <b>Acciones a desarrollar</b>   |            |
| <b>Medida 1: Protección y conservación de coberturas vegetales</b>  |            |
| <p><b><u>Seguimiento a la verificación de polígonos intervenidos:</u></b> la interventoría verificará que el aprovechamiento forestal se restrinja a aquellos polígonos debidamente autorizados. El seguimiento a la medida propuesta en el PMA-BIO-01 se realizará con la siguiente información: la información del GPS, la información cartográfica y la videncia fotográfica. La verificación se realizará en un período consistente con el cronograma propuesto para el aprovechamiento forestal, específicamente en un período semanal y para todo el período de aprovechamiento. La información recopilada semanalmente será insumo para dar recomendaciones sobre el aprovechamiento forestal para garantizar la protección y minimizar la afectación de las coberturas no incluidas en los permisos de aprovechamiento forestal</p> <p><b><u>Capacitaciones:</u></b> la interventoría verificará y asegurará que todos los operarios que participarán en las actividades serán capacitados en las siguientes temáticas: i. Manejo adecuado de los equipos y herramientas de aprovechamiento forestal para que la dirección de caída de los individuos talados en los polígonos colindantes a zonas no autorizadas para aprovechamiento forestal sea hacia el interior del polígono y evitar el daño sobre las coberturas adyacentes; ii. Sensibilizar sobre las implicaciones, legales y ambientales, de afectar coberturas no autorizadas en la licencia ambiental. Los soportes pedagógicos de estas charlas como posters, cartillas y comunicados se colocarán en sitios públicos para acceso de todos los operarios. Se realizará una charla al inicio de las actividades. Si hay cambio de operarios, para cada persona nueva que entre a realizar las actividades se realizará la capacitación previa a su inicio de actividades y se dejará registro escrito de la realización de la misma</p>   |            |
| <b>Medida 2. Rescate de material vegetal</b>  |            |
| <p>Previo a la ejecución de las intervenciones en las zonas de interés se realizará, de acuerdo a lo estipulado en el PMA-BIO-01, específicamente para las especies de especial interés como <i>Pterocarpus acapulcensis</i> (Sangregao), <i>Handroanthus coralibe</i> (Polvillo) y <i>Bactris guineensis</i> (Corozo):</p> <p><b><u>Búsqueda, marcación y georreferenciación de individuos de especial interés:</u></b> siguiendo las recomendaciones del PMA-BIO-01 se realizará un inventario del número de las plántulas de <i>Pterocarpus acapulcensis</i> (Sangregao), <i>Handroanthus coralibe</i> (Polvillo) en el área de intervención. Posterior a su identificación se realiza la selección para posteriormente realizar las actividades de rescate, traslado al sitio de acopio provisional y finalmente la reubicación de los individuos. Para la especie <i>Bactris guineensis</i> (Corozo), siendo consistente con las recomendaciones del PMA--BIO-01 se identificarán, georeferenciarán y marcarán los individuos con potencial para la producción de semillas (próximos a producir o en proceso de producción), posteriormente se realizan la cosecha de los frutos, el beneficio de las semillas y se siguen los protocolos de germinación especificados en el PMA-BIO-01. Durante todo el proceso se realiza registro fotográfico y de la información como insumo para la presentación de los informes de cumplimiento ambiental y control de la información del proyecto.</p> <p><b><u>Construcción del sitio de acopio o vivero temporal:</u></b> considerando las recomendaciones del PMA-BIO-01 y las necesidades de custodiar el material vegetal resultado del proceso de rescate de material vegetal en las zonas de intervención del proyecto se realiza la construcción del sitio de acopio temporal. Las especificaciones técnicas y recomendaciones generales de construcción se presentaron en la Medida 2 del PMA-BIO-01. Es importante tener en cuenta adicionalmente lo siguiente: i) ubicación: el sitio de acopio temporal se deberá ubicar de tal manera que facilite las labores logísticas del rescate de material vegetal. Además, permitir el acceso fácil de insumos y el traslado del material vegetal hacia las zonas de reubicación final como aquellas</p> |            |

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE LA VEGETACIÓN   | PSM-BIO-01  |
|--|---|
| <p>definidas para: rehabilitación, traslado de epifitas y compensación. El sitio fue diseñado como una estructura robusta de fácil construcción con las áreas definidas para garantizar un proceso productivo adecuado. Sin embargo, puede ser ajustado de acuerdo a las necesidades del proyecto.</p>   |   |
| <p><b>Manejo adecuado de material vegetal y reubicación final:</b> el material vegetal a almacenar en el sitio de acopio temporal puede ser plántulas y semillas. Para las plántulas se dispusieron eras de crecimiento y rustificación. Deben considerarse que los individuos deberán ser reubicados lo más pronto posible, en caso de no poderse realizar, el sitio de acopio estará dotado para garantizar el bienestar de los individuos. Para las semillas se dispuso eras de germinación. Las recomendaciones de tratamientos de pregerminación. Una vez germinen, los individuos pasan a las eras de crecimiento y rustificación. El proceso de rustificación asegura que los individuos tienen la capacidad de soportar los estresores por la reubicación. Una vez el material esté listo para la reubicación final deberá ser transportando cuidado de no comprometer la integridad estructural y física. Se recomienda seguir el protocolo de siembra adecuado, considerando las siguientes actividades: hoyado: el tamaño del hoyo debe permitir la adecuada acomodación del pan de tierra de la plántula. La profundidad del hoyo debe ser tal que la parte superior del pan quede a nivel del suelo. El fondo del hoyo debe replicarse para permitir la infiltración de agua excedente; ii plateo: para reducir la competencia por recursos, concéntrico al individuo sembrado se realizará un plateo de 1 m de diámetro, en el cual se limpian las arvenses y malezas; iii en la preparación del sustrato complementario en el sitio de acopio temporal, se añade materia orgánica como complemento nutricional. Pueden aplicarse complementos nutricionales cuando se requieran, los cuales dependen del estado de las plántulas. Las reubicaciones finales deberán realizarse, en lo posible, en época de lluvias. Los individuos reubicados serán identificados y georeferenciados. La evidencia fotográfica y el seguimiento de los individuos es insumo para la construcción de los informes de cumplimiento ambiental.</p> |   |
| <p><b>Seguimiento y verificación del material vegetal:</b> la interventoría del proyecto realizará el control de las actividades de rescate de material vegetal con frecuencia semanal así: i) verificación, a través de los registros de los recorridos de campo del área de intervención que indique que la totalidad del área fue revisada en búsqueda de individuos de las especies de especial interés; ii) revisión de los formatos de campo de rescate de material vegetal y cosecha de frutos y semillas; iii) visitas al sitio de acopio temporal de material vegetal, para verificar y registrar el cumplimiento de los protocolos establecidos para su manejo.</p>  |   |
| <p>Cuando los individuos hayan sido efectivamente reubicados el monitoreo se realizará sobre el 100% de los mismos. Se evaluará el porcentaje de mortalidad de los individuos reubicados cada 4 meses hasta cumplir dos (2) años desde su traslado. Además de la mortalidad, se llevará un registro de su estado fenológico y su estado fitosanitario (siendo bueno si la planta se encuentra saludable, regular si presenta síntomas de clorosis o necrosis o malo si presenta pudrición). La información del proceso de seguimiento y control, para el primer año, permite tomar decisiones sobre compensaciones nutricionales requeridas. La información de los formularios de rescate y reubicación son insumos, junto con el registro fotográfico, para el cumplimiento del seguimiento ambiental.</p>  |   |
| <b>Responsable</b>   | Residente Ambiental de obra / Director de la obra |
| <b>Costos (Anuales)</b>  |   |
| <b>\$63.694.317,00</b>   |   |

10.1.2.1.2.2 *Seguimiento y monitoreo de flora en veda nacional*

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE LA FLORA EN VEDA NACIONAL | PSM-BIO-02   |        |  |
|--|--|--------|--|
|  | <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="602 1814 737 1845">Nombre</th> <td data-bbox="737 1814 1393 1845">Programa de manejo de flora en veda nacional</td> </tr> </thead> </table> | Nombre | Programa de manejo de flora en veda nacional |
| Nombre   | Programa de manejo de flora en veda nacional   |        |  |

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE LA FLORA EN VEDA NACIONAL  |  |  |  | PSM-BIO-02   |   |
|---|--|--|--|--|---|
| Programa de Manejo Ambiental (PMA)  |  | Código                                   | PMA-BIO-02                             |  |   |
| ETAPA   |  |  |  |  |   |
| 1. Previa   |  | 2. Construcción y montaje                | X                                      | 3. Operación   | 4. Desmantelamiento y abandono                |
| <b>Objetivo</b>   | Realizar el seguimiento a las medidas de manejo para prevenir y mitigar los potenciales impactos sobre las especies de flora declaradas en veda por medio de la Resolución 0213 de 1977 emitida por el INDERENA (plantas vasculares de las familias Bromeliaceae y Orchidaceae y flora no vascular de los grupos taxonómicos de los briófitos y los hongos liquenizados) identificadas al interior del área de influencia del medio biótico. |  |  |  |   |
| Metas   | Indicador (Eficacia /Cumplimiento)   | Valor de referencia                      | Frecuencia de medición                 | Justificación representatividad indicador  | Fuente de verificación                        |
| Meta 1.1:<br>Rescatar y reubicar el 100% de los individuos de las especies de orquídeas epifitas halladas en el área de intervención. | Indicador 1.1:<br>(Número de individuos de orquídeas reubicadas / número de individuos de orquídeas rescatadas) *100   | Individuos de orquídeas                  | Una vez al cuarto mes                  | Permite conocer el número de orquídeas a rescatar y reubicar                             | Formularios de campo de rescate y reubicación |
| Meta 1.2:<br>Rescatar y reubicar el 30% de los individuos de <i>Tillandsia flexuosa</i> hallados en el área de intervención.          | Indicador 1.2:<br>(Número de individuos de <i>Tillandsia flexuosa</i> reubicados / Número de individuos de <i>Tillandsia flexuosa</i> rescatados) *100   | Individuos de <i>T. flexuosa</i>         | Una vez al cuarto mes                  | Permite conocer el número de Individuos de <i>T. flexuosa</i> a rescatar y reubicar      | Formularios de campo de rescate y reubicación |
| Meta 1.3:<br>Rescatar y reubicar el 100% de los individuos de <i>Bromelia pinguin</i> hallados en el área de intervención.            | Indicador 1.3:<br>(Número de individuos de <i>Bromelia pinguin</i> reubicados / Número de individuos de <i>Bromelia pinguin</i> rescatados) * 100  | Individuos de <i>T. Bromelia pinguin</i> | Una vez al cuarto mes                  | Permite conocer el número de Individuos de <i>Bromelia pinguin</i> a rescatar y reubicar | Formularios de campo de rescate y reubicación |
| Meta 1.4: Propender por el buen estado fitosanitario del 100% de los individuos rescatados y reubicados.                              | Indicador 1.4:<br>(Número de individuos reubicados en buen estado fitosanitario / Número de individuos reubicados) *100  | Número de Individuos                     | 1 vez cada cuatro meses durante 2 años | Permite conocer el número de individuos reubicados con buen estado fitosanitario         | Formularios de campo de rescate y reubicación |

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE LA FLORA EN VEDA NACIONAL   |   |                      |   | PSM-BIO-02   |   |
|--|---|----------------------|---|--|---|
| Meta 1.5:<br>Propender por la supervivencia del 80% de los individuos rescatados   | Indicador 1.5:<br>(Número de individuos reubicados sobrevivientes / Número de individuos reubicados) *100 | Número de Individuos | 1 vez cada cuatro meses durante 2 años  | Permite conocer el número de individuos reubicados vivos                                       | Formularios de campo de rescate y reubicación   |
| Meta 1.6:<br>Garantizar la supervivencia de al menos el 80% de los árboles sembrados.  | Indicador 1.6:<br>(Número de individuos vivos/ número de individuos sembrados) *100                       | Número de Individuos | Cada tres (3) meses durante un (1) años y cada seis (6) meses hasta el tercer año | Permite conocer el número de individuos sembrados vivos  | Formularios de campo de núcleos de regeneración |
| Meta 1.7:<br>Rehabilitar un área degradada de 53,8 ha mediante el establecimiento de núcleos de regeneración   | Indicador 1.7:<br>(Área cubierta por pastos en $t_0$ / Área cubierta por pastos en $t_1$ ) *100           | Área en ha           | 1 vez al tercer año   | Permite conocer las ha con cambios en la cobertura vegetal para un período de tiempo de 3 años | Análisis cartográfico                           |
| <b>Acciones a desarrollar</b>  |   |                      |   |  |   |
| <b>Medida 1: Rescate, traslado y reubicación de epifitas vasculares y facultativas</b>   |   |                      |   |  |   |
| <p>Previo a la ejecución de las intervenciones en las zonas de interés se realizará, de acuerdo a lo estipulado en el PMA-BIO-02, específicamente para las orquídeas, <i>Bromelia pinguin</i> y <i>Tillandsia flexuosa</i>:</p> <p><b>Búsqueda, identificación, georreferenciación de individuos de especial interés:</b> siguiendo las recomendaciones del PMA-BIO-02, se realizará recorridos en el área de intervención para identificar los individuos de las especies de interés. Los individuos serán identificados, ubicados para posteriormente ser reubicados. Para las orquídeas y <i>Bromelia pinguin</i> se reubicará el 100% de los individuos. Para <i>Tillandsia flexuosa</i> se hará un inventario del número de individuos sobre cada forófito y se rescatará el 30% de los individuos censados, ello porque es una especie abundante y presenta un amplio rango de distribución. Los recorridos para la búsqueda de estos individuos se realizarán durante cuatro meses, posterior a los cuales se realizará la evaluación del indicador a través del registro fotográfico de los individuos y los formularios de búsqueda de individuos. La selección de los individuos a reubicar deberá considerar las recomendaciones del PMA_BIO_02, que tienen como objetivo seleccionar aquellos individuos con mayor probabilidad de supervivencia.</p> <p><b>Manejo adecuado de material vegetal y reubicación final:</b> en el PMA-BIO-02 y el PSM-BIO-02 se presentan las condiciones técnicas para la construcción del sitio de acopio temporal de material vegetal. En este se especificó un sitio para el manejo adecuado del material vegetal del presente PSM. Para las epifitas, las plantas rescatadas se montarán en andamios dispuestos con sustratos de detritos o capacho de coco, el cual posee una buena capacidad de retención de agua, simulando su hábito epifito y evitando que queden en contacto directo con el suelo. Se recomienda que las plantas no permanezcan por más de dos meses en el vivero de acopio. Las reubicaciones finales deberán realizarse, en lo posible, en época de lluvias. Los</p> |   |                      |   |  |   |

