

# CAPÍTULO 10: PLANES Y PROGRAMAS

## 10.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

---

## Índice

---

|  |             |
|--|-------------|
| Índice .....                               | 10-2        |
| Índice de tablas .....                     | 10-2        |
| <b>10 PLANES Y PROGRAMAS .....</b>         | <b>10-3</b> |
| <b>10.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL .....</b> | <b>10-3</b> |
| 10.1.1 Programas de manejo ambiental.....  | 10-3        |

## Índice de tablas

---

|   |      |
|---|------|
| TABLA 10.1-1. ESTRUCTURA PLAN DE MANEJO MEDIO ABIÓTICO.....       | 10-5 |
| TABLA 10.1-2. ESTRUCTURA PLAN DE MANEJO MEDIO BIÓTICO.....        | 10-5 |
| TABLA 10.1-3. ESTRUCTURA PLAN DE MANEJO MEDIO SOCIOECONÓMICO..... | 10-6 |
| TABLA 10.1-4. CONTENIDO DE FICHAS DE MANEJO.....                  | 10-6 |

## 10 PLANES Y PROGRAMAS

---

### 10.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

---

El Plan de Manejo Ambiental tiene como objetivo general, brindar las herramientas necesarias para el buen manejo de los elementos constituyentes de los medios abiótico, biótico y socioeconómico durante el desarrollo de las asociadas al Proyecto Fotovoltaico Shangri-La y su línea de transmisión de 230 kV que conectará con la subestación Mirolindo. Las normas mencionadas en este capítulo se encuentran bajo el marco legal del Decreto 1076 de 2015. Se estructura en los siguientes apartados que se presentan a continuación:

- ❖ Programas de manejo ambiental.
- ❖ Plan de seguimiento y monitoreo (incluye el Seguimiento y monitoreo a los planes y programas, y la tendencia del medio)
- ❖ Plan de gestión del riesgo.
- ❖ Plan de desmantelamiento y abandono.

#### 10.1.1 Programas de manejo ambiental

---

En este numeral se presentan las acciones de manejo a implementarse durante la ejecución de las actividades asociadas al Proyecto Fotovoltaico Shangri-La y su línea de transmisión de 230 kV que conectará con la subestación Mirolindo; con el fin de prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos potenciales que se puedan ocasionar al ambiente.

Por otro lado, responde al cumplimiento de las normas legales colombianas aplicables a este tipo de proyectos, considerando también los lineamientos de los siguientes instrumentos reglamentarios:

- Términos de referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental – EIA en proyectos de uso de energía solar fotovoltaica TdR-015, adoptados mediante la Resolución 1670 del 15 de agosto de 2017.
- Términos de referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental – EIA proyectos de sistemas de transmisión de energía eléctrica TdR-17, adoptados mediante la Resolución 0075 del 18 de enero de 2018
- Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales, adoptada mediante la Resolución 1402 del 25 de julio de 2018 (MADS<sup>1</sup>, 2018). Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas, adoptado mediante la Resolución 9 0708 del 30 de agosto de 2013 y las Normas Técnicas Colombianas NTC 1736 de 2005, NTC 2775 y NTC 5513 de 2007.

Los programas de manejo ambiental se contemplan para los medios abiótico, biótico, socioeconómico, dando manejo a los impactos particulares identificados en la evaluación ambiental, donde se determinaron cuáles de estos componentes ambientales pueden verse afectados durante el desarrollo de las actividades del proyecto.

---

<sup>1</sup> Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2018. Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales, adoptada mediante la Resolución 1402 del 25 de julio de 2018. 228 p.

### Estructura del Programa de manejo ambiental

Los Programas de manejo ambiental son estructurados para los medios abiótico, biótico y socioeconómico; y, cada programa está conformado por uno a más proyectos desarrollados a manera de ficha. La composición de proyectos (fichas) para los tres medios se resume en las Tabla 10.1-1, Tabla 10.1-2 y Tabla 10.1-3, dando manejo a los impactos particulares identificados en la evaluación ambiental, donde se determinaron, cuáles de los componentes del medio ambiente pueden verse afectados durante el desarrollo de las actividades del proyecto.

**Tabla 10.1-1. Estructura plan de manejo medio abiótico**

| Medio    | Nomenclatura | Programas y fichas de manejo              |
|----------|--------------|---|
| Abiótico | FICHA AB-01  | MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIAL SOBRANTE |
|          | FICHA AB-02  | MANEJO DE PROCESOS EROSIVOS               |
|          | FICHA AB-03  | MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN      |
|          | FICHA AB-04  | MANEJO PAISAJÍSTICO                       |
|          | FICHA AB-05  | MANEJO DE CUERPOS DE AGUA                 |
|          | FICHA AB-06  | MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO SUBTERRÁNEO    |
|          | FICHA AB-07  | MANEJO DEL RECURSO AIRE                   |
|          | FICHA AB-08  | MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS                |
|          | FICHA AB-09  | MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS               |
|          | FICHA AB-10  | MANEJO DE CRUCES CON OTROS PROYECTOS      |
|          | FICHA AB-11  | PROGRAMA DE RECUPERACIÓN DE SUELOS        |

**Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).**

**Tabla 10.1-2. Estructura plan de manejo medio biótico**

| Medio   | Nomenclatura | Programas y fichas de manejo   |
|---------|--------------|--|
| Biótico | FICHA PM-B1  | MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE  |
|         | FICHA PM-B2  | MANEJO DE APROVECHAMIENTO FORESTAL   |
|         | FICHA PM-B3  | MANEJO DE FAUNA  |
|         | FICHA PM-B4  | MANEJO DE LA REVEGETALIZACIÓN  |
|         | FICHA PM-B5  | MANEJO DE CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS Y ÁREAS SENSIBLES Y/O PROTEGIDAS                                  |
|         | FICHA PM-B6  | MANEJO DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA |

| Medio | Nomenclatura | Programas y fichas de manejo                                    |
|-------|--------------|---|
|       | FICHA PM-B7  | MANEJO DEL RECURSO HIDROBIOLÓGICO Y CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL |

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

Tabla 10.1-3. Estructura plan de manejo medio socioeconómico

| Medio          | Nomenclatura | Programas y fichas de manejo   |
|----------------|--------------|--|
| Socioeconómico | FICHA PMS-1  | INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN SOCIAL Y COMUNITARIA Y MANEJO DE PQRS          |
|                | FICHA PMS-2  | CAPACITACIÓN SOCIOAMBIENTAL AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO              |
|                | FICHA PMS-3  | EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN SOCIOAMBIENTAL A COMUNIDADES ALEDAÑAS AL PROYECTO |
|                | FICHA PMS-4  | APOYO AL FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN COMUNITARIA                         |
|                | FICHA PMS-5  | MANEJO DE AFECTACIONES A LA INFRAESTRUCTURA SOCIOECONÓMICA                 |

Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).

Contenido de las fichas que componen el Programa de manejo ambiental

En la Tabla 10.1-4 se presenta el contenido de cada una de las fichas de manejo que conforman los respectivos Programas de Manejo.

Tabla 10.1-4. Contenido de fichas de manejo

| Ítem             | Descripción  |
|------------------|--|
| <b>Objetivos</b> | Se indica de manera específica y precisa la finalidad con la cual se pretenden desarrollar las medidas de manejo propuestas.   |
| <b>Metas</b>     | Se plantean las metas a alcanzar con la ejecución de las medidas de manejo ambiental propuestas. Debe ser cuantitativa en lo posible.  |
| <b>Indicador</b> | Se registran los indicadores que se utilizarán para hacer seguimiento al cumplimiento de las metas propuestas para cada objetivo, así como para determinar la efectividad de las medidas propuestas, tales como muestreos, observaciones, registro de avances de ejecución técnica, resultados de la medida, receptividad en el medio (entorno físico - biótico o social); grado |

| Ítem                           | Descripción  |
|--------------------------------|--|
|                                | de participación de las comunidades, etc. Para cada indicador se incluye además el criterio de éxito.  |
| <b>Evaluación ambiental</b>    | Se indican los impactos específicos señalando la importancia ambiental obtenida en la evaluación de impactos ambientales con proyecto y el elemento sobre el cual se manifiesta el impacto.  |
| <b>Tipo de medida</b>          | Se establece si las medidas de manejo propuestas son de prevención, mitigación, corrección y/o compensación.   |
| <b>Acciones a desarrollar</b>  | Corresponde a las medidas específicas que se adoptarán para el control o manejo ambiental del o los impactos generados por alguna actividad del proyecto. Incluye la descripción de las tecnologías a utilizar para cada una de las medidas de manejo planteadas. Estas acciones consideran la frecuencia de implementación. |
| <b>Lugar de aplicación</b>     | Se indica la ubicación del sitio, área o trayecto en el cual se ejecutarán las medidas (municipio, vereda, vía de acceso, locación, área de perforación, entre otras).   |
| <b>Costos</b>                  | Determina el costo que demanda la ejecución de las medidas de manejo, ya sea estos del presupuesto general de obra, del plan de gestión social o específicos (estos costos son estimados y no incluyen IVA).   |
| <b>Cronograma de ejecución</b> | Se indica el tiempo de ejecución de las medidas y el momento de aplicación (fase del proyecto en la cual se desarrollará).   |

**Fuente: NATURA MEDIO AMBIENTE (2021).**

A continuación, se presenta el desarrollo de los programas correspondientes al medio abiótico, biótico y socioeconómico tipo, los cuales buscan generar lineamientos claros y concretos en materia de objetivos, metas e indicadores que serán la base del manejo, al momento de la operación del proyecto, en relación con cada uno de los componentes que lo componen.

Es de importancia mencionar que en el presente plan no se incluye la ficha de manejo al patrimonio arqueológico y cultural, ya que estas actividades son de seguimiento del Instituto Colombiano de Antropología e Historia y el documento que fue radicado ante

dicho Instituto en donde se encuentra el diagnóstico arqueológico y las medidas de manejo preliminares se encuentran en el ANEXO D.6.

Aunado a lo anterior, también es importante mencionar que lo relacionado con la contratación de mano de obra local no es competencia de la ANLA, razón por la cual tampoco será incluido dentro del Programa de manejo ambiental del mencionado proyecto.



### 10.1.1.1 Programa de manejo del medio Abiótico

---

A continuación, se presenta el desarrollo de los programas correspondientes al medio abiótico, los cuales buscan generar lineamientos claros y concretos en materia de objetivos, metas e indicadores que serán la base del manejo, al momento de la operación del proyecto, en relación con cada uno de los componentes que lo componen.

El desarrollo de las fichas presenta las distintas acciones a ejecutar en materia de manejo del suelo, paisaje, recurso hídrico, recurso aire y compensación por afectación.

10.1.1.1.1 Subprograma manejo del recurso suelo

10.1.1.1.1.1 FICHA AB-01- MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIAL SOBRANTE

| MANEJO DEL RECURSO SUELO  |   |  |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
|---|---|--|---------------------------|--|----------------------|--|-------------------|---|----------------|---|-------------------------------------|---|
| FICHA AB-01- MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIAL SOBRANTE  |   |  |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| OBJETIVO  | META  | FASE DE APLICACIÓN   |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| <p>Establecer medidas de orden preventivo y de control que permitan dar un manejo adecuado a los materiales sobrantes, en caso de presentarse, durante las actividades de movimientos de tierras para la adecuación de la vía de acceso, la construcción de vías internas y demás adecuaciones a ejecutar dentro de las instalaciones de generación de energía solar fotovoltaica.</p> <p>Mitigar la afectación del suelo, del aire y de cuerpos de agua, por procesos asociados al manejo, transporte y disposición de materiales sobrantes de excavaciones.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reutilización del 70% del material producto de excavaciones y cortes desarrollados por obras.</li> <li>• Señalizar el perímetro del área de acopio temporal del material sobrantes de excavación, en caso de generarse.</li> <li>• Construcción de las obras de manejo de escorrentía en el perímetro del área de acopio temporal de sobrantes de excavación.</li> <li>• El 100% del(os) tercero(s) autorizados contratados para el manejo, transporte y disposición del material sobrante generado cuentan con permisos y autorizaciones ambientales vigentes.</li> <li>• El 100% de los materiales son dispuestos en sitios autorizados para tal fin.</li> <li>• El 100% de los vehículos utilizados para el transporte de materiales sobrantes cuentan con revisión técnico mecánica y de gases vigente.</li> </ul> | <table border="1"> <tr> <td>Actividades Transversales</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fase Preconstructiva</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fase Constructiva</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Fase Operativa</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Fase de Desmantelamiento y Abandono</td> <td>X</td> </tr> </table> | Actividades Transversales |  | Fase Preconstructiva |  | Fase Constructiva | X | Fase Operativa | X | Fase de Desmantelamiento y Abandono | X |
|   |   | Actividades Transversales  |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
|   |   | Fase Preconstructiva   |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
|   |   | Fase Constructiva  | X                         |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
|   |   | Fase Operativa   | X                         |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Fase de Desmantelamiento y Abandono   | X   |  |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |