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE LA FLORA EN VEDA NACIONAL  | PSM-BIO-02 |
|---|------------|
| <p>individuos reubicados serán identificados y georeferenciados. La evidencia fotográfica y el seguimiento de los individuos es insumo para la construcción de los informes de cumplimiento ambiental.</p>  |            |
| <p><b>Estado fitosanitario:</b> Se evaluará el estado fitosanitario de las poblaciones reubicadas cada cuatro (4) meses hasta cumplir los dos (2) años desde el rescate. No se da un porcentaje de cumplimiento, ya que no es posible predecir la respuesta adaptativa de cada especie; sin embargo, este indicador permitirá realizar acciones correctivas de riego, fertilización y control de plagas y enfermedades.</p>   |            |
| <p><b>Supervivencia de las poblaciones reubicadas:</b> el monitoreo se realizará sobre el 100% de los individuos reubicados. Se evaluará el porcentaje de mortalidad de los individuos rescatados cada cuatro (4) meses hasta cumplir los dos (2) años desde el rescate. Se tomarán acciones correctivas de riego, fertilización y control de plagas y enfermedades con el fin de propender por la supervivencia del 80% de los individuos reubicados. Los individuos muertos de <i>Tillandsia flexuosa</i> podrán ser reemplazados en caso de que no se haya llevado a cabo la totalidad del aprovechamiento forestal en el área de intervención. Caso contrario sucede con las especies de orquídeas y con <i>Bromelia pinguin</i>, pues el 100% de los individuos encontrados serán rescatados y se asume que esto equivale al total de la población, por tanto, no habrá manera de reponer los individuos que no logren establecerse.</p>   |            |
| <p><b>Monitoreo, seguimiento y control:</b> se evaluará el porcentaje de mortalidad de los individuos sembrados cada cuatro (4) meses durante el primer año y posteriormente cada seis (6) meses hasta cumplir tres (3) años desde el establecimiento de los núcleos de regeneración. Dada la extensión del área a restablecer, se diseñará un muestreo estadístico definiendo unidades de muestreo donde se realizará el inventario de los individuos que hayan sido marcados al momento de la siembra. Además de la mortalidad, se llevará un registro de su estado fenológico y su estado fitosanitario (siendo bueno si la planta se encuentra saludable, regular si presenta síntomas de clorosis o necrosis o malo si presenta pudrición). La información del proceso de seguimiento y control, para el primer año, permite tomar decisiones compensaciones nutricionales y riesgo de que enfrenten los núcleos. La información de los formularios de rescate y reubicación son insumos, junto con el registro fotográfico, para el cumplimiento del seguimiento ambiental.</p> |            |
| <p><b>Medida 2. Rehabilitación ecológica del hábitat de las epifitas no vasculares</b></p>  |            |
| <p>Previo a la ejecución de las intervenciones en las zonas de interés se realizará, de acuerdo a lo estipulado en el PMA-BIO-02</p>  |            |
| <p><b>Selección de especies y arreglos forestales:</b> en el PMA-BIO-02 se presentan las condiciones para técnicas y recomendaciones ecológicas para que el proceso de rehabilitación de hábitat sea exitoso. Las actividades incluyen la selección de los sitios, la selección de especies, y la conformación de los arreglos forestales. El seguimiento y control de estas condiciones tiene en cuenta el registro de los individuos por especie sembrados (plántulas o estacas) y el tipo de arreglo ejecutado por núcleo de regeneración. Previo a la siembra, se registran las condiciones de los individuos a sembrar y que permitan garantizar su supervivencia.</p>   |            |
| <p><b>Mantenimiento:</b> se harán mantenimientos trimestrales durante el primer año y semestrales durante los siguientes dos años. Los mantenimientos consistirán en las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las plántulas de especies invasoras que hayan sido reclutadas y de las hierbas arvenses que se encuentren creciendo alrededor de la plántula serán eliminadas de manera manual, esto con el fin de disminuir la competencia por agua, luz y nutrientes.</li> <li>• A la vez que se realizan los controles de las hierbas se efectuará un plateo de medio metro alrededor del árbol. Esta labor se realiza con machete y de manera manual. Se debe permitir la acumulación de hojas, ramas y detritos orgánicos.</li> </ul>  |            |

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE LA FLORA EN VEDA NACIONAL   |   | PSM-BIO-02 |
|--|---|------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>No se eliminarán las plántulas reclutadas pertenecientes a especies nativas de hábitos arbóreos o arbustivos.</li> <li>No se realizarán fertilizaciones adicionales.</li> <li>Se realizarán riegos periódicos durante la temporada de sequía.</li> <li>Se hará la reposición de todos los individuos muertos durante el primer año.</li> </ul> <p><b>Supervivencia de los árboles sembrados:</b> se evaluará el porcentaje de mortalidad de los individuos sembrados cada tres (3) meses durante el primer año y posteriormente cada seis (6) meses hasta cumplir tres (3) años desde el establecimiento de los núcleos de regeneración. Por medio de un muestreo estadístico se medirá la mortalidad de los individuos sembrados en los núcleos de regeneración, es decir, aquellos que hayan sido marcados al momento de la siembra. De esta manera se extrapolará el número de plántulas o de estacas que haya que reponer con el fin de cumplir la meta y garantizar la supervivencia del 80% de los individuos sembrados.</p> <p><b>Extensión del área rehabilitada:</b> el éxito de la rehabilitación se evaluará con base en el cambio de las coberturas vegetales. Es decir, las medidas propuestas serán exitosas cuando un área específica pasa de cobertura de pastos en un tiempo inicial, a una cobertura diferente en un tiempo final. El período de evaluación determina el nivel de exigencia en los cambios requeridos. Es decir, en un período corto los resultados podrían no ser concluyentes, sin embargo, permitiría evidenciar inicios de cambios progresivos. Específicamente, para el tercer año se medirá el cambio en la extensión de la cobertura de pastos donde se sembrarán los núcleos de regeneración. Se espera que el porcentaje del área cubierta por pastos disminuya a medida que los núcleos de regeneración se vayan expandiendo. El seguimiento de las áreas de rehabilitación se realiza con base en fotografías aéreas y uso de sistema de información geográfica. Adicionalmente, se cuenta con los formularios de campo de las siembras realizadas, el número de árboles sembrados y aquellos vivos.</p> |   |            |
| <b>Responsable</b>   | Residente Ambiental de obra / Director de la obra |            |
| <b>Costos (Anuales)</b>  |   |            |
| <b>\$263.574.970,00</b>  |   |            |

10.1.2.1.2.3 *Seguimiento y monitoreo del plan de manejo de material y disposición de material sobrante producto del aprovechamiento forestal*

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL PLAN DE MANEJO DE MATERIAL Y DISPOSICIÓN DE MATERIAL SOBRANTE PRODUCTO DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL |  |   |                     | PSM-BIO-03                            |
|---|--|---|---------------------|---------------------------------------|
| <b>Programa de Manejo Ambiental (PMA)</b>   | <b>Nombre</b>  | Programa de seguimiento y monitoreo del plan de manejo de material y disposición de material sobrante producto del aprovechamiento forestal |                     |                                       |
|   | <b>Código</b>  | PMA-BIO-03  |                     |                                       |
| <b>ETAPA</b>  |  |   |                     |                                       |
| <b>1. Previa</b>  | <b>2. Construcción y montaje</b>   | <b>X</b>  | <b>3. Operación</b> | <b>4. Desmantelamiento y abandono</b> |
| <b>Objetivo</b>   | Realizar el seguimiento a las medidas de manejo ambiental de residuos vegetales, producto del aprovechamiento forestal |   |                     |                                       |

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL PLAN DE MANEJO DE MATERIAL Y DISPOSICIÓN DE MATERIAL SOBRENTE PRODUCTO DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL                             |   |                           |                        |   | PSM-BIO-03                                  |
|---|---|---------------------------|------------------------|---|---|
| Metas   | Indicador (Eficacia /Cumplimiento)  | Valor de referencia       | Frecuencia de medición | Justificación representatividad indicador   | Fuente de verificación                      |
| Meta 1:<br>Disponer volúmenes menores o iguales al 60 % ( $\leq 60$ ) del material sobrante por aprovechamiento para donación.                              | Indicador 1.1:<br>(volumen (m <sup>3</sup> ) de material dispuesto / Volumen (m <sup>3</sup> ) de material autorizado para aprovechamiento) * 100 | volumen (m <sup>3</sup> ) | Semanal                | Permite conocer el volumen (m <sup>3</sup> ) del sobrante de aprovechamiento donado                       | Actas de entrega                            |
| Meta 2:<br>No exceder el volumen de madera comercial autorizado en el permiso de aprovechamiento forestal (3026,845 m <sup>3</sup> )                        | Indicador 2.1<br>(Metros cúbicos (m <sup>3</sup> ) comerciales de madera aprovechada.   | volumen (m <sup>3</sup> ) | Semanal                | Permite conocer el volumen comercial de madera en m <sup>3</sup> aprovechados por semana                  | Formulario de aprovechamiento forestal      |
|   | Indicador 2.2<br>(Número de individuos aprovechados / Número de individuos autorizados) * 100   | Número de individuos      | Semanal                | Permite conocer el número de individuos aprovechados por semana   | Formulario de aprovechamiento forestal      |
| Meta 3<br>Reutilizar el 20% del material de descapote para la estimulación de la afluencia de fauna silvestre en las áreas destinadas para la compensación. | Indicador 3.1<br>(Volumen (m <sup>3</sup> ) implementado en la compensación / volumen (m <sup>3</sup> ) proyectado en descapote) * 100.           | volumen (m <sup>3</sup> ) | Mensual                | Permite conocer el volumen en m <sup>3</sup> de material utilizado en las áreas de compensación y por mes | Registro fotográfico y verificación directa |
| Indicador 4:<br>Reutilizar el 20 % del material de descapote para actividades constructivas asociadas a la obra de cruce y construcción de vías.            | Indicador 4.1:<br>(Volumen (m <sup>3</sup> ) utilizado en actividades constructivas / Volumen (m <sup>3</sup> ) proyectado en descapote) * 100    | volumen (m <sup>3</sup> ) | Mensual                | Permite conocer el volumen en m <sup>3</sup> de material utilizado en las áreas de compensación y por mes | Registro fotográfico y verificación directa |
| <b>Acciones a desarrollar</b>   |   |                           |                        |   |   |

|   |   |                   |
|---|---|-------------------|
| <b>SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL PLAN DE MANEJO DE MATERIAL Y DISPOSICIÓN DE MATERIAL SOBRENTE PRODUCTO DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL</b>  |   | <b>PSM-BIO-03</b> |
| <b>Medida 1: Sitio de acopio del material sobrante para donación</b>  |   |                   |
| <b>Monitoreo y seguimiento:</b> El seguimiento al depósito, por parte del proyecto, del material vegetal sobrante en el sitio de acopio definido se realizará con base en la observación directa y el registro fotográfico. El hacer seguimiento a la donación del material vegetal a los distintos sectores sociales interesados se realizará con base en las actas entrega de material a las personas solicitantes. Se realizará seguimiento con periodicidad semanal.  |   |                   |
| <b>Medida 2: Troceo y apilado</b>   |   |                   |
| <b>Monitoreo y seguimiento:</b> El seguimiento para que el aprovechamiento forestal no exceda el volumen de madera comercial autorizado (3026,518 m <sup>3</sup> ) y que el número de individuos aprovechados no supere el aprobado en el permiso de aprovechamiento forestal (31978,35 individuos proyectados para toda el área de intervención), se realizará con base en los formularios de aprovechamiento forestal, el registro fotográfico y la observación directa. Se realizará seguimiento con periodicidad semanal. |   |                   |
| <b>Medida 3: Reutilización en áreas de compensación del proyecto</b>  |   |                   |
| <b>Monitoreo y seguimiento:</b> El seguimiento a la reutilización del 20% del material de descapote para la estimulación de la afluencia de fauna silvestre en las áreas destinadas para la compensación se realizará con base en el registro fotográfico y observación directa. Se realizará seguimiento con periodicidad semanal.   |   |                   |
| <b>Medida 3: Reutilización en actividades constructivas del proyecto</b>  |   |                   |
| <b>Monitoreo y seguimiento:</b> El seguimiento a la reutilización del 20% del material de descapote para actividades constructivas asociadas a la obra de cruce y construcción de vías se realizará con base en el registro fotográfico y observación directa. Se realizará seguimiento con periodicidad semanal.   |   |                   |
| <b>Responsable</b>  | Residente Ambiental de obra / Director de la obra |                   |
| <b>Costos (Anuales)</b>   |   |                   |
| <b>\$8.649.927,00</b>   |   |                   |

10.1.2.1.2.4 *Seguimiento y monitoreo de fauna silvestre*

|   |  |  |                               |   |  |
|---|--|--|-------------------------------|---|--|
| <b>SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE FAUNA SILVESTRE</b>   |  |  |                               | <b>PSM-BIO-04</b>   |  |
| <b>Programa de Manejo Ambiental (PMA)</b>   | <b>Nombre</b>  | Programa de manejo de la fauna silvestre |                               |   |  |
|   | <b>Código</b>  | PMA-BIO-04                               |                               |   |  |
| <b>ETAPA</b>  |  |  |                               |   |  |
| <b>1. Previa</b>  | <b>2. Construcción y montaje</b>   | <b>X</b>                                 | <b>3. Operación</b>           | <b>4. Desmantelamiento y abandono</b>                             |  |
| <b>Objetivo</b>   | Realizar el seguimiento a las medidas de manejo para prevenir y mitigar las potenciales afectaciones a las especies de fauna en el área de intervención del proyecto y como resultados de las actividades de aprovechamiento forestal. |  |                               |   |  |
| <b>Metas</b>  | <b>Indicador (Eficacia /Cumplimiento)</b>  | <b>Valor de referencia</b>               | <b>Frecuencia de medición</b> | <b>Justificación representatividad indicador</b>                  | <b>Fuente de verificación</b>                |
| Meta 1.1:<br>Informar sobre la prohibición de la caza y garantizar la presencia de señales de información sobre | Indicador 1.1:<br>(Número de señales de prohibición de caza y de presencia de fauna silvestre instaladas / Número de señales de  | Señales y avisos                         | Mensual                       | Permite conocer el número de señales y señalización implementadas | Revisión den campo como registro fotográfico |

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE FAUNA SILVESTRE  |  |                               |         | PSM-BIO-04  |   |
|---|--|-------------------------------|---------|---|---|
| la presencia de individuos de fauna   | prohibición de caza y de presencia de fauna silvestre propuestas) *100   |                               |         |   |   |
| Meta 2.1:<br>Capacitar al 100% de los trabajadores cuyas actividades en el proyecto estén relacionadas con la fauna       | Indicador 2.1:<br>(Número de trabajadores capacitados / Número de trabajadores contratados para las actividades de aprovechamiento forestal del proyecto en la etapa de Construcción y montaje) *100 | Número de trabajadores        | Mensual | Permite conocer el número de trabajadores capacitados y medir la efectividad del proceso de educación ambiental | Actas de capacitación y participación                                 |
| Meta 3.1:<br>Realizar actividades de ahuyentamiento de fauna silvestre en la etapa de Construcción y montaje del proyecto | Indicador 3.1:<br>(Número de campañas de ahuyentamiento de fauna silvestre realizadas / Número de campañas de ahuyentamiento de fauna silvestre programadas) * 100                                   | Número de campañas realizadas | Mensual | Permite conocer el número de campañas de ahuyentamiento Realizadas  | Registro fotográfico y actas de visitas de campo                      |
| Meta 4.1:<br>Liberar al menos el 95% de los individuos capturados en buenas condiciones                                   | Indicador 4.1:<br>(Número de individuos rescatados reubicados / Número de individuos rescatados) * 100   | Número de individuos          | Mensual | Permite conocer el número de individuos rescatados y reubicados   | Registro de individuos rescatados y reubicados y registro fotográfico |
| Meta 5.1:<br>Atender de manera adecuada y técnica el 95% de los individuos afectados por las actividades del proyecto     | Indicador 5.1:<br>(Número de individuos afectados por las actividades del proyecto atendidos / Número de individuos afectados por las actividades del proyecto) * 100                                | Número de individuos          | Mensual | Permite conocer el número de individuos rescatados y reubicados   | Registro de individuos rescatados y reubicados y registro fotográfico |