| MANEJO DEL RECURSO SUELO   |                                       |            |  |
|--|---------------------------------------|------------|--|
| FICHA AB-01- MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIAL SOBRENTE                                   |                                       |            |  |
| EVALUACIÓN AMBIENTAL   |                                       |            |  |
| Actividad  | Impacto                               | Evaluación | Medida de manejo aplicable   |
| Acopio temporal de componentes, materiales y maquinaria para el proyecto fotovoltaico    | Alteración en la geoforma del terreno | Baja       | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del material sobrante de excavación mediante terceros. |
| Remoción de la cobertura vegetal y descapote   | Alteración en la geoforma del terreno | Baja       | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del material sobrante de excavación mediante terceros. |
| Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar                                     | Alteración en la geoforma del terreno | Media      | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del material sobrante de excavación mediante terceros. |
| Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión | Alteración en la geoforma del terreno | Media      | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del material sobrante de excavación mediante terceros. |
| Apertura de zanjas e instalación de cableado   | Alteración en la geoforma del terreno | Media      | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del  |

| MANEJO DEL RECURSO SUELO   |   |       |  |
|--|---|-------|--|
| FICHA AB-01- MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIAL SOBRENTE   |   |       |  |
|  |   |       | material sobrante de excavación mediante terceros.   |
| Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales               | Alteración en la geoforma del terreno     | Baja  | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del material sobrante de excavación mediante terceros. |
| Instalación de Campamento provisional en zona del parque solar   | Alteración de las condiciones geotécnicas | Baja  | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del material sobrante de excavación mediante terceros. |
| Movilización de partes, equipo, vehículos, maquinaria, materiales y personal para el proyecto fotovoltaico | Alteración de las condiciones geotécnicas | Baja  | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del material sobrante de excavación mediante terceros. |
| Acopio temporal de componentes, materiales y maquinaria para el proyecto fotovoltaico                      | Alteración de las condiciones geotécnicas | Baja  | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del material sobrante de excavación mediante terceros. |
| Remoción de la cobertura vegetal y descapote   | Alteración de las condiciones geotécnicas | Media | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del  |

| MANEJO DEL RECURSO SUELO   |   |       |  |
|--|---|-------|--|
| FICHA AB-01- MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIAL SOBRENTE                                       |   |       |  |
|  |   |       | material sobrante de excavación mediante terceros.   |
| Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar   | Alteración de las condiciones geotécnicas | Media | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del material sobrante de excavación mediante terceros. |
| Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión     | Alteración de las condiciones geotécnicas | Media | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del material sobrante de excavación mediante terceros. |
| Apertura de zanjas e instalación de cableado   | Alteración de las condiciones geotécnicas | Media | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del material sobrante de excavación mediante terceros. |
| Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales | Alteración de las condiciones geotécnicas | Baja  | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del material sobrante de excavación mediante terceros. |
| Adecuación / conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico          | Alteración de las condiciones geotécnicas | Baja  | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del  |

| MANEJO DEL RECURSO SUELO  |   |        |  |
|---|---|--------|--|
| FICHA AB-01- MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIAL SOBRENTE                        |   |        |  |
|   |   |        | material sobrante de excavación mediante terceros.   |
| Cimentación y montaje de estructuras de soporte y seguidores del parque solar | Alteración de las condiciones geotécnicas | Baja   | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del material sobrante de excavación mediante terceros. |
| Construcción de oficina de operación y mantenimiento del parque solar         | Alteración de las condiciones geotécnicas | Baja   | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del material sobrante de excavación mediante terceros. |
| Montaje de subestación y transformadores.                                     | Alteración de las condiciones geotécnicas | Baja   | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del material sobrante de excavación mediante terceros. |
| Montaje de torres y postes: ensamblaje y levantamiento                        | Alteración de las condiciones geotécnicas | Baja   | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del material sobrante de excavación mediante terceros. |
| Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso                   | Alteración de las condiciones geotécnicas | Baja + | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del  |

| MANEJO DEL RECURSO SUELO                                       |   |        |  |
|--|---|--------|--|
| FICHA AB-01- MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIAL SOBRENTE         |   |        |  |
|  |   |        | material sobrante de excavación mediante terceros.   |
| Mantenimiento de instalaciones del parque solar                | Alteración de las condiciones geotécnicas | Baja + | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del material sobrante de excavación mediante terceros. |
| Mantenimiento de la línea de transmisión                       | Alteración de las condiciones geotécnicas | Baja + | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del material sobrante de excavación mediante terceros. |
| Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente      | Alteración de las condiciones geotécnicas | Baja + | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del material sobrante de excavación mediante terceros. |
| Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto      | Alteración de las condiciones geotécnicas | Baja + | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del material sobrante de excavación mediante terceros. |
| Instalación de Campamento provisional en zona del parque solar | Susceptibilidad a la generación           | Baja   | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del  |

| MANEJO DEL RECURSO SUELO   |  |       |  |
|--|--|-------|--|
| FICHA AB-01- MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIAL SOBRENTE   |  |       |  |
|  | de procesos morfodinámicos                                 |       | material sobrante de excavación mediante terceros.   |
| Movilización de partes, equipo, vehículos, maquinaria, materiales y personal para el proyecto fotovoltaico | Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos | Baja  | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del material sobrante de excavación mediante terceros. |
| Acopio temporal de componentes, materiales y maquinaria para el proyecto fotovoltaico                      | Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos | Baja  | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del material sobrante de excavación mediante terceros. |
| Remoción de la cobertura vegetal y descapote   | Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos | Media | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del material sobrante de excavación mediante terceros. |
| Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar   | Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos | Media | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del material sobrante de excavación mediante terceros. |
| Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión                   | Susceptibilidad a la generación                            | Media | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del  |