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE FAUNA SILVESTRE  |  |   |           | PSM-BIO-04   |   |
|---|--|---|-----------|--|---|
| Meta 6.1:<br>Realizar el manejo adecuado del 90% de los individuos muertos por las actividades del proyecto o encontrados muertos en los frentes de trabajo.  | Indicador 6.1:<br>(Número de individuos muertos manejados adecuadamente / Número de individuos muertos por las actividades del proyecto o encontrados muertos en los frentes de trabajo) * 100 | Número de individuos                      | Mensual   | Permite conocer el número de individuos rescatados y reubicados                            | Registro de individuos rescatados y reubicados y registro fotográfico |
| Meta 7.1:<br>Identificar las zonas para la reubicación de fauna del proyecto  | Indicador 7.1:<br>(Número de zonas de reubicación identificadas y caracterizadas / Número de zonas de reubicación propuestas) * 100  | Número de áreas                           | Semestral | Permite conocer las áreas para la reubicación de la fauna                                  | Informe técnico de caracterización de la zona de reubicación          |
| Meta 8.1:<br>Realizar seguimiento a los grupos de fauna en el área de influencia del proyecto   | Indicador 8.1:<br>(Número de monitoreos propuestos / Número de monitoreos ejecutados) *100   | Número de monitoreos                      | Semestral | Permite conocer el comportamiento de los grupos de fauna en el proyecto                    | Informes técnicos   |
| Meta 9.1.<br>Realizar el seguimiento a la instalación de los desviadores de vuelo   | (Número de desviadores de vuelo instalados / Número de desviadores de vuelo propuesto) x 100   | Número de desviadores de vuelo propuestos | Semanal   | Permite validar en campo la instalación de los desviadores en número y distancia propuesta | Visita de verificación e informes técnicos de instalación             |
| <b>Acciones a desarrollar</b>   |  |   |           |  |   |
| <b>Medida 1: Prohibición de la manipulación de fauna y sensibilización ante la presencia de fauna</b>   |  |   |           |  |   |
| <p><b>Señalización:</b> En el PMA-BIO-04 se presentan las recomendaciones generales para realizar la señalización. El objetivo de la señalización comunicar la prohibición de la manipulación y caza de animales. Considerado una actividad ilegal.</p> <p><b>Seguimiento:</b> Cuando hayan hechos relacionados con la fauna, el reporte se realizará ante la administración del proyecto para que en el marco del funcionamiento ambiental y las políticas ambientales establecidas se consideren las medidas correctivas y pertinentes y se defina el protocolo de actuación. Adicionalmente, se tendrá en cuenta la normatividad vigente y en los reglamentos internos de trabajo cuando competa a trabajadores.</p> |  |   |           |  |   |

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE FAUNA SILVESTRE   | PSM-BIO-04 |
|--|------------|
| <p><b>Monitoreo:</b> La interventoría verificará el cumplimiento de las prohibiciones de caza, consumo o tenencia de fauna con el apoyo de los profesionales ambientales de los contratistas, mediante revisiones periódicas en las diferentes instalaciones con el ánimo de detectar la presencia de individuos de fauna silvestre que sean usados con este fin. De igual manera se verificará la existencia de las señalizaciones que alerten sobre la fauna silvestre tal como se indica en la ficha PMA-BIO-04 - Manejo de Fauna</p>   |            |
| <p><b>Capacitaciones ambientales:</b> En el PMA-BIO-04 se presentan las recomendaciones y el contenido de las capacitaciones ambientales. Se realizará una capacitación previa al inicio de las actividades de aprovechamiento, adicionalmente, si hay cambio de operarios, para cada persona nueva que entre a realizar las actividades se realizará la capacitación previa a su inicio de actividades y se dejará registro escrito de la realización de la misma.</p>  |            |
| <p><b>Seguimiento y monitoreo:</b> La interventoría verificará y asegurará que las personas vinculadas directamente al proyecto en la etapa de Construcción y montaje y para las actividades de aprovechamiento forestal cuenten con la respectiva capacitación, respecto al manejo y normatividad fauna para cada una de las actividades a desarrollar. Para hacer seguimiento a estas actividades se debe contar con un soporte fotográfico, actas y reportes de asistencia. Finalmente, los responsables del área ambiental deberán llevar un registro detallado de las afectaciones de fauna silvestre que se presenten en las instalaciones del proyecto registrando la especie afectada, el área en el cual fue afectada, la causa de la afectación, los factores de riesgos y recomendaciones para mejor gestión.</p> |            |
| <p><b>Medida 2: Ahuyentamiento de fauna</b></p>  |            |
| <p><b>Ahuyentamiento:</b> Las acciones de ahuyentamiento se realizan previo a la etapa de intervención. Dichas acciones tienen como objetivo disminuir la exposición de especies de fauna en la etapas y actividades del proyecto. Para ello, deberán estar planeadas y coordinadas con el cronograma de ejecución de actividades del proyecto. Las actividades, métodos y técnicas específicas para el ahuyentamiento se presentan por grupo de fauna en el PMA-BIO-04.</p>   |            |
| <p><b>Seguimiento y monitoreo:</b> la interventoría verificará que previo al inicio de las actividades del aprovechamiento forestal y para todas las áreas a aprovechar se realicen las actividades de ahuyentamiento de fauna silvestre propuestas en la ficha PMA-BIO-04. El seguimiento de las campañas de ahuyentamiento se realiza con base en el registro fotográfico, inspección visual directa y bitácora de actividades previas al aprovechamiento realizadas. Las actividades inician 3 días antes del aprovechamiento forestal y se mantienen constantes durante el período de aprovechamiento.</p>   |            |
| <p><b>Medida 3. Captura, traslado y reubicación de fauna</b></p>   |            |
| <p><b>Captura, traslado y reubicación:</b> Cuando los individuos de fauna no responden satisfactoriamente a los estímulos de ahuyentamiento o presentan movilidad restringida se realizan actividades complementarias como la captura y el rescate para garantizar su bienestar y que no sean afectados por las actividades del proyecto. En el PMA-BIO-04 se presentan los métodos, técnicas, equipos y herramientas necesarias para que el proceso de rescate, traslado, evaluación y liberación de individuos de tal manera que no se afecte su bienestar.</p>  |            |
| <p><b>Seguimiento y monitoreo:</b> en el PMA-BIO-04 se presentan las condiciones técnicas y los requerimientos para realizar el manejo adecuado de los individuos capturas y el procedimiento a seguir en su manipulación. El seguimiento de las campañas de rescate se realiza con base en el registro fotográfico, inspección visual directa y el listado de individuos intervenidos y reubicados.</p>   |            |
| <p><b>Medida 4: Manejo de fauna afectada por las actividades del proyecto</b></p>  |            |
| <p><b>Manejo de la fauna afectada por el proyecto:</b> Cuando, a pesar de las consideraciones para no afectar los individuos de fauna, se registre algún evento adverso que afecte algún individuo, en el PMA-BIO-04 se</p>  |            |

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE FAUNA SILVESTRE  | PSM-BIO-04 |
|---|------------|
| <p>presentan las consideraciones para el manejo adecuado de dicha situación. Las medidas propuestas tienen como objetivo garantizar el bienestar de los individuos afectados, brindándoles la atención requerida.</p>   |            |
| <p><b>Seguimiento y monitoreo:</b> La interventoría revisará la instalación y adecuación del CAF-primario con los equipos e instalaciones requeridas para brindar atención a los individuos. Igualmente, verificará que se tenga un plan de acción cuando se requiera atención primaria, especializada y rehabilitación. El seguimiento de la medida se realiza con base en el registro fotográfico y el listado de individuos de fauna que intervenidos, atendidos y finalmente reubicados. Cuando se realice la preparación de individuos encontrados muertos y muertos por alguna actividad del proyecto, la verificación se realizará con base en el reporte a las colecciones biológicas de las muestras reportadas.</p>   |            |
| <p><b>Medida 5. Identificación de áreas para la reubicación de fauna</b></p>  |            |
| <p><b>Identificación de zonas para la reubicación de fauna:</b> En el PMA-BIO-04 se presentan las consideraciones para la selección de las zonas potenciales para la reubicación de la fauna. Las zonas finales seleccionadas deben permitir garantizar el bienestar de los individuos trasladados y brindar las condiciones para su restablecimiento.</p>  |            |
| <p><b>Seguimiento y control:</b> El seguimiento a esta medida se realizará desde la interventoría, quien evaluará mensualmente el proceso de caracterización de las zonas potenciales para la reubicación de fauna. El proceso de caracterización e identificación de estas zonas tendrá como resultado un informe técnico para el seguimiento y control final de la medida.</p>  |            |
| <p><b>Medida 6: Seguimiento de grupos de fauna</b></p>  |            |
| <p><b>Seguimiento y monitoreo:</b> Se realizarán de muestreos de fauna silvestre que permitan una aproximación al estado actual de las especies de fauna silvestre presentes en el área de influencia del proyecto. Dichos monitoreos deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:</p>   |            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se establecerán muestreos mediante transectos lineales para caracterización.</li> <li>• Los transectos se realizarán en los sitios donde se vayan a desarrollar el proyecto (paneles solares, torres, etc.), así como sobre las coberturas boscosas cercanas a estos (bosque ripario, vegetación secundaria alta y baja).</li> <li>• Los transectos se realizarán entre las 6:00 a.m. hasta las 11:00 a.m.; y la otra al final de la tarde entre las 3:30 p.m. y 8:30 p.m. Esto con el fin de registrar las especies de hábitos diurnos, nocturnos y crepusculares.</li> <li>• El registro de la información incluye: nombre del transecto, fecha, nombre del observador, datos de clima, tipo de cobertura y la hora inicial.</li> <li>• Se caminará a una velocidad en la que el observador pueda tener la misma probabilidad para ver y escuchar a las especies de fauna durante todo su recorrido. Se pueden realizar paradas ocasionales para observar con detenimiento en las zonas de muestreo comportamientos de las especies y características particulares de la zona asociadas a estas.</li> <li>• Muestreos 2 veces al año, en épocas climáticas contrastantes para comparar las posibles afectaciones del proyecto teniendo como referente la línea base. Los monitoreos serán realizados por biólogos con experiencia en fauna silvestre acompañado por un auxiliar de campo, preferiblemente de la zona y con amplio conocimiento de la fauna local.</li> </ul> |            |
| <p>Adicionalmente para el seguimiento de fauna silvestre se instalarán cámaras trampa al interior de las zonas de generación de energía y así poder monitorear de una manera más continua las posibles afectaciones de la fauna silvestre.</p>  |            |
| <p><b>Control y seguimiento:</b> La interventoría verificará que las áreas de manejo preventivo para evitar la afectación de fauna silvestre sean realizadas y mantenidas a lo largo del proyecto. Igualmente, con los informes de monitoreo de fauna se tendrá evidencia del estado de las comunidades para cada período de</p>  |            |

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE FAUNA SILVESTRE   |   | PSM-BIO-04 |
|--|---|------------|
| <p>seguimiento. Adicionalmente, la interventoría se asegurará que los monitoreos de fauna silvestre se realicen en las dos épocas climáticas, revisando los formatos de campo y los documentos de la caracterización. Igualmente establecerá la duración y la periodicidad de la instalación de las cámaras trampa al interior de las áreas del proyecto.</p>  |   |            |
| <p><b>Medida 7. Instalación de desviadores de vuelo para prevenir colisiones de aves contra la línea de evacuación</b></p>   |   |            |
| <p><b>Seguimiento y monitoreo:</b> Semanalmente y con el avance la construcción de la línea de evacuación, la interventoría realizará visitas de seguimiento, monitoreo y verificación de la instalación de los desviadores de vuelo de las aves considerando el número propuesto y las distancias a las cuales se deben instalar. La verificación se realizará con la observación directa con binoculares con apoyo de información cartográfica y registro fotográfico.</p> |   |            |
| <p><b>Control y seguimiento:</b> La interventoría se asegurará que los desviadores de vuelo se ubiquen en las zonas y distancias especificadas y con base en el número de desviadores instalados con relación a los propuestos verificará su cumplimiento. El control y seguimiento se realizará con base en la información generada en monitoreo.</p>   |   |            |
| <b>Responsable</b>   | Residente Ambiental de obra / Director de la obra |            |
| <b>Costos (Anuales)</b>  |   |            |
| <b>\$723.119.162,00</b>  |   |            |

### 10.1.2. 1.3 Medio Socioeconómico

#### 10.1.2. 1.3.1 Seguimiento y monitoreo al manejo de información, participación y atención a la comunidad y autoridades

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MANEJO DE INFORMACIÓN, PARTICIPACIÓN Y ATENCIÓN A LA COMUNIDAD Y AUTORIDADES                                    |   |                                  |  | PSM_SOC_01   |  |                                       |          |
|--|---|----------------------------------|--|--|--|---------------------------------------|----------|
| <b>Programa de Manejo Ambiental (PMA)</b>  |   | <b>Nombre</b>                    | Programa de manejo de información, participación y atención a la comunidad y autoridades |  |  |                                       |          |
|  |   | <b>Código</b>                    | PMA_SOC_01   |  |  |                                       |          |
| ETAPA  |   |                                  |  |  |  |                                       |          |
| <b>1. Previa</b>   | <b>X</b>  | <b>2. Construcción y montaje</b> | <b>X</b>   | <b>3. Operación</b>  | <b>X</b>   | <b>4. Desmantelamiento y abandono</b> | <b>X</b> |
| <b>Objetivo</b>  | Verificar el desarrollo de las medidas implementadas para la información y participación de la comunidad                                      |                                  |  |  |  |                                       |          |
| Metas  | Indicador   | Valor de referencia              | Frecuencia medición  | Justificación representatividad indicador  | Fuente de verificación   |                                       |          |
| Meta 1.1: 100% de las reuniones informativas programadas con la comunidad son realizadas para socializar los programas de manejo ambiental | Indicador 1.1: No. de reuniones realizadas con los públicos de interés del proyecto correspondiente a la etapa del proyecto/ No. de reuniones | 100%                             | Semestral  | Las reuniones de socialización son efectivas para dar información estratégica del proyecto, dar a conocer avances y monitorear las expectativas de las poblaciones | Cronograma de reuniones<br>Medios de difusión de la convocatoria<br>Actas de reuniones<br>Listados de asistencia |                                       |          |

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MANEJO DE INFORMACIÓN, PARTICIPACIÓN Y ATENCIÓN A LA COMUNIDAD Y AUTORIDADES   |   |         |   | PSM_SOC_01   |  |
|---|---|---------|---|--|--|
| y el avance de obras.   | programadas con los públicos de interés del proyecto correspondiente a la etapa del proyecto * 100.   |         |   | del área. Los espacios masivos ofrecen la oportunidad de aclarar dudas comunes a toda la población del área de influencia  |  |
|   | Indicador 1.2:<br>No. de participantes de los grupos de interés del proyecto que fueron informados y que asisten a las reuniones/No. de personas totales en la base de datos de los grupos de interés del proyecto * 70                       | 70%     | Semestral   | Las reuniones de socialización son efectivas para dar información estratégica del proyecto, dar a conocer avances y monitorear las expectativas de las poblaciones del área de influencia<br>Así mismo, una representatividad de más de la mitad de los actores identificados del AI garantiza una amplia y efectiva información de la comunidad de esta área. | Base de datos de actores identificados en los tres grupos de interés<br>listado de firmas de recibido de las Convocatorias |
| Meta 1.2:<br>Se deberá socializar con todos los representantes de empresas cercanas al área de infraestructura con la cual se presente superposición de infraestructura | Indicador 1.3:<br>No. de empresas socializadas con infraestructura que pueda superponerse al proyecto en el área de influencia/ No. de empresas identificadas con infraestructura que pueda superponerse al proyecto en el área de influencia | 70%     | Única vez antes de iniciar la etapa de construcción y montaje | La comunicación con las empresas que adelantan proyectos en el área asegurará un buen relacionamiento del proyecto y mantendrá un concepto favorable de que las obras se realizan bajo responsabilidad y respeto por la normatividad establecida en el reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE).   | Base de datos de representantes de empresas con infraestructura en el área de influencia del proyecto socializados         |
| Meta 2.1:   | Indicador 2.1:  | 1 pieza | Una sola vez  | Una pieza de comunicación  | Pieza informativa impresa  |

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MANEJO DE INFORMACIÓN, PARTICIPACIÓN Y ATENCIÓN A LA COMUNIDAD Y AUTORIDADES   |   |  |                                 | PSM_SOC_01   |   |
|---|---|--|---------------------------------|--|---|
| <p>Producir, distribuir y evaluar una pieza informativa para la divulgación del proyecto en el área de influencia en la que se informe sus características y obligaciones del PMA</p>   | <p>No. de piezas de comunicación que divulgan información sobre el proyecto producidas, distribuidas y evaluadas</p>  |  |                                 | <p>asegura que se refuercen los conceptos socializados durante las reuniones programadas con la comunidad. Ofrece la oportunidad de que las personas consulten allí dudas en cualquier momento y recuerden datos sobre el punto físico y la línea de atención.</p> | <p>Registros fotográficos de la población que recibe el material<br/>Registro de entregas de pieza comunicativa</p>                                 |
|   | <p>Indicador 2.2:<br/>No. de personas de la muestra que respondieron adecuadamente el cuestionario sobre información del plegable/ No. de personas totales de la muestra que respondieron el cuestionario sobre información del plegable *100</p> | <p>Baja asertividad=&lt;50%<br/>Mediana asertividad=60%-70%<br/>Asertivo=&gt;80%</p> | Una vez                         | sola   | <p>El cuestionario breve permite establecer el grado de eficacia de la pieza informativa en la comunicación del mensaje a los grupos de interés</p> |
| <p>Meta 3.1:<br/>Diseñar y socializar un protocolo para la programación de visitas guiadas disponible para las autoridades del municipio e Isabel López, así como para los líderes locales y comunidad en general interesada en visitar el parque solar</p> | <p>Indicador 3.1:<br/>No. de protocolos para la programación de visitas guiadas diseñados y socializados con los grupos de interés del Proyecto</p>   | 1  | Una vez durante la etapa previa | <p>El protocolo de visitas guiadas permite regularizar esta actividad y asegurar un orden del día y reglamento para que los grupos de interés visiten de manera ordenada y planificada el proyecto</p>   | <p>Protocolo impreso de las visitas guiadas<br/>Actas de reuniones donde se informó a la comunidad de mecanismo de solicitud de visitas guiadas</p> |
|   | <p>Indicador 3.2:<br/>No. de visitas guiadas realizadas al Proyecto/ No. de</p>   | 100%   | Semestral                       | <p>Las visitas guiadas facilitan la entrega de información en el sitio puntual y</p>   | <p>Listados de asistencia<br/>Registro visual de visitantes</p>   |

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MANEJO DE INFORMACIÓN, PARTICIPACIÓN Y ATENCIÓN A LA COMUNIDAD Y AUTORIDADES  |   |  |  | PSM_SOC_01  |  |
|--|---|--|--|---|--|
|  | visitas guiadas solicitadas por los grupos de interés al Proyecto * 100 |  |  | permiten controlar las expectativas de la población frente al funcionamiento del Proyecto | No. de PQRS realizadas sobre visitas guiadas |
| <b>Medidas de seguimiento y monitoreo</b>  |   |  |  |   |  |
| <b>Medida 1: Reuniones de información y socialización</b>  |   |  |  |   |  |
| Durante cada etapa se verificará que se convoquen y realicen las reuniones informativas, para ello se deberá hacer:  |   |  |  |   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Seguimiento a la planificación de los eventos de información y socialización, verificando que éstos se realicen en el tiempo programado para tal fin, en el marco de las actividades programadas.</li> <li>Verificación de la participación de los actores sociales del centro poblado Isabel López, autoridades municipales en las reuniones informativas propuestas en el PMA_SOC_01 durante las etapas del Proyecto. Así mismo, verificar el contacto con los habitantes de los 19 predios que hacen parte del área de influencia.</li> <li>Verificación de registros y soportes: El Seguimiento se soportará en los registros (oficios de convocatoria, cronograma de reuniones de información y socialización; soportes de entrega de convocatorias, volantes y/o invitación a reuniones; registro visual fotográfico o filmico; actas o ayudas de memoria de las reuniones con autoridades municipales, comunidades y junta de acción comunal, en donde se especifiquen fecha, duración, responsables, los temas tratados, los comentarios y aportes de los asistentes y los compromisos adquiridos; listado de asistentes a las reuniones realizadas con autoridades municipales, comunidades y junta de acción comunal; formatos de evaluación de la actividad. El informe y los registros respectivos se adjuntarán al Informe de Cumplimiento Ambiental (ICA).</li> </ul> |   |  |  |   |  |
| <b>Medida 2: Divulgación de material de apoyo</b>  |   |  |  |   |  |
| El seguimiento a la Divulgación de material de apoyo tendrá la siguiente orientación, teniendo en cuenta que se realizará por una sola vez:  |   |  |  |   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Al finalizar el Año 1 de la etapa de Operación, se verificará que se haya producido la pieza, es decir, la cartilla informando sobre las características generales del proyecto, proceso de licenciamiento, obligaciones del PMA durante la etapa de operación y Línea de Atención de PQRS.</li> <li>De la misma forma verificará que se haya entregado a los actores sociales clave como autoridades municipales y líderes del centro poblado Isabel López, así como las instituciones presentes en la localidad.</li> <li>Realizará un sondeo entre los transeúntes con el fin de validar que esta información sea leída, comprendida y replicada. En caso de encontrar falencias, planteará una medida correctiva que será validada en el siguiente semestre.</li> <li>Verificación de registros y soportes: El seguimiento se soportará en la evidencia física del material producido a través de una copia, el formato de entrega del material a los actores mencionados y el registro visual de la población que ha recibido la cartilla.</li> </ul>  |   |  |  |   |  |
| <b>Medida 3: Visitas guiadas al Parque Solar</b>   |   |  |  |   |  |
| La medida comprende dos (2) bloques de visitas dirigidas a diferentes grupos de interés, para ello deberá atender los siguientes temas:  |   |  |  |   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Se verificará que previamente al inicio de las obras se haya realizado la convocatoria a las autoridades y líderes de Isabel López, así como las autoridades de Sabanalarga y Usiacurí, mediante oficio y personalmente para garantizar su participación en esta actividad.</li> <li>Verificará que haya un cronograma de salida y un listado de puntos de interés que serán visitados, en especial, los cuerpos de agua.</li> <li>Verificará que esta actividad se repita al iniciar la etapa de Operación con los grupos antes mencionados, incluyendo en esta ocasión a la comunidad educativa.</li> <li>Verificará la presencia de solicitudes de visitas al Parque Solar y el tiempo de respuesta del Proyecto para programar la actividad.</li> </ul>   |   |  |  |   |  |

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MANEJO DE INFORMACIÓN, PARTICIPACIÓN Y ATENCIÓN A LA COMUNIDAD Y AUTORIDADES  |                                | PSM_SOC_01 |
|--|--------------------------------|------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Revisará el tipo de sugerencias que los visitantes realizan al procedimiento de visitas, analizando el tipo de sugerencias para atender aquella que puedan ser viabilizadas.</li> <li>Verificación de registros y soportes: El recibido de las convocatorias, listados de asistencia en el recorrido, registro visual con los participantes.</li> </ul> |                                |            |
| <b>Responsable</b>   | Residente Ambiental y/o Social |            |
| <b>Costos</b>  |                                |            |
| Los costos están asociados al PMA_SOC_01   |                                |            |

10.1.2.1.3.2 *Seguimiento y monitoreo al manejo a la educación del personal vinculado al proyecto*

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MANEJO A LA EDUCACIÓN DEL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO  |  |                                  |  | PSM_SOC_02  |   |
|--|--|----------------------------------|--|---|---|
| <b>Programa de Manejo Ambiental (PMA)</b>  |  | <b>Nombre</b>                    | Programa de manejo a la educación del personal vinculado al proyecto |   |   |
|  |  | <b>Código</b>                    | PMA_SOC_02   |   |   |
| ETAPA  |  |                                  |  |   |   |
| <b>1. Previa</b>   | <b>X</b>   | <b>2. Construcción y montaje</b> | <b>X</b>   | <b>3. Operación</b>   | <b>X</b>  |
|  |  |                                  |  |   | <b>4. Desmantelamiento y abandono</b>   |
| <b>Objetivo</b>  | Verificar el desarrollo de las medidas implementadas para la educación del personal vinculado al proyecto  |                                  |  |   |   |
| Metas  | Indicador  | Valor de referencia              | Frecuencia medición  | Justificación representatividad indicador   | Fuente de verificación  |
| Meta 1.1:<br>El 100% del personal vinculado a la obra deberá recibir en el proceso de inducción una capacitación general en temáticas socioambientales y lineamientos PMA del proyecto | Indicador 1.1:<br>No. de trabajadores vinculados a la obra que recibieron en el proceso de inducción una capacitación general en temáticas socioambientales -PMA/ No. de trabajadores vinculados a la obra*100 | 100%                             | Anual  | La inducción general a los trabajadores en temas socioambientales define una línea de responsabilidad institucional en esta línea que deberán tener en cuenta los trabajadores en sus actitudes personales y prácticas laborales en el Proyecto | Firma de trabajadores nuevos de asistencia a inducción en temas socioambientales                |
| Meta 1.2:<br>El 100% de los trabajadores de los frentes de obra, participarán mensualmente en las capacitaciones específicas en temas socioambientales                                 | Indicador 1.2<br>No. de capacitaciones en temas socioambientales impartidas en el año a la totalidad de trabajadores, vinculados/ No. de capacitaciones en temas   | 80 %                             | Semestral  |   | Registros de asistencia<br>Registro de temas abordados durante las capacitaciones en el periodo |

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MANEJO A LA EDUCACIÓN DEL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO  |   |  |           | PSM_SOC_02   |   |
|--|---|--|-----------|--|---|
|  | socioambientales programadas en el año *100   |  |           |  |   |
|  | Indicador 1.3.:<br>Número de trabajadores que aprueban el cuestionario sobre capacitación socioambiental /Número total de trabajadores que realizan cuestionario socioambiental * 100 | Baja efectividad=<70%<br>Mediana efectividad=. 70%-90%<br>Efectivo= ≥90% | Semestral | Las reuniones de socialización son efectivas para dar información estratégica del proyecto, dar a conocer avances y monitorear las expectativas de las poblaciones del área de influencia. Así mismo, una representatividad de más de la mitad de los actores identificados del AI garantiza una amplia y efectiva información de la comunidad de esta área. | Cuestionario diseñado y aplicado a trabajadores<br>Registro visual de aplicación de cuestionario<br>Reporte de conocimientos retenidos por los trabajadores en temas socioambientales |
| Meta 2.1:<br>Diseñar y socializar un protocolo de prácticas del buen vecino dirigido los trabajadores vinculados al proyecto para mantener la convivencia e interacción armónica del proyecto con la comunidad del entorno | Indicador 1.2.<br>No. de PQRS recibidas que sean atribuibles a comportamientos inadecuados de trabajadores / No. de PQRS recibidas * 100.   | 100%   | Anual     | Las PQRS relacionadas con comportamientos inadecuados de trabajadores dan cuenta de los conflictos que puedan presentarse en el entorno por aspectos que pueden controlarse y corregirse desde el Proyecto. Así mismo, presenta una línea clara de los motivos que están causando malestar en el entorno cercano   | Reporte de PQRS<br>Registro visual de afectaciones a infraestructura o bienes de predios vecinos<br>Seguimiento a conductas de trabajadores involucrados en PQRS                      |
|  | Indicador 2.2:<br>No de trabajadores vinculados al proyecto que reciben socialización y   | 100%   | Anual     | Aunque se reafirmarán los contenidos del protocolo durante las capacitaciones periódicas socioambientales  | Registro fotográfico de socialización de protocolo<br>Firma de trabajadores de socialización  |

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MANEJO A LA EDUCACIÓN DEL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO   |   |  |  | PSM_SOC_02  |  |
|---|---|--|--|---|--|
|   | protocolo/ No de trabajadores vinculados al proyecto *100 |  |  | se dispondrá de un espacio específico para el personal del proyecto de socialización de protocolo del buen vecino |  |
| <b>Medidas de seguimiento y monitoreo</b>   |   |  |  |   |  |
| <b>Medida 1: Capacitaciones mensuales en temas ambientales y de convivencia</b>   |   |  |  |   |  |
| Durante cada etapa se verificará que se convoquen y realicen las capacitaciones periódicas de los trabajadores, para ello se deberá hacer:  |   |  |  |   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un protocolo general de inducción de buenas prácticas socioambientales que considere aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos característicos de la zona donde se emplaza el proyecto y que se actualice en la medida en que surjan nuevos temas importantes en el entorno, que deba conocer el trabajador que inicia su periodo laboral con el Proyecto.</li> <li>• Seguimiento a la planificación de las capacitaciones donde se integren los temas que vayan surgiendo de las PQRS que lleguen al punto físico o línea de atención del Proyecto, con el fin de realizar un proceso de mejoramiento continuo y de integrar las inquietudes o establecer mejores prácticas laborales para un desarrollo de actividades de obra armónicas con el entorno.</li> <li>• Verificación de registros y soportes: El Seguimiento se soportará en los registros, cronograma de capacitaciones, asistentes por frente de trabajo, si no es posible una reunión general, asegurarse de que los trabajadores en cada frente participen de las capacitaciones periódicas; registro visual fotográfico o fílmico; cuestionarios diligenciados y demás soportes de actividades educativas con los trabajadores. Los registros deberán especificar fecha, duración, responsables, los temas tratados, los comentarios de los trabajadores, con el fin de integrar los aportes a la dinámica laboral si llegaran a presentar una mejora en cualquier aspecto de engranaje de actividades de obra y cumplimiento de compromisos.</li> <li>• El informe y los registros respectivos se adjuntarán al Informe de Cumplimiento Ambiental (ICA).</li> </ul> |   |  |  |   |  |
| <b>Medida 2: Diseño y socialización de Protocolo Prácticas del buen vecino</b>  |   |  |  |   |  |
| El seguimiento a una convivencia armónica con el entorno y las medidas que aseguren la menor perturbación de los vecinos por actitudes comportamentales del personal vinculado a obra se verificarán de manera periódica mediante las siguientes acciones:  |   |  |  |   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificación de la entrega impresa del protocolo a cada uno de los trabajadores que se vinculan al Proyecto. Registro fílmico y/o fotográfico de los trabajadores en la socialización del protocolo del buen vecino; firma de asistencia de que recibió la información y de que fueron respondidas preguntas e inquietudes asociadas al protocolo.</li> <li>• Verificación de las PQRS que llegan durante el periodo relacionadas con incumplimientos al protocolo del buen vecino y evaluación individualizada del caso para su corrección y no ocurrencia por parte de los trabajadores.</li> <li>• Seguimiento a la atención de las PQRS asociadas con el incumplimiento del protocolo del buen vecino y cierre del caso por parte del residente social con el vecino afectado (proyecto en el área de influencia, propietario de finca, usuario de vía).</li> <li>• Se aplicará de manera aleatoria un cuestionario a los trabajadores para reforzar el aprendizaje e introyección de las conductas adecuadas para la convivencia armónica y se socializarán los resultados aprendidos y los puntos no retenidos por los trabajadores para que se produzca el aprendizaje.</li> </ul>  |   |  |  |   |  |
| <b>Responsable</b>  | Residente Ambiental y/o Social                            |  |  |   |  |
| <b>Costos</b>   |   |  |  |   |  |
| Los costos están asociados al PMA_SOC_02  |   |  |  |   |  |