| MANEJO DEL RECURSO SUELO   |  |       |  |
|--|--|-------|--|
| FICHA AB-01- MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIAL SOBRENTE                                       |  |       |  |
|  | de procesos morfodinámicos                                 |       | material sobrante de excavación mediante terceros.   |
| Apertura de zanjas e instalación de cableado   | Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos | Media | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del material sobrante de excavación mediante terceros. |
| Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales | Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos | Baja  | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del material sobrante de excavación mediante terceros. |
| Adecuación / conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico          | Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos | Baja  | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del material sobrante de excavación mediante terceros. |
| Cimentación y montaje de estructuras de soporte y seguidores del parque solar                | Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos | Baja  | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del material sobrante de excavación mediante terceros. |
| Construcción de oficina de operación y mantenimiento del parque solar                        | Susceptibilidad a la generación                            | Baja  | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del  |

| MANEJO DEL RECURSO SUELO                                    |  |        |  |
|---|--|--------|--|
| FICHA AB-01- MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIAL SOBRENTE      |  |        |  |
|   | de procesos morfodinámicos                                 |        | material sobrante de excavación mediante terceros.   |
| Montaje de subestación y transformadores.                   | Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos | Baja   | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del material sobrante de excavación mediante terceros. |
| Montaje de torres y postes: ensamblaje y levantamiento      | Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos | Baja   | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del material sobrante de excavación mediante terceros. |
| Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso | Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos | Baja + | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del material sobrante de excavación mediante terceros. |
| Mantenimiento de instalaciones del parque solar             | Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos | Baja + | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del material sobrante de excavación mediante terceros. |
| Mantenimiento de la línea de transmisión                    | Susceptibilidad a la generación                            | Baja + | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del  |

| MANEJO DEL RECURSO SUELO   |  |        |  |
|--|--|--------|--|
| FICHA AB-01- MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIAL SOBRENTE                                   |  |        |  |
|  | de procesos morfológicos                                 |        | material sobrante de excavación mediante terceros.   |
| Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente                                | Susceptibilidad a la generación de procesos morfológicos | Baja + | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del material sobrante de excavación mediante terceros. |
| Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto                                | Susceptibilidad a la generación de procesos morfológicos | Baja + | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del material sobrante de excavación mediante terceros. |
| Remoción de la cobertura vegetal y descapote   | Cambio en el uso del suelo                               | Baja   | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del material sobrante de excavación mediante terceros. |
| Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar                                     | Cambio en el uso del suelo                               | Baja   | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del material sobrante de excavación mediante terceros. |
| Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión | Cambio en el uso del suelo                               | Baja   | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del  |

| MANEJO DEL RECURSO SUELO   |  |        |  |
|--|--|--------|--|
| FICHA AB-01- MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIAL SOBRENTE                                   |  |        |  |
|  |  |        | material sobrante de excavación mediante terceros.   |
| Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente                                | Cambio en el uso del suelo                                 | Baja + | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del material sobrante de excavación mediante terceros. |
| Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto                                | Cambio en el uso del suelo                                 | Baja + | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del material sobrante de excavación mediante terceros. |
| Remoción de la cobertura vegetal y descapote   | Cambio en las características físicas y químicas del suelo | Baja   | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del material sobrante de excavación mediante terceros. |
| Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar                                     | Cambio en las características físicas y químicas del suelo | Baja   | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del material sobrante de excavación mediante terceros. |
| Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión | Cambio en las características físicas y                    | Baja   | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del  |

Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DEL RECURSO SUELO                                  |                |    |    |    |   |                          |    |    |   |  |                                   |
|---|----------------|----|----|----|---|--------------------------|----|----|---|--|-----------------------------------|
| FICHA AB-01- MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIAL SOBRENTE    |                |    |    |    |   |                          |    |    |   |  |                                   |
|   |                |    |    |    | químicas del suelo  |                          |    |    |   | material sobrante de excavación mediante terceros.   |                                   |
| Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente |                |    |    |    | Cambio en las características físicas y químicas del suelo                  | Baja +                   |    |    |   | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del material sobrante de excavación mediante terceros. |                                   |
| Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto |                |    |    |    | Cambio en las características físicas y químicas del suelo                  | Baja +                   |    |    |   | Delimitar las zonas de intervención. Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación. Manejo y disposición final del material sobrante de excavación mediante terceros. |                                   |
| MEDIDA DE MANEJO  |                |    |    |    |   |                          |    |    |   |  |                                   |
| Medida de manejo  | Tipo de medida |    |    |    | Indicador   | Frecuencia de aplicación |    |    |   |  | Lugar de aplicación               |
|   | CM             | CR | MI | PV |   | Se                       | Me | Tr | S | An   |                                   |
| Delimitar las zonas de intervención.                      |                |    |    | X  | (Área intervenida / Área proyectada) * 100<br><br>Valor de Referencia: 100% |                          |    |    |   | X  | Área de intervención del proyecto |



Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DEL RECURSO SUELO   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |   |                                   |
|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|---|-----------------------------------|
| FICHA AB-01- MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIAL SOBRENTE                   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |   |                                   |
| Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación |  |  |  | X | (Volumen de material obtenido de excavaciones y cortes reutilizado / Volumen de material obtenido de excavaciones y cortes) x 100<br><br>Valor de Referencia: 100% |  |  |  |  | X | Área de intervención del proyecto |
|  |  |  |  | X | (Perímetro del área de acopio temporal señalado / Perímetro del área de acopio temporal utilizado) x 100<br><br>Valor de Referencia: 100%                          |  |  |  |  | X | Área de intervención del proyecto |

Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DEL RECURSO SUELO   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |   |                                   |
|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|---|-----------------------------------|
| FICHA AB-01- MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIAL SOBRENTE                           |  |  |  |   |  |  |  |  |  |   |                                   |
|  |  |  |  | X | (Metros lineales de cunetas conformadas en el área de acopio temporal / Perímetro del área de acopio temporal utilizada) x 100<br><br>Valor de Referencia: 100%        |  |  |  |  | X | Área de intervención del proyecto |
| Manejo y disposición final del material sobrante de excavación mediante terceros |  |  |  | X | No. Terceros contratados para el manejo, transporte y disposición final de materiales sobrantes de excavación con permisos ambientales vigentes / Terceros contratados |  |  |  |  | X | Área de intervención del proyecto |