10.1.2.1.3.3 Seguimiento y monitoreo a la educación y capacitación comunitaria

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN COMUNITARIA  |  |  |                     |   | PSM_SOC_03  |  |
|--|--|--|---------------------|---|---|--|
| Programa de Manejo Ambiental (PMA)   | Nombre   | Programa de educación y capacitación comunitaria |                     |   |   |  |
|  | Código   | PMA_SOC_03                                       |                     |   |   |  |
| ETAPA  |  |  |                     |   |   |  |
| 1. Previa  | 2. Construcción y montaje  | X  | 3. Operación        | X   | 4. Desmantelamiento y abandono  |  |
| Objetivo   | Verificar el desarrollo de las medidas implementadas para la educación y capacitación comunitaria  |  |                     |   |   |  |
| Metas  | Indicador  | Valor de referencia                              | Frecuencia medición | Justificación representatividad indicador   | Fuente de verificación  |  |
| Meta 1.1:<br>Realizar en la etapa construcción y montaje, las capacitaciones en temas ambientales como cuidado de los recursos naturales, gestión de residuos sólidos, cuidado del recurso hídrico, educación vial, etc., con los tres públicos de interés del proyecto: líderes comunitarios, estudiantes de la I.E. del corregimiento, y propietarios-arrendatarios, vivientes de las fincas cercanas al proyecto. Y una capacitación a la comunidad del corregimiento Isabel López. | Indicador 1.1:<br>No. de personas del área de influencia que participaron en las capacitaciones en materia ambiental por cada grupo / No. de personas del área de influencia propuestas en la base de datos para participar de las capacitaciones de educación ambiental por cada grupo * 100. | 100%   | Semestral           | La asistencia de personas de los distintos grupos de interés del proyecto, de que se establecen alianzas para el trabajo conjunto de concienciación frente a la importancia del medio ambiente                              | Oficios de convocatoria y firma de recibido por parte de los representantes de los grupos de interés<br><br>Registro fotográfico de los encuentros realizados para la capacitación<br>Firma de asistentes, actas y registro de preguntas o inquietudes relacionadas con las preocupaciones en medio ambiente de las comunidades |  |
|  | Indicador 1.2:<br>No. de capacitaciones realizadas sobre temas ambientales en la etapa constructiva / No. de capacitaciones programadas sobre temas ambientales en la etapa constructiva *100.   | 100%   | Trimestral          | El Proyecto deberá contribuir a afianzamiento de conocimiento de los beneficios del medio ambiente para el bienestar de las comunidades y de la responsabilidad individual para conservar y proteger los recursos naturales | Presentaciones de temas ambientales impartidos en las capacitaciones  |  |

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN COMUNITARIA   |  |  |   | PSM_SOC_03 |  |
|---|--|--|---|------------|--|
|   | Indicador 1.3:<br>No. de asistentes a las capacitaciones que responden adecuadamente la prueba de conocimientos/No. total de asistentes que realizan la prueba de conocimientos *100 | Baja efectividad=<70 %<br>Mediana efectividad=. 70%-90%<br>Efectivo>= ≥90% | Trimestral (etapa constructiva )<br>Bianual (etapa operativa) |            | Cuestionario aplicado y registros filmicos/fotográficos de su diligenciamiento<br><br>Reporte de los contenidos retenidos por los participantes del cuestionario |
| <b>Medidas de seguimiento y monitoreo</b>   |  |  |   |            |  |
| <b>Medida 1: Actividades de educación y capacitación</b>  |  |  |   |            |  |
| La verificación de esta medida consistirá en:   |  |  |   |            |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar de acuerdo con lo establecido en la línea base social, una metodología interactiva, ágil y cautivante que motive la mayor asistencia de las personas de los grupos de interés, a las actividades de capacitación y educación en medio ambiente. Será necesario, establecer un acercamiento con los grupos antes de iniciar las jornadas con el fin de identificar sus principales preocupaciones ciudadanas en materia de medio ambiente para integrarlas al contenido educativo.</li> <li>Se deberá tener en cuenta la idiosincrasia y formas de expresión normalizadas en el corregimiento Isabel López con el fin de garantizar el aprendizaje efectivo de los contenidos.</li> <li>Se deberán tener en cuenta los horarios, días, formas de asociatividad y cadena de mando para poder realizar jornadas de capacitación que se enriquezcan con los aportes de los ciudadanos y asistentes.</li> <li>Realizar reportes y actas de las jornadas de capacitación con el fin de evaluar los comentarios positivos o por mejorar de los encuentros e incorporar en el encuentro siguiente las mejoras del caso.</li> <li>Procurar s establecimiento del Punto de Atención a la Comunidad en el centro poblado Isabel López antes de iniciar la etapa de construcción.</li> <li>Se hará especial seguimiento en la capacitación a los aprendizajes de la comunidad en la circulación segura de vías e identificación y reconocimiento de las señales de tránsito.</li> <li>Se verificará la entrega de pieza impresa tipo infografía con información sobre cuidado de los recursos naturales en las 20 unidades prediales identificadas en el área de influencia del proyecto.</li> <li>Se verificará que los soportes del desarrollo de estas actividades se diligencien y se archiven para su presentación en el Informe de Cumplimiento Ambiental ICA.</li> <li>Se hará seguimiento a los resultados de los cuestionarios para evidenciar si hay aprendizajes efectivos de los contenidos propuestos. Se realizarán las mejoras a que haya lugar para alcanzar mayor conocimiento de las temáticas por parte de los asistentes.</li> </ul> |  |  |   |            |  |
| <b>Responsable</b>  | Residente Ambiental y/o Social   |  |   |            |  |
| <b>Costos</b>   |  |  |   |            |  |
| Los costos están asociados al PMA_SOC_03  |  |  |   |            |  |

#### 10.1.2.1.3.4 Seguimiento y monitoreo a la afectación a terceros

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA AFECTACIÓN A TERCEROS |               |                                   | PSM_SOC_04 |
|--|---------------|-----------------------------------|------------|
| <b>Programa de Manejo Ambiental (PMA)</b>          | <b>Nombre</b> | Programa de afectación a terceros |            |
|  | <b>Código</b> | PMA_SOC_04                        |            |
| <b>ETAPA</b>                                       |               |                                   |            |

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA AFECTACIÓN A TERCEROS   |  |                     |                     |   | PSM_SOC_04   |   |
|--|--|---------------------|---------------------|---|--|---|
| 1. Previa  | 2. Construcción y montaje  | X                   | 3. Operación        | X   | 4. Desmantelamiento y abandono   | X |
| <b>Objetivo</b> Verificar el desarrollo de las medidas implementadas para la atención a terceros   |  |                     |                     |   |  |   |
| Metas  | Indicador  | Valor de referencia | Frecuencia medición | Justificación representatividad indicador   | Fuente de verificación   |   |
| Meta 1.1:<br>Establecer y socializar con la comunidad un punto físico de atención del proyecto en el área de influencia que permita la interacción cercana con los grupos de interés y dar claridad frente a las actividades que realiza el proyecto y que cuente con cartelera informativa y área de comentarios. | Indicador 1.1:<br>No. de oficinas de atención a la comunidad abiertas en el área de influencia   | 1                   | Semestral           | La atención en el punto físico permite una interacción más cercana con los públicos de interés del proyecto, generar confianza y lazos de vecindad en el territorio entre el proyecto y los actores locales y la comunidad de la cual hace parte. | Registro fotográfico del punto de atención<br>Registro fotográfico de cartelera informativa y área de comentarios    |   |
|  | Indicador 1.2:<br>No. de visitantes del punto de atención físico que leen la información/No. de visitantes totales del punto de información.                               | =>60%               | Semestral           | El conteo de los visitantes al punto físico permite identificar la eficacia de esta estrategia como medio de interacción e introducir las mejoras a que haya lugar para incrementar las visitas   | Registros de visita<br>Comentarios consignados en la cartelera informativa   |   |
| Meta 2.1:<br>Recibir, revisar, canalizar, responder y hacer seguimiento al 100% de PQRS.   | Indicador 2.1:<br>No. de PQRS recibidas que sean atribuibles a las actividades desarrolladas por el proyecto vs. No. de PQRS recibidas * 100.                              | 100%                | Semestral           | El número de PQRS relacionadas con falta de información clara, oportuna y veraz debe ser del igual o menor al 10%, ante una representación mayor a este deben aplicarse correctivos y acciones de mejora.   | Base de datos PQRS   |   |
|  | Indicador 2.2:<br>No. de peticiones, quejas, reclamos y solicitudes con gestión, respuesta y cierre / No. de peticiones, quejas, reclamos y sugerencias interpuestos *100. | 100%                | Semestral           | Las PQRS son un mecanismo formal que permite que las poblaciones o comunidades del área de influencia tengan un canal de comunicación con la empresa, por lo cual, la respuesta oportuna será necesaria para tener                                | Formato de atención al ciudadano<br>Base de datos de PQRS,<br>Registros visuales<br>Actas de reunión o paz y salvos, |   |

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA AFECTACIÓN A TERCEROS  |   |      |           | PSM_SOC_04  |  |
|---|---|------|-----------|---|--|
|   |   |      |           | un canal fluido y responsable.  | según aplique  |
| Meta 3.1:<br>Verificar el estado de 1.500 m de la vía del centro poblado Isabel López en dos recorridos, uno antes de iniciar la etapa de construcción y otro al finalizar la misma.  | Indicador 3.1:<br>No. de PQRS recibidas que sean atribuibles al tránsito de vehículos sobre la vía del centro poblado Isabel López vs. No. de PQRS recibidas * 100. | 100% | Semestral | El número de PQRS relacionadas con falta de información clara, oportuna y veraz debe ser del igual o menor al 10%, ante una representación mayor a este deben aplicarse correctivos y acciones de mejora. | Base de datos PQRS   |
|   | Indicador 3.2:<br>No. de recorridos realizados antes de iniciar la etapa de construcción y otro al finalizar la misma.  | 2    | Semestral | Los recorridos en compañía de las autoridades, brindará transparencia al abordaje que el Proyecto tendrá con la vía del centro poblado Isabel López   | Oficio de convocatoria<br>Registro visual<br>Acta de hallazgos<br>Documento de acuerdo |
| <b>Medidas de seguimiento y monitoreo</b>   |   |      |           |   |  |
| <b>Medida 1: Canal de atención a la comunidad</b>   |   |      |           |   |  |
| <p>La verificación de esta medida consistirá en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar el establecimiento del Punto de Atención a la Comunidad en el centro poblado Isabel López antes de iniciar la etapa de construcción.</li> <li>• Verificar el funcionamiento y operación de la línea telefónica definida para la atención a la comunidad.</li> <li>• Revisión de las actas de reuniones en las que se informe el establecimiento del Punto de Atención a la Comunidad y la línea telefónica.</li> <li>• Hacer seguimiento al número de visitas y de comentarios que en el semestre se presentan en la oficina y cartelera dispuestas, con el fin de introducir mejoras.</li> <li>• Realizar seguimiento a los Formatos de atención al ciudadano, para analizar el objeto de las visitas de la comunidad al Punto de Atención y verificar que se estén cumpliendo los compromisos adquiridos en el PMA.</li> <li>• Verificación de registros y soportes: Formato de atención de atención al ciudadano diligenciado por cada visitante.</li> </ul>   |   |      |           |   |  |
| <b>Medida 2: Protocolo de recepción de PQRS</b>   |   |      |           |   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• El seguimiento a la recepción de PQRS buscará que estén tramitándose según el procedimiento establecido para tal fin, y que las personas requirentes hayan sido respondidas de manera oportuna, cualquiera que haya sido la respuesta.</li> <li>• En este sentido, el interventor podrá hacer un sondeo general del cumplimiento de los tiempos definidos por el procedimiento, ya sea de manera documental y/o con llamadas telefónicas a las personas que durante el periodo hayan establecido algunas de las quejas.</li> <li>• Se vigilará la existencia de quejas relacionadas con temas ambientales, afectaciones a unidades prediales cercanas o asuntos relacionados con inadecuadas conductas de trabajadores vinculados o de empresas contratistas.</li> <li>• Se velará por el acercamiento a los predios definidos dentro del área de influencia, en especial aquellos que cuentan con obras de intervención para la instalación de la línea de transmisión.</li> <li>• Consulta al registro de PQRS surgidas por deficiencias o incumplimientos en la información, comunicación y participación de la comunidad y autoridades, estableciendo los tiempos y calidad de la</li> </ul> |   |      |           |   |  |

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA AFECTACIÓN A TERCEROS   | PSM_SOC_04                     |
|--|--------------------------------|
| <p>respuesta. Del sistema se analizarán problemas presentados, su causa, afectaciones, soluciones dadas, acuerdos establecidos, fecha de apertura y cierre de la queja, teniendo como criterio básico la correspondencia entre el impacto y la oportunidad de la medida de manejo en el marco del programa Seguimiento y monitoreo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para la etapa de cierre se verificará que el proceso de recepción y respuestas de las PQRS a través de la línea telefónica siga operando.</li> <li>• Verificación de registros y soportes: Formato de atención al ciudadano, Base de datos de PQRS, Registros fotográficos y/o filmicos, actas de reunión o paz y salvos, según aplique.</li> </ul>   |                                |
| <p><b>Medida 3: Recorrido de verificación en infraestructura vial</b></p>  |                                |
| <p>Como actividad asociada a la actividad de transporte durante la etapa de Construcción y montaje, su verificación será realizada durante la vigencia de la misma, por lo tanto, su seguimiento se orientará a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar que se haya convocado con anterioridad a los grupos de interés a los recorridos por la vía principal del centro poblado Isabel López.</li> <li>• Verificar que se hayan generado actas en común acuerdo con los participantes de los recorridos en los que sean consignados los puntos de atención durante la actividad de transporte del proyecto.</li> <li>• Verificar que se hayan levantado actas de verificación de estado del tramo de la vía Isabel López en el área de ingreso al bloque A 50 m antes y después.</li> <li>• Verificar el número de PQRS específicas que se generen en el tramo de vía correspondiente al paso por el centro poblado y área cercana de ingreso al Bloque A para realizar los correctivos a que hubiera lugar.</li> <li>• Se verificará de ser necesario y de existir PQRS asociadas al tema, el estado de la infraestructura de proyectos cercanos al área de influencia.</li> <li>• Se verificará mediante PQRS la atención a casos de afectación a infraestructura social o privada que por actividades del proyecto lleguen a presentarse.</li> <li>• Revisar las PQRS generadas por causa de la actividad de transporte del proyecto sobre el tramo de vía del centro poblado Isabel López y que pueda afectar la malla vial.</li> <li>• Realizar recorridos caminando por la vía y sondeando con la población el comportamiento de los conductores.</li> <li>• Verificación de registros y soportes: Oficio de convocatoria a las autoridades para realizar el recorrido, Registros fotográficos y/o filmicos, acta de levantamiento de hallazgos, acuerdos-actas de reunión-paz y salvos -según aplique-, base de datos de PQRS.</li> </ul> |                                |
| <p><b>Medida 4: Actas de línea base de estado de Infraestructura social y/o privada ubicada en áreas de mayor sensibilidad por el tránsito de vehículos</b></p>  |                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar que se hayan identificado las condiciones de la infraestructura del centro poblado de Isabel López en el área de vía contemplada de mayor sensibilidad por el núcleo de equipamientos (1.500 m de vía en centro poblado).</li> <li>• Verificar que todos los recorridos y las actas de inicio y de cierre se firmen y se acompañen por las personas o representantes del corregimiento o del predio, que correspondan.</li> <li>• Verificar registros y soportes: Oficio de convocatoria a las autoridades para realizar el recorrido, Registros fotográficos y/o filmicos, acta de levantamiento de hallazgos, acuerdos-actas de reunión-paz y salvos -según aplique- de infraestructura social, o privada relacionados con verificación de estado o de afectaciones o de atención de PQRS a infraestructura en relación con actividades del proyecto.</li> <li>• Verificar que se hayan generado actas de cierre o de conformidad con los propietarios, autoridades locales a que hubiera lugar por atención de afectaciones a infraestructura social o privada.</li> <li>• Verificar si como consecuencia de la afectación a bienes de uso comunitario, el proyecto determinó medidas oportunas para que el usuario de ese equipamiento no viera afectada su rutina y uso del servicio.</li> <li>• Verificar que se cumplen de manera adecuada con los pactos de cánones de arrendamiento y acuerdos por servidumbres de los predios para el desarrollo e instalación de infraestructura del parque solar: bloques A,B y C y predios asociados a obras o actividades o pasos de la línea de evacuación.</li> </ul>   |                                |
| <b>Responsable</b>   | Residente Ambiental y/o Social |
| <b>Costos</b>  |                                |
| Los costos están asociados al PMA_SOC_04   |                                |