**MANEJO DEL RECURSO SUELO**

**FICHA AB-01- MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIAL SOBRENTE**

|  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |   |                                   |
|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|---|-----------------------------------|
|  |  |  |  |   | para el manejo, transporte y disposición final de materiales sobrantes de excavación) x 100  |  |  |  |  |   |                                   |
|  |  |  |  |   | Valor de Referencia: 100%  |  |  |  |  |   |                                   |
|  |  |  |  | X | ((Volumen de materiales sobrantes de excavación entregados a terceros y certificados por estos/ Volumen de materiales sobrantes no utilizados generados por el proyecto) x 100 |  |  |  |  | X | Área de intervención del proyecto |



Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DEL RECURSO SUELO  |   |        |          |             |                           |  |  |  |  |  |
|---|---|--------|----------|-------------|---------------------------|--|--|--|--|--|
| FICHA AB-01- MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIAL SOBRENTE  |   |        |          |             |                           |  |  |  |  |  |
|   |   |        |          |             | Valor de Referencia: 100% |  |  |  |  |  |
| <p>Tipo de medida: CM: Compensación, CR: Corrección, MI: Mitigación, PV: Prevención.<br/>                     Frecuencia de aplicación: Se: Semanal, Me: mensual, Tr: trimestral, S: semestral, A: anual.</p> |   |        |          |             |                           |  |  |  |  |  |
| COSTO ESTIMADO  |   |        |          |             |                           |  |  |  |  |  |
| Item  | Descripción   | Unidad | Cantidad | Valor und   | Valor total               |  |  |  |  |  |
| Interventor Ambiental   | Verificación de las zonas de manejo y disposición de material sobrante  | Mes    | 5        | \$8.000.000 | \$40.000.000              |  |  |  |  |  |
| Geotextil   | Material para cubrimiento del material  | m      | 5.000    | \$4.000     | \$20.000.000              |  |  |  |  |  |
| <b>TOTAL</b>  |   |        |          |             | <b>\$60.000.000</b>       |  |  |  |  |  |
| DESCRIPCIÓN TÉCNICA   |   |        |          |             |                           |  |  |  |  |  |
| Medida de manejo  | Descripción   |        |          |             |                           |  |  |  |  |  |
| <b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN</b><br><b>ACCIÓN 1: Delimitar las zonas de intervención</b>  | <p>Para esta acción se sigue la información del Capítulo 3. Descripción del proyecto, específicamente lo presentado en relación con la actividad denominada Desmoste y descapote y Adecuación de instalaciones temporales y centros de acopio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Previo al inicio de las actividades constructivas, en cada uno de los frentes de obra, será necesario realizar las delimitaciones temporales, así como cerramientos con cintas, poli sombra y vayas de lonas, sobre todo en zonas con presencia de infraestructura social como viviendas, o lugares públicos cercanos a centros poblados, sitios de reunión o tránsito de personas, que se encuentren ubicados cerca al área de intervención del proyecto.</li> <li>• Las barreras serán de carácter temporal y se irán retirando a medida que se finalice la construcción y posterior reconfiguración del área.</li> </ul> |        |          |             |                           |  |  |  |  |  |

MANEJO DEL RECURSO SUELO

FICHA AB-01- MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIAL SOBRENTE

|  |  |
|--|--|
|  | <p>Teniendo en cuenta las características físicas del área de intervención y las obras y actividades comunes al Proyecto Fotovoltaico Shangri-La , para la ejecución del proyecto <u>No se requiere la adecuación de zonas de disposición de material sobrante de excavación (Zodmes)</u>. El material sobrante que, por sus características geotécnicas no pueda ser reutilizado en las mismas actividades del proyecto, será dispuesto en las zonas de acopio temporal (i.e. laydown areas), y posteriormente entregado a terceros que cuenten con las licencias y/o permisos vigentes y aplicables para su transporte y disposición final en sitios autorizados.</p>  |
| <p><b>Acción 2: Manejo del área temporal de acopio de materiales sobrantes de excavación</b></p> | <p>En la etapa constructiva dentro de las instalaciones del parque solar fotovoltaico se proyecta la adecuación y utilización de centros de acopio temporal, dentro de los cuales se destinará un área específica para el acopio temporal de materiales producto del movimiento de tierras a realizar (excavación, cortes, desmonte y descapote) y para el manejo y acopio temporal de residuos sólidos.</p> <p>Esta área deberá funcionar bajo la aplicación de las siguientes medidas de manejo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe ejecutar el descapote de las áreas que lo requieran, siguiendo lo establecido dentro de la ficha de Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote.</li> <li>• Reutilización del material excavado: la mayor parte del material de excavación y corte proyectados en los movimientos de tierra a ejecutar para las actividades de adecuación de la vía de acceso, construcción de vías internas, adecuación de instalaciones temporales, construcción de instalaciones permanentes de generación, apertura de la zanja para la instalación del cableado para el sistema de generación de energía, será reutilizado en la misma obra, para la conformación de terraplenes en las vías internas y demás sitios del proyecto provistos en el diseño del proyecto y para el relleno de la zanja del cableado, siempre y cuando las características del mismo sean compatibles con los requerimientos de las obras y se pueda garantizar la integridad del proyecto. Otra parte de dicho material podrá ser utilizado en la restauración de las áreas intervenidas.</li> </ul> |

MANEJO DEL RECURSO SUELO

FICHA AB-01- MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIAL SOBRENTE

|  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acopio del material de excavación: en la remoción de suelo, se realizará separación de la capa orgánica (primera capa removida), con el fin que no se mezcle con el resto del material de excavación. Todo el material de excavación se acopiará en los centros de acopio, garantizando que se pueda reutilizar durante la reconformación y restauración de las áreas intervenidas. El almacenamiento del material de excavación se realizará en acopios de baja altura y con inclinación de taludes no superiores al ángulo de reposo del material.</li> <li>• Señalización de los centros de acopio: el área de almacenamiento temporal de estériles y escombros se ubicará al interior de los centros de acopio temporales definido para el proyecto, ubicado al interior de las instalaciones del parque solar, el cual deberá contar con la correspondiente señalización y aislamiento, de tal forma que no haya riesgo que, por causa de la lluvia se genere lavado y arrastre de sedimentos a cuerpos de agua cercanos.</li> <li>• Los materiales sobrantes deberán ser transportados desde los sitios de obra (sitios de generación) hasta las áreas de acopio temporales, mediante el uso de volquetas; y se recubrirá mediante el uso de lonas y/o plásticos; evitando la aspersión de material particulado al componente atmosférico.</li> <li>• En el perímetro de las áreas de acopio temporales de materiales sobrantes contará con un sistema de manejo de aguas de escorrentía (cunetas y desarenador) con el fin de controlar el arrastre de sedimentos a las escorrentías naturales y/o a los cuerpos de agua cercanos.</li> <li>• El acopio temporal de los materiales deberá ejecutarse de tal manera que su geometría cuente con las menores superficies de exposición (como es el caso de las formas cónicas o piramidales); contra el arrastre de material por agentes como el viento y/o la lluvia.</li> <li>• En casos en el que el almacenamiento temporal dure más de quince días; se debe contemplar cubrir los materiales sobrantes acopiados mediante el uso de lonas y/o plásticos con el fin de evitar la generación de aporte de material particulado al aire o las escorrentías naturales.</li> </ul> |
| <p><b>Acción 3: Manejo y disposición del material sobrante de excavación mediante terceros</b></p> | <p>El manejo del material sobrante de excavación y movimiento de tierras (en caso de presentarse) que no sea apto para su reutilización, deberá tener en cuenta las medidas de manejo propuestas a continuación:</p> <p><b>ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</b></p>   |

MANEJO DEL RECURSO SUELO

FICHA AB-01- MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIAL SOBRENTE

El material sobrante de excavación que no se haya podido utilizar, se entregará a terceros autorizados, que cuenten con la debida licencia o autorización ambiental vigente, para el transporte y disposición final de este tipo de materiales y que esté en la capacidad de realizar estas actividades conforme a lo autorizado por la autoridad competente. Para tal fin, a nivel general se tendrá en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Se deben utilizar vehículos adecuados para el transporte de materiales de construcción y escombros, utilizando lonas o geotextil en los vehículos de carga, para cubrir los materiales con el fin de evitar su dispersión y emisión de partículas en los trayectos. La cobertura será de material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y estará sujeta firmemente a las paredes exteriores del contenedor o platón.
- Deben acogerse las medidas de manejo consignadas en la Resolución No. 541 de 1994 del Ministerio del Medio Ambiente y/o Resolución No. 472 de 2017 del Ministerio de Ambiente, Resolución 1227 del 23 de noviembre de 2017 y/o la norma que la sustituya o derogue, para el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de los materiales y agregados sueltos de construcción, demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo. En relación con la disposición final del material sobrante de excavación y de posibles escombros; el tercero autorizado que los recibe procederá a disponerlos en los sitios autorizados por la autoridad ambiental competente que le otorgó el permiso o licencia ambiental y cumpliendo con las medidas y obligaciones en ella establecidas.
- Igualmente, la utilización del material sobrante, si cumple con las características físicas, podrá ser dispuesta a terceros en zonas cercanas al área del proyecto y que cuenten con la respectiva autorización para la recepción de estos materiales; podría considerarse tal opción en el caso que dichos propietarios lo soliciten y cuenten con los permisos respectivos, previo conocimiento de la autoridad territorial competente. En este caso, es importante contar con la autorización por parte de la interventoría ambiental, quien deberá verificar aspectos como:
  - Autorización del dueño del predio, donde especifique tanto el uso que se dará a este material una vez finalice la disposición y las condiciones del terreno donde será entregado.
  - Las autorizaciones de la Entidad competente frente a la adecuación del terreno.
  - Verificar que el material no se dispondrá en cursos de aguas o en rondas de protección de éstas, o zonas de inundación.

**MANEJO DEL RECURSO SUELO**

**FICHA AB-01- MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIAL SOBRAANTE**

- Para que el predio donde se realizará la disposición se reciba a satisfacción por parte de la interventoría ambiental, es indispensable que el constructor entregue un acta firmada entre las partes (propietario y constructor), con el recibo a satisfacción del material. Debe especificarse dentro del texto del acta que el material a disponer no cumple con las especificaciones técnicas requeridas para la construcción de obras de infraestructura como viviendas, y locales, entre otros.
- Bajo ningún motivo se podrán disponer escombros y o estériles en la orilla de cuerpos de agua y/o en las rondas de protección de éstas, o en las áreas de retiro de vías.
- Establecer el registro de producción y manejo de estériles, para lo cual se debe llevar un registro del material transportado y dispuesto.
- Con el objetivo de tener evidencias de la adecuada gestión y/o disposición del material sobrante, se deberá llevar un registro fotográfico del estado inicial, durante y entrega (final) de los sitios de disposición final de sobrantes generados en la construcción del proyecto.
- El tercero autorizado que se contrate debe entregar certificados de las cantidades de material (metros cúbicos) entregados por el constructor del proyecto al tercero y el soporte de recibo por parte del botadero; el cual deberá contar también con los permisos y autorizaciones ambientales. Las volquetas utilizadas para el transporte del material; deberán contar con los respectivos certificados técnico mecánicos vigentes.
- Después de cargado el material dentro de las tolvas de las volquetas; se deberá cubrir esta con una lona y/o plástico para impedir el arrastre por acción del viento durante su transporte hasta el sitio de disposición final.

**ETAPA DE OPERACIÓN**

La etapa de operación, se limitará a las actividades de limpieza y mantenimiento de equipos e instalaciones del parque solar, sin embargo, en los casos en que, durante la etapa de Operación, se deban realizar actividades de mantenimiento relacionadas con obras geotécnicas y/o en el desmantelamiento y abandono del área ocurran movimientos de tierra que

Ibagué y Piedras (Tolima)

**MANEJO DEL RECURSO SUELO**

**FICHA AB-01- MANEJO Y DISPOSICIÓN DE MATERIAL SOBRENTE**

conlleven la generación de suelos estériles a disponer por fuera del sitio de intervención, éstos deberán ser llevados a las escombreras autorizadas por la autoridad ambiental, con el fin de tener un manejo adecuado de este material.