10.1.2.1.3.5 Seguimiento y monitoreo al manejo de la gestión social

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MANEJO DE LA GESTIÓN SOCIAL  |   |   |                     | PSM_SOC_05   |  |
|---|---|---|---------------------|--|--|
| Programa de Manejo Ambiental (PMA)  | Nombre  | Programa de manejo de la gestión social |                     |  |  |
|   | Código  | PMA_SOC_05                              |                     |  |  |
| ETAPA   |   |   |                     |  |  |
| 1. Previa   | 2. Construcción y montaje   | X                                       | 3. Operación        |  | 4. Desmantelamiento y abandono   |
| Objetivo  | Verificar el desarrollo de las medidas implementadas para el manejo de la gestión social  |   |                     |  |  |
| Metas   | Indicador   | Valor de referencia                     | Frecuencia medición | Justificación representatividad indicador  | Fuente de verificación   |
| Meta 1.1:<br>Al finalizar la etapa de construcción 2 de las organizaciones sociales presentes en el centro poblado Isabel López han participado de los talleres formativos sobre gestión institucional, social y ambiental.   | Indicador 1.1:<br>Porcentaje de instituciones y organizaciones sociales que interiorizaron los temas tratados en los talleres formativos sobre gestión institucional, social y ambiental.                             | ≥90%                                    | Anual               | Es importante dar alcance a las organizaciones de base presentes en la zona, puesto que al ser pocas es mayor el esfuerzo en consolidar un grupo que reciba formación e impulse diferentes proyectos en la zona. | *Actas de concertación<br>*Programación de talleres<br>*Convocatorias<br>*Memorias<br>*Informes de formación<br>*Listados de asistencia<br>*Registro fotográfico |
|   | Indicador 1.2:<br>No. de talleres y capacitaciones con líderes y organizaciones sociales de Isabel López ejecutadas / No. total de talleres y capacitaciones con líderes y organizaciones sociales programadas) *100. | 80%                                     | Anual               | Formación y capacitación como forma de inserción en el territorio y contribución al fortalecimiento organizacional.  |  |
| Medidas de seguimiento y monitoreo  |   |   |                     |  |  |
| Medida 1: Apoyo a la capacidad institucional  |   |   |                     |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>El interventor social o quien haga sus veces hará seguimiento al cumplimiento del PMA propuesto para este tema. En este orden de ideas:</li> <li>Verificará las evidencias de los acuerdos establecidos a partir del diagnóstico situacional para definir la agenda de formación que se requiere.</li> <li>Contactará a los participantes del proceso y constatará que se esté adelantando según lo definido, igualmente, indagará con los participantes su percepción del proceso para tomar los correctivos que sean necesarios.</li> <li>Verificará que las organizaciones de base reciban los resultados del diagnóstico realizado y lo compartirá con la administración municipal de Sabanalarga.</li> <li>Verificará que se realice la evaluación respectiva al finalizar el proceso por parte de los participantes.</li> <li>Corroborará que todas las actividades realizadas hayan sido documentadas y reportadas pertinentemente a la autoridad ambiental.</li> </ul> |   |   |                     |  |  |
| Responsable   | Residente Ambiental y/o Social  |   |                     |  |  |

|   |                   |
|---|-------------------|
| <b>SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MANEJO DE LA GESTIÓN SOCIAL</b> | <b>PSM_SOC_05</b> |
| <b>Costos</b>   |                   |
| Los costos están asociados al PMA_SOC_03                      |                   |

10.1.2.1.3.6 *Seguimiento y monitoreo al manejo a la infraestructura vial y a la movilidad de la población*

| <b>SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MANEJO A LA INFRAESTRUCTURA VIAL Y A LA MOVILIDAD DE LA POBLACIÓN</b>                                 |  |                              |  | <b>PSM_SOC_06</b>  |  |
|---|--|------------------------------|--|--|--|
| <b>Programa de Manejo Ambiental (PMA)</b>   | <b>de</b>  | <b>Nombre</b>                | Programa de manejo de la infraestructura vial y a la movilidad de la población |  |  |
|   | <b>Código</b>  | PMA_SOC_06                   |  |  |  |
| <b>ETAPA</b>  |  |                              |  |  |  |
| <b>1. Previa</b>  | <b>2. Construcción y montaje</b>   | <b>X</b>                     | <b>3. Operación</b>  | <b>4. Desmantelamiento y abandono</b>  |  |
| <b>Objetivo</b>   | Verificar el desarrollo de las medidas implementadas para el manejo a la infraestructura vial y la movilidad de la población                 |                              |  |  |  |
| <b>Metas</b>  | <b>Indicador</b>   | <b>Valor de referencia</b>   | <b>Frecuencia medición</b>   | <b>Justificación representatividad indicador</b>   | <b>Fuente de verificación</b>  |
| Meta 1.1:<br>Implementar un Plan de Manejo de Tránsito  | Indicador 1.1:<br>Actividades ejecutadas en el Plan de Manejo de Tránsito/<br>Actividades previstas * 100                                    | 100%                         | Mensual  | La educación ambiental con refuerzo desde distintas estrategias puede contribuir al aprendizaje y puesta en práctica de hábitos de tránsito seguro por parte de la comunidad usuaria de la vía | Registro de reuniones informativas donde se haya socializado tema de tránsito seguro<br>Registro de actividades lúdicas relacionadas con educación vial<br>Registro de horas cumplidas de facilitadores en educación en la vía |
|   | Indicador 1.2:<br><br>Nro. de señales de tránsito instaladas/<br>Nro. de señales de tránsito que fueron programadas para su instalación *100 | 100%                         | Mensual  | Las señales de tránsito ubicadas en lugar estratégico aportarán información determinante para la circulación segura de los usuarios de la vía  | Registro fotográfico de ubicación de señales<br><br>Reporte del estado de la señalética dispuesta en la vía  |
| Meta 2.1:<br>Garantizar las condiciones para mantener un tránsito vehicular de manera fluida e informada (sin afectaciones) una vez | Indicador 2.1:<br><br>PQRS por conductas o incidentes en la vía ≤ PQRS recibidas (periodo anterior informado)                                | >1 : No cumple<br>≤ 1 Cumple | Demanda  | Las PQRS recibidas sobre temas asociados al tránsito de la vía dará cuenta de la efectividad de las medidas implementadas para mantener la   | PQRS recibidas por eventos en la vía incidentes/accidentes de tránsito asociadas con vehículos del proyecto  |

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL MANEJO A LA INFRAESTRUCTURA VIAL Y A LA MOVILIDAD DE LA POBLACIÓN  |                                |  |  |                           | PSM_SOC_06 |  |
|---|--------------------------------|--|--|---------------------------|------------|--|
| implementado el PMT   |                                |  |  | normalidad en el tránsito |            |  |
| Medidas de seguimiento y monitoreo  |                                |  |  |                           |            |  |
| Medida 1: Diseño de un Plan de Manejo de Tránsito PMT   |                                |  |  |                           |            |  |
| La verificación de esta medida consistirá en:   |                                |  |  |                           |            |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar que se atiendan de manera adecuada los lineamientos para la señalización de las vías de tránsito del proyecto según la categoría (secundaria, terciaria o rural o privada) establecida por el manual de señalización del Ministerio de Transporte, 2015.</li> <li>• Verificar que se apliquen los esquemas en la vía: PARE y SIGA, balizas, barricadas y barreras plásticas entre otras, que garanticen un apoyo para el tránsito fluido y no una restricción u obstáculo adicional para la movilidad de la población.</li> <li>• Verificar que se instalen las señales preventivas, informativas en los sitios necesarios para direccionar el tránsito o asegurar el paso seguro de peatones, conductores y demás usuarios de la vía.</li> <li>• Verificar que se respetaron distancias, alturas y demás especificaciones técnicas para la ubicación de las señales de tránsito.</li> </ul>   |                                |  |  |                           |            |  |
| Medida 2: Concertación para aprobación del PMT, implementación, seguimiento y ajustes   |                                |  |  |                           |            |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se verificará que el PMT que se vaya a implementar haya sido socializado y concertado para su aplicación por las autoridades locales y demás actores involucrados en el desarrollo de la medida.</li> <li>• Se verificará que la puesta en marcha del PMT respete horarios, hábitos de movilización y circulación de los habitantes del corregimiento, para lo cual se tendrá comunicación permanente con la inspección de pública para verificar que no hay PQRS no atendidas que pudieran llegar a una dependencia administrativa pública local y no mediante el sistema de PQRS institucional.</li> <li>• Se verificará que se entregue a la comunidad del área de interés del Proyecto información relacionada con la información sobre los vehículos que circularán, horarios, instalación de señales preventivas, y estrategia lúdica de acompañamiento al usuario de la vía en el periodo inicial de la etapa de construcción y montaje.</li> <li>• Se verificará la estrategia lúdica de educación vial de tránsito, asegurando -según los acuerdos hechos con autoridades y grupos locales- la participación de músicos, teatreros o estudiantes que cumplan con los requisitos para las horas de servicio social, en caso de ser aprobada por las directivas de la I.E. José Consuegra Higgins. Se acompañará la estrategia para que sea interactiva, comprensible y de fácil aprendizaje para la población del corregimiento de Isabel López y otros usuarios de la vía.</li> <li>• Se deberá hacer seguimiento al PMT y establecer informes periódicos donde se reporten aprendizajes, o aspectos para fortalecer que contribuyan a la movilidad fluida y segura de vehículos y peatones en la vía.</li> <li>• Se verificará durante la implementación del PMT la necesidad de modificar el sitio de ubicación o tipo de señal en la vía o si se amerita la instalación de nuevas señales según las necesidades detectadas en el seguimiento al PMT.</li> <li>• Se hará seguimiento a la atención de eventos en la vía que llegaran a asociarse con el tránsito de vehículos de obra. Así mismo, se verificará que la situación presentada y las medidas de atención y corrección, sean socializadas con autoridades locales.</li> </ul> |                                |  |  |                           |            |  |
| Responsable   | Residente Ambiental y/o Social |  |  |                           |            |  |
| Costos  |                                |  |  |                           |            |  |
| Los costos están asociados al PMA_SOC_06  |                                |  |  |                           |            |  |

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

#### 10.1.2.2.1 Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio abiótico

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA CALIDAD DEL MEDIO ABIÓTICO  |   |   |  | PSM_CM_ABI0   |   |
|--|---|---|--|---|---|
| Programa de Manejo Ambiental (PMA)   | Nombre  | Programa de manejo de suelo orgánico<br>Programa de manejo de material particulado, gases y ruido<br><a href="#">Programa de manejo para la construcción de obras de cruce</a><br><a href="#">Programa de manejo de escorrentía superficial</a> |  |   |   |
|  | Código  | PMA_ABI0_1<br>PMA_ABI0_3<br><a href="#">PMA_ABI0_2</a><br><a href="#">PMA_ABI0_7</a>  |  |   |   |
| ETAPA  |   |   |  |   |   |
| 1. Previa  | 2. Construcción y montaje   | X   | 3. Operación   | X   | 4. Desmantelamiento y abandono  |
| Objetivo   | Evaluar los cambios en los componentes de suelo orgánico, atmósfera (calidad del aire y ruido) y <a href="#">calidad del agua (parámetro sólidos sedimentables)</a> para definir las alteraciones sobre la calidad del medio abiótico y reestructurar las medidas que lo así lo ameriten. |   |  |   |   |
| Metas  | Indicador (Eficacia /Cumplimiento)  | Valor de referencia   | Frecuencia de medición   | Justificación representatividad indicador   | Fuente de verificación  |
| Meta 1.1:<br>Verificar a los 6 meses de reutilización del suelo orgánico, que las áreas cuenten con vegetación | Indicador 1.1:<br>Área con vegetación / Área donde se utilizó el suelo orgánico *100  | <b>SUELO</b><br>Área (ha)   | Por única vez a los seis meses posterior a la reutilización del suelo orgánico | Permite conocer el porcentaje de capa de suelo orgánico que permitió el crecimiento de vegetación | *Área con vegetación<br>*Registro fotográfico del área donde se reutilizó el suelo orgánico |
| Meta 1.2:<br>Verificar a los 2 años de reutilizado el suelo orgánico, que las áreas cuenten con vegetación     | Indicador 1.2:<br>Área con vegetación / Área donde se utilizó el suelo orgánico *100  | <b>SUELO</b><br>Área (ha)   | Por única vez al primer año de operación                                       | Permite conocer el porcentaje de capa de suelo orgánico o capa vegetal con vegetación             | *Área con vegetación<br>*Registro fotográfico del área donde se reutilizó el suelo orgánico |

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA CALIDAD DEL MEDIO ABIÓTICO  |   |  | PSM_CM_ABIIO                                  |  |                          |
|--|---|--|---|--|--------------------------|
| <p>Meta 2.1:<br/>Realizar monitoreo de calidad de aire en el área de influencia del proyecto según lo establecido por el Protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire (MADVT; Ministerio de Ambiente Vivivenda y Desarrollo Territorial, 2010)</p> | <p>Indicador 2.1:<br/>Número de monitoreos de calidad de aire realizado al año / Número de monitoreos programados año *100</p> <p>Indicador 2.2:<br/>Valor obtenido en monitoreo en <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math> &lt; Valor máximo permisible en <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></p> | <p><b>CALIDAD AIRE</b></p> <p>Niveles máximos permisibles para los contaminantes criterio establecidos por la norma vigente para los contaminantes PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> y CO</p>                  | <p>Anual durante la etapa de construcción</p> | <p>Permite verificar el estado de calidad de aire y cumplir con los aportes en términos de calidad del aire, según la normatividad vigente</p> | Resultados del monitoreo |
| <p>Meta 3.1:<br/>Realizar monitoreo de ruido ambiental en el área de influencia del proyecto según lo establecido en la Resolución 0627 del 2006</p>   | <p>Indicador 3.1:<br/>Número de monitoreos de ruido ambiental realizados al año / Número de monitoreos de ruido ambiental programados al año*100</p>  | <p><b>RUIDO AMBIENTAL</b></p> <p>Estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental, expresados en decibeles (dB(A)) establecidos por la norma vigente para el Sector D. Zona Suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado</p> | <p>Anual durante la etapa de construcción</p> | <p>Verificar los niveles de ruido ambiental y cumplir con los decibeles (dB) en términos de ruido ambiental, según la normatividad vigente</p> |                          |
| <p>Meta 4.1:<br/>Realizar monitoreo de calidad del agua en los Arroyos Platanal e Isabel López</p>   | <p>Indicador 4.1:<br/>Número de monitoreos de calidad del agua / Número de monitoreos de calidad del agua ambiental programados al año*100</p>  | <p><b>CALIDAD DEL AGUA</b></p> <p>Valores límites máximos permitidos para sólidos sedimentables según la</p>   | <p>Anual durante la etapa de construcción</p> | <p>Permite verificar el estado de la calidad del agua en los cuerpos de agua en el parámetro de sólidos sedimentables</p>                      |                          |