**CRONOGRAMA**

| FASE DEL PROYECTO         | AÑO |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
|---------------------------|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|---------|
|                           | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | ...32,5 |
| ACTIVIDADES TRANSVERSALES |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| PREPARACIÓN DEL SITIO     |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| FASE CONSTRUCTIVA         | X   | X |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO |     | X |   |   |   |   | X |   |   |    |    | X       |

10.1.1.1.2 FICHA AB-02- MANEJO DE PROCESOS EROSIVOS

| MANEJO DEL RECURSO SUELO  |  |  |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
|---|--|--|---------------------------|--|----------------------|--|-------------------|---|----------------|---|-------------------------------------|---|
| FICHA AB-02- MANEJO DE PROCESOS EROSIVOS  |  |  |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| OBJETIVO  | META   | FASE DE APLICACIÓN   |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| <p>Establecer medidas de manejo que permitan el adecuado manejo de los procesos erosivos existentes y generados por las actividades constructivas dentro del área de intervención del proyecto.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar El 100% de los procesos erosivos activos dentro del área de intervención del proyecto.</li> <li>Ejecución del 100% de las obras y medidas necesarias para la prevención y control de procesos erosivos.</li> <li>Reutilización por lo menos el 70% del material producto del descapote en la revegetalización de áreas que lo requieran dentro del área de intervención del proyecto.</li> <li>Empradización el 100% de los taludes generados en la adecuación y construcción de vías y de la zona de instalaciones de generación de energía.</li> <li>Ejecución del seguimiento del 100% de los sitios identificados con procesos erosivos activos.</li> <li>Cierre del proyecto con el 100% de los procesos erosivos controlado.</li> </ul> | <table border="1"> <tr> <td>Actividades Transversales</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fase Preconstructiva</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fase Constructiva</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Fase Operativa</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Fase de Desmantelamiento y Abandono</td> <td>X</td> </tr> </table> | Actividades Transversales |  | Fase Preconstructiva |  | Fase Constructiva | X | Fase Operativa | X | Fase de Desmantelamiento y Abandono | X |
|   |  | Actividades Transversales  |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
|   |  | Fase Preconstructiva   |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
|   |  | Fase Constructiva  | X                         |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
|   |  | Fase Operativa   | X                         |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
|   |  | Fase de Desmantelamiento y Abandono  | X                         |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |

Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DEL RECURSO SUELO   |                                       |            |  |
|--|---------------------------------------|------------|--|
| FICHA AB-02- MANEJO DE PROCESOS EROSIVOS   |                                       |            |  |
| EVALUACIÓN AMBIENTAL   |                                       |            |  |
| Actividad  | Impacto                               | Evaluación | Medida de manejo aplicable   |
| Acopio temporal de componentes, materiales y maquinaria para el proyecto fotovoltaico        | Alteración en la geoforma del terreno | Baja       | Implementación de obras y medidas de control de la erosión. Identificación de zonas con procesos erosivos dentro del área de intervención del proyecto. Seguimiento de sitios con procesos erosivos. |
| Remoción de la cobertura vegetal y descapote   | Alteración en la geoforma del terreno | Baja       | Implementación de obras y medidas de control de la erosión. Identificación de zonas con procesos erosivos dentro del área de intervención del proyecto. Seguimiento de sitios con procesos erosivos. |
| Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar   | Alteración en la geoforma del terreno | Media      | Implementación de obras y medidas de control de la erosión. Identificación de zonas con procesos erosivos dentro del área de intervención del proyecto. Seguimiento de sitios con procesos erosivos. |
| Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión     | Alteración en la geoforma del terreno | Media      | Implementación de obras y medidas de control de la erosión. Identificación de zonas con procesos erosivos dentro del área de intervención del proyecto. Seguimiento de sitios con procesos erosivos. |
| Apertura de zanjas e instalación de cableado   | Alteración en la geoforma del terreno | Media      | Implementación de obras y medidas de control de la erosión. Identificación de zonas con procesos erosivos dentro del área de intervención del proyecto. Seguimiento de sitios con procesos erosivos. |
| Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales | Alteración en la geoforma del terreno | Baja       | Implementación de obras y medidas de control de la erosión. Identificación de zonas con procesos erosivos  |



| MANEJO DEL RECURSO SUELO   |   |       |  |
|--|---|-------|--|
| FICHA AB-02- MANEJO DE PROCESOS EROSIVOS   |   |       |  |
|  |   |       | dentro del área de intervención del proyecto. Seguimiento de sitios con procesos erosivos.   |
| Instalación de Campamento provisional en zona del parque solar   | Alteración de las condiciones geotécnicas | Baja  | Implementación de obras y medidas de control de la erosión. Identificación de zonas con procesos erosivos dentro del área de intervención del proyecto. Seguimiento de sitios con procesos erosivos. |
| Movilización de partes, equipo, vehículos, maquinaria, materiales y personal para el proyecto fotovoltaico | Alteración de las condiciones geotécnicas | Baja  | Implementación de obras y medidas de control de la erosión. Identificación de zonas con procesos erosivos dentro del área de intervención del proyecto. Seguimiento de sitios con procesos erosivos. |
| Acopio temporal de componentes, materiales y maquinaria para el proyecto fotovoltaico                      | Alteración de las condiciones geotécnicas | Baja  | Implementación de obras y medidas de control de la erosión. Identificación de zonas con procesos erosivos dentro del área de intervención del proyecto. Seguimiento de sitios con procesos erosivos. |
| Remoción de la cobertura vegetal y descapote   | Alteración de las condiciones geotécnicas | Media | Implementación de obras y medidas de control de la erosión. Identificación de zonas con procesos erosivos dentro del área de intervención del proyecto. Seguimiento de sitios con procesos erosivos. |
| Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar   | Alteración de las condiciones geotécnicas | Media | Implementación de obras y medidas de control de la erosión. Identificación de zonas con procesos erosivos dentro del área de intervención del proyecto. Seguimiento de sitios con procesos erosivos. |
| Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión                   | Alteración de las condiciones geotécnicas | Media | Implementación de obras y medidas de control de la erosión. Identificación de zonas con procesos erosivos  |