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA CALIDAD DEL MEDIO ABIÓTICO  |               |                        |                           | PSM_CM_ABIIO |  |       |             |               |                      |                       |              |              |                           |               |             |                          |               |              |    |               |             |   |               |              |                           |               |             |
|--|---------------|------------------------|---------------------------|--------------|--|-------|-------------|---------------|----------------------|-----------------------|--------------|--------------|---------------------------|---------------|-------------|--------------------------|---------------|--------------|----|---------------|-------------|---|---------------|--------------|---------------------------|---------------|-------------|
|  |               | resolución 631 de 2015 |                           |              |  |       |             |               |                      |                       |              |              |                           |               |             |                          |               |              |    |               |             |   |               |              |                           |               |             |
| <b>Acciones a desarrollar</b>  |               |                        |                           |              |  |       |             |               |                      |                       |              |              |                           |               |             |                          |               |              |    |               |             |   |               |              |                           |               |             |
| <b>Medida 1: Verificar crecimiento de vegetación en áreas donde reutilizó el suelo orgánico</b>  |               |                        |                           |              |  |       |             |               |                      |                       |              |              |                           |               |             |                          |               |              |    |               |             |   |               |              |                           |               |             |
| <p>El éxito de un proceso de restauración se evalúa basado en la presencia de cobertura vegetal y la densidad de la misma. Por tanto, la verificación de las áreas donde se utilizó el suelo orgánico removido se llevará a cabo en dos momentos, así:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A los seis (6) meses de reutilizado el suelo orgánico, en las mismas áreas de donde fue removido (en las 10 áreas donde se realizó el movimiento de tierras (cortes y llenos) y en la construcción de las vías internas y zanjas) se verificará visualmente por parte del residente ambiental la presencia de vegetación con especies herbáceas y la densidad de brote que estas han tenido. En caso de no presentarse las condiciones anteriores, se procederá con la aplicación de abono orgánico y semillas de herbáceas, con el fin de favorecer el desarrollo de cobertura vegetal en estas zonas. De igual manera, en caso de evidenciar falta de humedad en el suelo, este deberá ser regado.</li> <li>2. A los dos (2) años de haber reutilizado el suelo orgánico en las áreas donde se realizó el movimiento de tierras y la construcción de las vías internas y zanjas, el residente ambiental o el encargado ambiental del proyecto (por única vez en el primer año de la etapa operativa), verificará visualmente la presencia de vegetación herbáceas en estas zonas.</li> </ol>  |               |                        |                           |              |  |       |             |               |                      |                       |              |              |                           |               |             |                          |               |              |    |               |             |   |               |              |                           |               |             |
| <b>Medida 2: Mediciones de calidad del aire (material particulado y gases)</b>   |               |                        |                           |              |  |       |             |               |                      |                       |              |              |                           |               |             |                          |               |              |    |               |             |   |               |              |                           |               |             |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar monitoreo según lo establecido en el Protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire (MADVT; Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010).</li> <li>2. Localizar los equipos muestreadores teniendo en cuenta la rosa de los vientos de la zona y la dirección de los mismos.</li> <li>3. Realizar monitoreo durante 19 días continuos, tomando 18 muestras por punto para los contaminantes PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> y CO.</li> <li>4. Ubicar 3 puntos de monitoreo para la medición de estos contaminantes en la siguiente localización (ver Tabla 10.13):</li> </ol> <p>Tabla 10.13 Puntos monitoreados</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Punto</th> <th>Geográficas</th> <th>*Magna Sirgas</th> <th>Parámetros Evaluados</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">P1_A. Finca El Chorro</td> <td>10°42'1.99"N</td> <td>1675255,422N</td> <td rowspan="2">PM10, PM2.5, NO2, SO2, CO</td> </tr> <tr> <td>74°58'52.77"W</td> <td>901121,838E</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">P2_A. Finca Tierra Santa</td> <td>10°38'52.40"N</td> <td>1669415,904N</td> <td rowspan="2">CO</td> </tr> <tr> <td>74°56'15.94"W</td> <td>905871,896E</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">P3_A. Solar Fondo de Vivienda Manzana 2</td> <td>10°38'49.21"N</td> <td>1669315,679N</td> <td rowspan="2">PM10, PM2.5, NO2, SO2, CO</td> </tr> <tr> <td>74°55'49.74"W</td> <td>906668,009E</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: Control de Contaminación Ltda., 2019.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Seguir fielmente la metodología de muestreo planteada en el Protocolo para el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire (MADVT; Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010).</li> </ol> |               |                        |                           |              |  | Punto | Geográficas | *Magna Sirgas | Parámetros Evaluados | P1_A. Finca El Chorro | 10°42'1.99"N | 1675255,422N | PM10, PM2.5, NO2, SO2, CO | 74°58'52.77"W | 901121,838E | P2_A. Finca Tierra Santa | 10°38'52.40"N | 1669415,904N | CO | 74°56'15.94"W | 905871,896E | P3_A. Solar Fondo de Vivienda Manzana 2 | 10°38'49.21"N | 1669315,679N | PM10, PM2.5, NO2, SO2, CO | 74°55'49.74"W | 906668,009E |
| Punto  | Geográficas   | *Magna Sirgas          | Parámetros Evaluados      |              |  |       |             |               |                      |                       |              |              |                           |               |             |                          |               |              |    |               |             |   |               |              |                           |               |             |
| P1_A. Finca El Chorro  | 10°42'1.99"N  | 1675255,422N           | PM10, PM2.5, NO2, SO2, CO |              |  |       |             |               |                      |                       |              |              |                           |               |             |                          |               |              |    |               |             |   |               |              |                           |               |             |
|  | 74°58'52.77"W | 901121,838E            |                           |              |  |       |             |               |                      |                       |              |              |                           |               |             |                          |               |              |    |               |             |   |               |              |                           |               |             |
| P2_A. Finca Tierra Santa   | 10°38'52.40"N | 1669415,904N           | CO                        |              |  |       |             |               |                      |                       |              |              |                           |               |             |                          |               |              |    |               |             |   |               |              |                           |               |             |
|  | 74°56'15.94"W | 905871,896E            |                           |              |  |       |             |               |                      |                       |              |              |                           |               |             |                          |               |              |    |               |             |   |               |              |                           |               |             |
| P3_A. Solar Fondo de Vivienda Manzana 2  | 10°38'49.21"N | 1669315,679N           | PM10, PM2.5, NO2, SO2, CO |              |  |       |             |               |                      |                       |              |              |                           |               |             |                          |               |              |    |               |             |   |               |              |                           |               |             |
|  | 74°55'49.74"W | 906668,009E            |                           |              |  |       |             |               |                      |                       |              |              |                           |               |             |                          |               |              |    |               |             |   |               |              |                           |               |             |
| <b>Medida 3: Mediciones de ruido ambiental</b>   |               |                        |                           |              |  |       |             |               |                      |                       |              |              |                           |               |             |                          |               |              |    |               |             |   |               |              |                           |               |             |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar monitoreo conforme lo establecido en la Resolución 627 de 2006, puntualmente en el Capítulo II del Anexo 3.</li> <li>2. El monitoreo debe realizarse en horario diurno - nocturno y bajo las condiciones de día hábil y no hábil durante 3 días.</li> <li>3. Ubicar 5 estaciones de monitoreo para la medición de los niveles de ruido ambiental en la siguiente localización (ver Tabla 10.14):</li> </ol>   |               |                        |                           |              |  |       |             |               |                      |                       |              |              |                           |               |             |                          |               |              |    |               |             |   |               |              |                           |               |             |

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA CALIDAD DEL MEDIO ABIÓTICO | PSM_CM_ABIO |
|---|-------------|
|---|-------------|

Tabla 10.14 Puntos de medición

| Punto   | Coordenadas   |              |
|---|---------------|--------------|
|   | Geográficas   | Magna Sirgas |
| P1_R. Costado Derecho –<br>Entrada Finca Toledo                     | 10°42'8.17"N  | 1675445,760N |
|   | 74°58'57.60"W | 900975,604E  |
| P2_R. Finca Vecina – Parte posterior Finca<br>Toledo                | 10°41'47.34"N | 1674802,834N |
|   | 74°58'25.64"W | 901945,049E  |
| P3_R. Costado Sureste – Finca Villa Rosa                            | 10°40'43.13"N | 1672826,529N |
|   | 74°57'49.32"W | 903043,217E  |
| P4_R. Costado Noroeste – Punto 2 Estación<br>de Calidad el Aire     | 10°39'2.72"N  | 1669734,425N |
|   | 74°56'32.49"W | 905369,721E  |
| P5_R. Lado Sur 240 Metros – Punto 3<br>Estación de Calidad del Aire | 10°38'41.44"N | 1669076,761N |
|   | 74°55'47.89"W | 906723,586E  |
| E1  | 10°42'1.99"N  | 1675255,422N |
|   | 74°58'52.77"W | 901121,838E  |

Fuente: Control de Contaminación Ltda., 2019.

4. Seguir fielmente la metodología de muestreo planteada en la Resolución 0627 del 2006.

**Medida 4: Monitoreo de calidad de agua**

Realizar monitoreos puntuales de calidad del agua con base en la metodología planteada por el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento del Agua, (IDEAM, 2007) en los puntos:

- Arroyo Isabel López: 1673771.473 N – 902186.7393 E
- Arroyo el Platanal: 1672286.8155 N – 902345.9253 E

Siguiendo el protocolo de monitoreo de calidad del agua

**Responsable** Residente Ambiental de obra / Director de la obra

| Costos (Anuales)                               |                      |
|--|----------------------|
| ITEM   | VALOR                |
| Costos de transacción                          | \$ 0                 |
| Costos operativos (monitoreo calidad del aire) | \$ 30.000.000        |
| Costos operativos (monitoreo ruido ambiental)  | \$ 5.000.000         |
| Costos operativos (monitoreo calidad del agua) | \$ 7.000.000         |
| Costos de personal                             | \$ 4.000.000         |
| <b>TOTAL COSTOS DEL PSM</b>                    | <b>\$ 46.000.000</b> |

10.1.2.2.2 Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio biótico

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA CALIDAD DEL MEDIO BIÓTICO |        | PSM_CM_BIO   |
|--|--------|--|
| Programa de Manejo Ambiental (PMA)                     | Nombre | Programa de manejo de la vegetación<br>Programa de manejo de flora en veda nacional<br>Programa de manejo sobrante producto del aprovechamiento forestal.<br>Programa de manejo de fauna silvestre |
|  | Código | PMA_BIO_1<br>PMA_BIO_2<br>PMA_BIO_3  |

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA CALIDAD DEL MEDIO BIÓTICO   |   |                                   |                        | PSM_CM_BIO   |   |
|--|---|-----------------------------------|------------------------|--|---|
|  |   |                                   |                        | PMA_BIO_4  |   |
| ETAPA  |   |                                   |                        |  |   |
| 1. Previa  | 2. Construcción y montaje   | X                                 | 3. Operación           | 4. Desmantelamiento y abandono   |   |
| <b>Objetivo 1</b>  | Garantizar el cumplimiento de lo establecido en las medidas de manejo, para los componentes del medio biótico.  |                                   |                        |  |   |
| <b>Objetivo 2</b>  | Priorizar en el buen manejo de las actividades que están implícitas en los manejos de flora y fauna   |                                   |                        |  |   |
| Metas  | Indicador (Eficacia /Cumplimiento)  | Valor de referencia               | Frecuencia de medición | Justificación representatividad indicador  | Fuente de verificación  |
| Meta 1.1:<br>Garantizar la remoción de la cobertura vegetal en el 100% de las áreas intervenidas en el proyecto. | Indicador 1.1:<br>(Número de polígonos aprovechados/<br>Numero de polígono propuestos para aprovechamiento forestal en la licencia ambiental) *100                  | Área (ha)                         | semanal                | Establece un control estricto de las áreas aprovechadas, permitiendo corregir cualquier imprevisto de áreas. | Resultados de las actividades correspondientes al aprovechamiento forestal.     |
| Meta 1.2:<br>No exceder el volumen de madera comercial autorizado en el permiso de aprovechamiento forestal      | Indicador 1.2:<br>Volumen de madera aprovechado/<br>Volumen de madera permitido en la licencia ambiental  | Volumen (3026,845m <sup>3</sup> ) | Semanal                | Permite tener un control del volumen de madera aprovechada.  | Resultados de las actividades correspondientes al aprovechamiento forestal      |
| Meta 2.1:<br>Seguimiento y control de las actividades de educación ambiental                                     | Indicador 2.1:<br>(Número capacitaciones realizadas/<br>Numero de capacitaciones propuestas)  | Número de capacitaciones          | Mensual                | Permite establecer la implementación de las actividades de educación ambiental                               | Soportes pedagógicos, registro fotográfico                                      |
| Meta 3.1:<br>Seguimiento y control de las actividades de ahuyentamiento  | Indicador 3.1:<br>(Número de campañas de ahuyentamiento de fauna silvestre realizadas/<br>Numero de campañas de ahuyentamiento de fauna silvestre programadas) *100 | 90%                               | Semanal                | Número de campañas realizadas  | Registro fotográfico metodológico de las actividades de ahuyentamiento de fauna |

| SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA CALIDAD DEL MEDIO BIÓTICO   |   | PSM_CM_BIO |
|--|---|------------|
| <b>Acciones a desarrollar</b>  |   |            |
| <b>Medida 1: Verificación áreas donde se implementó el aprovechamiento forestal</b>  |   |            |
| De acuerdo a las áreas establecidas para el aprovechamiento forestal, se deberá tener un seguimiento y control, de que dichas áreas correspondan a las otorgadas en la licencia ambiental, para lo cual es importante verificar con información cartográfica, discriminando las áreas autorizadas contrastadas con las áreas aprovechadas.   |   |            |
| <b>Medida 2: Mediciones del volumen de madera aprovechada</b>  |   |            |
| Durante la etapa de aprovechamiento forestal, se deberá considerar no exceder el volumen permitido, para lo cual se hará un seguimiento y control de los individuos de árboles talados, considerando que cumplan con el permiso de aprovechamiento.<br>No se hará, aprovechamiento forestal de aquellos individuos que no estén bajo el permiso otorgado en la licencia ambiental. |   |            |
| <b>Medida 3: Seguimiento y control de actividades de educación ambiental</b>   |   |            |
| Mediante registro fotográfico, listado de asistencia, se tendrá un seguimiento en el cumplimiento de estas actividades de capacitaciones correspondientes con educación ambiental.   |   |            |
| <b>Medida 4: Seguimiento y control de las actividades de ahuyentamiento</b>  |   |            |
| Mediante un registro detallado de las actividades de ahuyentamiento, en el cual se incluya formularios de campo, registro fotográfico, y número de campañas realizadas, las cuales son fuentes para el seguimiento y control de las actividades de ahuyentamiento  |   |            |
| <b>Responsable</b>   | Residente Ambiental de obra / Director de la obra |            |
| <b>Costos (Anuales)</b>  |   |            |
| <b>ITEM</b>  | <b>VALOR</b>                                      |            |
| Costos de transacción  | \$ 0  |            |
| Costos operativos  | \$500.000   |            |
| Costos de personal   | \$4'000.000                                       |            |
| <b>TOTAL COSTOS DEL PSM</b>  | <b>\$4.500.000</b>                                |            |

10.1.2.2.3 Seguimiento y monitoreo a la calidad del medio socioeconómico

| MONITOREO Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO |                                  | PSM_CM_SOC   |   |
|--|----------------------------------|--|---|
| <b>Programa de Manejo Ambiental (PMA)</b>                      | <b>Nombre</b>                    | Programa de manejo de información, participación y atención a la comunidad y autoridades<br>Programa de manejo a la educación del personal vinculado al proyecto<br>Programa de educación y capacitación comunitaria<br>Programa de afectación a terceros<br>Programa de manejo de la gestión social<br>Programa de manejo de la infraestructura vial y a la movilidad de la población |   |
|  | <b>Código</b>                    | PMA_SOC_1<br>PMA_SOC_2<br>PMA_SOC_3<br>PMA_SOC_4<br>PMA_SOC_5<br>PMA_SOC_7   |   |
| <b>ETAPA</b>   |                                  |  |   |
| <b>1. Previa</b>   | <b>2. Construcción y montaje</b> | <b>X 3. Operación</b>  | <b>X 4. Desmantelamiento y abandono</b> |

| MONITOREO Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO  |  |   |  | PSM_CM_SOC  |   |
|---|--|---|--|---|---|
| Objetivo  | Evaluar los cambios en los componentes espacial, económico y político-organizativo de la población ubicada en el centro poblado Isabel López y los predios definidos como área de influencia, así como el influjo de esos cambios para la región y sus habitantes.   |   |  |   |   |
| Metas   | Indicador  | Valor de referencia   | Frecuencia medición  | Justificación representativa d indicador  | Fuente de verificación  |
| Meta 1: Realizar el seguimiento y monitoreo a la tendencia del medio socioeconómico durante el desarrollo del proyecto. | Indicador 1.1: Valoración de la cobertura y calidad en la prestación de servicios públicos y sociales resultado del monitoreo en el área de influencia / Valoración de la cobertura y calidad en la prestación de servicios públicos y sociales identificada al inicio del proyecto en el área de influencia/valoración del estado de la infraestructura social y privada resultado del monitoreo al estado de estos bienes/valoración del cumplimiento a acuerdos con arrendatarios de predios para bloques A,B y C del parque solar y de propietarios de acuerdos de servidumbre línea de evacuación*100 | <p><b>ESPACIAL</b></p> <p>*Menor a 20% indica que la calidad del medio en lo relacionado a servicios públicos y sociales ha desmejorado</p> <p>*20-50% significa que la prestación de servicios públicos y sociales se ha mantenido estable.</p> <p>*50-70% significa que la prestación de servicios públicos y sociales han tenido una leve mejoría.</p> <p>*70-90% significa que la prestación de servicios públicos y sociales han mejorado</p> <p>*Más del 90% significa que la prestación de servicios públicos y sociales han mejorado notablemente aumentando la prestación y calidad.</p> | Anualmente a partir de la etapa Construcción y montaje y durante los tres (3) primeros años de Operación, posteriormente y hasta finalizar la etapa operativa, se aplicará cada cinco (5) años. La duración es de un día con la comunidad de Isabel López y residentes de unidades prediales | Con estos indicadores puede hacerse un seguimiento oportuno a la tendencia del medio socioeconómico a través de evaluaciones periódicas y acciones de relacionamiento que permitan identificar cambios significativos que requieran la reestructuración del plan de manejo ambiental propuesto. | <p>*Formatos de encuesta diligenciados.</p> <p>*Base de datos consolidado de las encuestas.</p> <p>*PQRS asociadas al componente espacial / afectación a infraestructuras</p> <p>*Informe de análisis de cambios presentados y causas a las que se atribuyen.</p> <p>*Fotos</p> |
|   | Indicador 1.2: Valoración del acceso a oportunidades   | <p><b>ECONÓMICO</b></p> <p>*Menor a 20% indica que la calidad del</p>   | Anualmente a partir de la etapa  |   |   |

| MONITOREO Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO |   |  | PSM_CM_SOC  |  |  |
|--|---|--|---|--|--|
|  | <p>económicas resultado del monitoreo en el área de influencia / Valoración del acceso a oportunidades económicas identificada al inicio del proyecto en el área de influencia *100</p> | <p>medio se ha alterado, disminuyendo las posibilidades de acceso y realización de actividades económicas. *20-50% significa que las posibilidades de acceso y realización de actividades económicas se han mantenido estables. *50-70% indica que la calidad del medio se ha alterado, aumentando levemente las posibilidades de acceso y realización de actividades económicas. *70-90% indica que la calidad del medio de ha alterado positivamente aumentando notoriamente las posibilidades de acceso y realización de actividades económicas. *Más del 90% indica que la calidad del medio se ha alterado positivamente aumentando notoria y significativamente las posibilidades de acceso y realización de actividades</p> | <p>Construcción y montaje y durante los tres (3) primeros años de Operación, posteriormente y hasta finalizar la etapa operativa, se aplicará cada cinco (5) años. La duración es de un día con la comunidad de Isabel López y residentes de unidades prediales</p> |  |  |

| MONITOREO Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO |  |   | PSM_CM_SOC  |  |   |
|--|--|---|---|--|---|
|  |  | <p>económicas en la mayor parte de la población del área de influencia</p> <p><b>POLÍTICO ORGANIZATIVO</b></p> <p>*Menor a 20% indica que la calidad del medio está presentando una fuerte disminución en la capacidad de organización, participación y gestión comunitaria.</p> <p>*20-50% indica que la tendencia del medio se ha mantenido relativamente estable.</p> <p>*50-70% indica que la calidad del medio se ha alterado, aumentando levemente la capacidad de organización, participación y gestión comunitaria.</p> <p>*70-90% indica que la calidad del medio se ha alterado positivamente aumentando notoriamente la capacidad de organización, participación y gestión comunitaria.</p> <p>*Más del 90% indica que la calidad del medio se ha alterado muy</p> |   |  |   |
|  | <p>Indicador 1.3: Valoración de la organización, participación y capacidad de gestión de las comunidades resultado del monitoreo en las unidades del área de influencia / Valoración de la organización, participación y capacidad de gestión de las comunidades identificadas al inicio del proyecto en las unidades del área de influencia * 100</p> |   | <p>Anualmente a partir de la etapa Construcción y montaje y durante los tres (3) primeros años de Operación, posteriormente y hasta finalizar la etapa operativa, se aplicará cada cinco (5) años.</p> <p>La duración es de un día con la comunidad de Isabel López y residentes de fincas.</p> |  | <p>*Formatos de encuesta diligenciados.</p> <p>*Base de datos consolidado de las encuestas.</p> <p>*Informe de análisis de cambios presentados y causas a las que se atribuyen.</p> <p>*Fotos</p> |

| MONITOREO Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO  |  |  |  | PSM_CM_SOC |  |
|---|--|--|--|------------|--|
|   |  | positivamente aumentando notoria y significativamente e la capacidad de organización, participación y gestión comunitaria. |  |            |  |
| Medidas de seguimiento y monitoreo  |  |  |  |            |  |
| <p>Durante la fase preliminar del proyecto, se establecerá una muestra de la población que participará y apoyará los monitoreos para identificar y evaluar la calidad del medio socioeconómico. Esta muestra estará compuesta por un mínimo de 20 personas pertenecientes al área de influencia dentro de las cuales se sugiere contar con Inspección de Policía, representantes de Junta de Acción Comunal y profesores, líderes comunitarios, personal autóctono de la localidad vinculado al proyecto, población en general del área de influencia (residentes del centro poblado de Isabel López y de las fincas definidas como área de influencia) representantes de las autoridades municipales como administración municipal, concejo, personería, entre otros.</p> <p>El monitoreo a la calidad del medio se realizará mediante la aplicación de una encuesta a cada una de las personas que compone la muestra, mediante la cual se busca que los participantes valoren cada uno de los criterios determinados en cada componente ambiental del medio socioeconómico a monitorear. Es de mencionar que la aplicación de esta encuesta al inicio de la constructiva servirá de línea base para la construcción de los indicadores de cada uno de los componentes del medio.</p> <p>La valoración para los criterios de cada componente del medio se muestra a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Espacial:</b> Se evaluarán las variables listadas a continuación, a las cuales se solicitará que de acuerdo con la percepción frente a la presencia y/o prestación de la variable, se realice una evaluación cuantitativa en escala de porcentaje, siendo: 0% a 20%: Nulo o pésimo; 20 %-50 %: Insuficiente; 50 %-70 %: Aceptable; 70%-90%: Bueno; 90%-100%: Excelente servicio y/o calidad.</li> </ul> |  |  |  |            |  |
| VARIABLES   |  |  | PONDERACIÓN                              |            |  |
| Acceso a servicios públicos (energía, acueducto, manejo de aguas residuales, manejo de residuos sólidos, entre otros)   |  |  | $\Sigma$ Valoración de cada variable / 5 |            |  |
| Acceso a servicios sociales (salud, educación y vías)   |  |  |  |            |  |
| Calidad de los servicios públicos (acueducto, energía, telefonía celular, manejo de aguas residuales y basuras)   |  |  |  |            |  |
| Calidad de los servicios sociales (puesto de salud, institución educativa, vía hacia Usiacurí, otras)   |  |  |  |            |  |
| Estado de la infraestructura de tipo privado para el acceso a disfrute y aprovechamiento de propietarios de unidades prediales cercanas al proyecto   |  |  |  |            |  |
| Estado de la Infraestructura social presente para acceso a servicios públicos y sociales  |  |  |  |            |  |
| identificación del cambio durante el período de tiempo evaluado (tanto los positivos como los negativos)  |  |  |  |            |  |
| Análisis de posibles causas.  |  |  |  |            |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Económico:</b> Se evaluarán las variables listadas a continuación, a las cuales se solicitará que de acuerdo con la percepción frente al acceso y participación de la variable, se realice una evaluación cuantitativa en</li> </ul>  |  |  |  |            |  |

| MONITOREO Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO   |  | PSM_CM_SOC |
|--|--|------------|
| <p>escala de 0% a 100%, siendo 0 a 20% nulas o muy pocas posibilidades o participación, 20- 50% pocas posibilidades o participación; 50% – 70% regulares posibilidades o participación, 70%-90% buenas posibilidades o participación y de 90% a 100% excelentes posibilidades o participación.</p>   |  |            |
| VARIABLES  | PONDERACIÓN                              |            |
| Capacitaciones para el trabajo (tanto a trabajadores del proyecto como a población en general)   | $\Sigma$ Valoración de cada variable / 5 |            |
| Oportunidades y posibilidades para desarrollar actividades económicas  |  |            |
| Posibilidades y oportunidades de Ingreso al mercado laboral  |  |            |
| Participación en actividades económicas predominantes  |  |            |
| Rentabilidad de actividades económicas predominantes   |  |            |
| identificación del cambio durante el período de tiempo evaluado  |  |            |
| Análisis de posibles causas.   |  |            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li> <b>Político-Organizativo:</b> Se evaluarán las variables listadas a continuación, a las cuales se solicitará que de acuerdo con la percepción frente al acceso y participación de la variable, se realice una evaluación cuantitativa en escala de 0% a 100%; donde 0% a 20% es la nula presencia de organizaciones comunitarias y/o la nula gestión de proyectos o presencia institucional en la unidad territorial, 20%-50% es baja presencia de organizaciones comunitarias y/o baja gestión de proyectos o presencia institucional en la unidad territorial, 50%-70% es regular o media presencia de organizaciones comunitarios y/o regular gestión de proyectos o presencia institucional en la unidad territorial, 70%-90% es adecuadas presencia de organizaciones comunitarias y/o buena gestión de proyectos o presencia institucional en la unidad territorial y de 90%-100% es la fuerte presencia de organizaciones comunitarias y/o una alta gestión de proyectos y presencia institucional en la unidad territorial.           </li> </ul>  |  |            |
| VARIABLES  | PONDERACIÓN                              |            |
| Presencia de organizaciones comunitarias   | $\Sigma$ Valoración de cada variable / 5 |            |
| Participación de la comunidad en proyectos y organizaciones  |  |            |
| Gestión de proyectos y recursos por parte de la comunidad u organizaciones sociales  |  |            |
| Presencia institucional y su gestión   |  |            |
| Organizaciones sociales capacitadas  |  |            |
| identificación del cambio durante el período de tiempo evaluado  |  |            |
| Análisis de posibles causas.   |  |            |
| <p>Con base en los resultados de cada una de las encuestas aplicadas, se realizará la sumatoria de ponderación para cada componente ambiental y el resultado será dividido en el número de encuestas aplicadas (estas deberán ser mínimo 10), a partir de la cual, se realizará el análisis de la calidad del medio.</p> <p style="text-align: center;"> <math>\Sigma</math> Ponderación de cada componente en el total de encuestas realizadas / Número total de encuestas realizadas         </p> <p>En razón a que las condiciones socioeconómicas son cambiantes, se aplicará la encuesta al inicio del proyecto, lo que servirá de punto de partida para el correspondiente análisis temporal. Posteriormente, durante la etapa de se aplicará anualmente a partir de la etapa Operativa y durante los tres (3) primeros años de la misma; posteriormente y hasta finalizar la etapa operativa, se aplicará cada cinco (5) años. Se consolidarán los resultados en una base de datos y se realizará un informe en donde se analizarán los cambios presentados y las causas a las que se atribuyen los mismos. En esta base de datos se deberá especificar los cambios percibidos en los componentes del medio del área de influencia.</p> |  |            |

| MONITOREO Y SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO   |                                | PSM_CM_SOC |
|--|--------------------------------|------------|
| <p><b>Para el caso de los componentes demográfico y cultural:</b></p> <p>En caso de que con el tiempo se observen cambios poblacionales y/o culturales notables, se deberá especificar los cambios observados y las posibles causas a los que se les atribuyen los mismos. Con el fin de hacer seguimiento al posible incremento población foránea y sus posibles repercusiones sobre las dinámicas culturales del área de influencia del proyecto se analizarán datos de las variables de presión migratoria que indiquen las autoridades de la localidad.</p> <p>Para el componente demográfico se evaluará como Positivo (+) el aumento de población foránea o la disminución de población autóctona por fenómenos no atribuidos al desarrollo del proyecto o al hecho de que la población local permanezca estable. Se evaluará como Negativo (-) el aumento de población relacionado con la llegada de población foránea por efecto del proyecto.</p> <p>Para el caso del componente cultural, se evaluará como Positivo (+) al hecho de que las dinámicas culturales se mantengan en la localidad aun con la presencia del proyecto y sus impactos asociados. Se evaluará como Negativo (-) al hecho de que, por la presencia del proyecto o sus impactos indirectos, se cambien sustancialmente las dinámicas culturales de la población.</p> |                                |            |
| <b>Responsable</b>   | Residente Ambiental y/o Social |            |
| Costos   |                                |            |
| ITEM   | VALOR                          |            |
| Costos de transacción  | \$ 0                           |            |
| Costos operativos  | \$500.000                      |            |
| Costos de personal   | \$2.000.000                    |            |
| <b>TOTAL COSTOS DEL PSM</b>  | <b>\$2.5000.000</b>            |            |

## BIBLIOGRAFÍA

- (Geointec), G. e I. del terreno S. I. (2019). *Estudio geotécnico para el proyecto solar "atlántico", antioquia, colombia*. 497.
- Bermúdez-Ruiz, G., Alizaga-López, R., & Herrera-Quirós, J. (2017). Efecto de tratamientos físicos y químicos sobre la germinación y almacenamiento de semillas de *Bactris guineensis* (L.) H.E. Moore, Costa Rica. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*, 14(35), 45. <https://doi.org/10.18845/rfmk.v14i35.3152>
- Cole, R. J., Holl, K. D., & Zahawi, R. A. (2010). Seed rain under tree islands planted to restore degraded lands in a tropical agricultural landscape. *Ecological Applications*, 20(5), 1255–1269.
- Corbin, J. D., & Holl, K. D. (2012). Applied nucleation as a forest restoration strategy. *Forest Ecology and Management*, 265, 37–46.
- Holl, K. D., Zahawi, R. A., Cole, R. J., Ostertag, R., & Cordell, S. (2011). Planting Seedlings in Tree Islands Versus Plantations as a Large-Scale Tropical Forest Restoration Strategy. *Restoration Ecology*, 19(4), 470–479.
- MADVT; Ministerio de Ambiente Vivivenda y Desarrollo Territorial. (2010). Manual de diseño de sistemas de vigilancia de la calidad del aire. *Protocolo Para El Monitoreo y Seguimiento de La Calidad Del Aire*, 137.
- Sanchún, A., Botero, R., Morera-Beita, A., Obando.Germán, Russo, R., Scholz, C., & Spinola, M. (2016). *Restauración funcional del paisaje rural: manual de técnicas*. UICN.
- Vieira, D. L. M., & Scariot, A. (2006). Principles of natural regeneration of tropical dry forests for restoration. *Restoration Ecology*, 14(1), 11–20.
- Zahawi, R. A., & Augspurger, C. K. (2006). Tropical forest restoration: Tree islands as recruitment foci in degraded lands of Honduras. *Ecological Applications*, 16(2), 464–478.