| MANEJO DEL RECURSO SUELO   |   |       |  |
|--|---|-------|--|
| FICHA AB-02- MANEJO DE PROCESOS EROSIVOS   |   |       |  |
|  |   |       | dentro del área de intervención del proyecto. Seguimiento de sitios con procesos erosivos.   |
| Apertura de zanjas e instalación de cableado   | Alteración de las condiciones geotécnicas | Media | Implementación de obras y medidas de control de la erosión. Identificación de zonas con procesos erosivos dentro del área de intervención del proyecto. Seguimiento de sitios con procesos erosivos. |
| Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales | Alteración de las condiciones geotécnicas | Baja  | Implementación de obras y medidas de control de la erosión. Identificación de zonas con procesos erosivos dentro del área de intervención del proyecto. Seguimiento de sitios con procesos erosivos. |
| Adecuación / conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico          | Alteración de las condiciones geotécnicas | Baja  | Implementación de obras y medidas de control de la erosión. Identificación de zonas con procesos erosivos dentro del área de intervención del proyecto. Seguimiento de sitios con procesos erosivos. |
| Cimentación y montaje de estructuras de soporte y seguidores del parque solar                | Alteración de las condiciones geotécnicas | Baja  | Implementación de obras y medidas de control de la erosión. Identificación de zonas con procesos erosivos dentro del área de intervención del proyecto. Seguimiento de sitios con procesos erosivos. |
| Construcción de oficina de operación y mantenimiento del parque solar                        | Alteración de las condiciones geotécnicas | Baja  | Implementación de obras y medidas de control de la erosión. Identificación de zonas con procesos erosivos dentro del área de intervención del proyecto. Seguimiento de sitios con procesos erosivos. |
| Montaje de subestación y transformadores.  | Alteración de las condiciones geotécnicas | Baja  | Implementación de obras y medidas de control de la erosión. Identificación de zonas con procesos erosivos  |

Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DEL RECURSO SUELO                                    |   |        |  |
|---|---|--------|--|
| FICHA AB-02- MANEJO DE PROCESOS EROSIVOS                    |   |        |  |
|   |   |        | dentro del área de intervención del proyecto. Seguimiento de sitios con procesos erosivos.   |
| Montaje de torres y postes: ensamblaje y levantamiento      | Alteración de las condiciones geotécnicas | Baja   | Implementación de obras y medidas de control de la erosión. Identificación de zonas con procesos erosivos dentro del área de intervención del proyecto. Seguimiento de sitios con procesos erosivos. |
| Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso | Alteración de las condiciones geotécnicas | Baja + | Implementación de obras y medidas de control de la erosión. Identificación de zonas con procesos erosivos dentro del área de intervención del proyecto. Seguimiento de sitios con procesos erosivos. |
| Mantenimiento de instalaciones del parque solar             | Alteración de las condiciones geotécnicas | Baja + | Implementación de obras y medidas de control de la erosión. Identificación de zonas con procesos erosivos dentro del área de intervención del proyecto. Seguimiento de sitios con procesos erosivos. |
| Mantenimiento de la línea de transmisión                    | Alteración de las condiciones geotécnicas | Baja + | Implementación de obras y medidas de control de la erosión. Identificación de zonas con procesos erosivos dentro del área de intervención del proyecto. Seguimiento de sitios con procesos erosivos. |
| Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente   | Alteración de las condiciones geotécnicas | Baja + | Implementación de obras y medidas de control de la erosión. Identificación de zonas con procesos erosivos dentro del área de intervención del proyecto. Seguimiento de sitios con procesos erosivos. |
| Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto   | Alteración de las condiciones geotécnicas | Baja + | Implementación de obras y medidas de control de la erosión. Identificación de zonas con procesos erosivos  |

| MANEJO DEL RECURSO SUELO   |  |       |  |
|--|--|-------|--|
| FICHA AB-02- MANEJO DE PROCESOS EROSIVOS   |  |       |  |
|  |  |       | dentro del área de intervención del proyecto. Seguimiento de sitios con procesos erosivos.   |
| Instalación de Campamento provisional en zona del parque solar   | Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos | Baja  | Implementación de obras y medidas de control de la erosión. Identificación de zonas con procesos erosivos dentro del área de intervención del proyecto. Seguimiento de sitios con procesos erosivos. |
| Movilización de partes, equipo, vehículos, maquinaria, materiales y personal para el proyecto fotovoltaico | Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos | Baja  | Implementación de obras y medidas de control de la erosión. Identificación de zonas con procesos erosivos dentro del área de intervención del proyecto. Seguimiento de sitios con procesos erosivos. |
| Acopio temporal de componentes, materiales y maquinaria para el proyecto fotovoltaico                      | Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos | Baja  | Implementación de obras y medidas de control de la erosión. Identificación de zonas con procesos erosivos dentro del área de intervención del proyecto. Seguimiento de sitios con procesos erosivos. |
| Remoción de la cobertura vegetal y descapote   | Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos | Media | Implementación de obras y medidas de control de la erosión. Identificación de zonas con procesos erosivos dentro del área de intervención del proyecto. Seguimiento de sitios con procesos erosivos. |
| Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar   | Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos | Media | Implementación de obras y medidas de control de la erosión. Identificación de zonas con procesos erosivos dentro del área de intervención del proyecto. Seguimiento de sitios con procesos erosivos. |
| Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión                   | Susceptibilidad a la generación de                         | Media | Implementación de obras y medidas de control de la erosión. Identificación de zonas con procesos erosivos  |

Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DEL RECURSO SUELO   |  |       |  |
|--|--|-------|--|
| FICHA AB-02- MANEJO DE PROCESOS EROSIVOS   |  |       |  |
|  | procesos morfodinámicos                                    |       | dentro del área de intervención del proyecto. Seguimiento de sitios con procesos erosivos.   |
| Apertura de zanjas e instalación de cableado   | Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos | Media | Implementación de obras y medidas de control de la erosión. Identificación de zonas con procesos erosivos dentro del área de intervención del proyecto. Seguimiento de sitios con procesos erosivos. |
| Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales | Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos | Baja  | Implementación de obras y medidas de control de la erosión. Identificación de zonas con procesos erosivos dentro del área de intervención del proyecto. Seguimiento de sitios con procesos erosivos. |
| Adecuación / conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico          | Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos | Baja  | Implementación de obras y medidas de control de la erosión. Identificación de zonas con procesos erosivos dentro del área de intervención del proyecto. Seguimiento de sitios con procesos erosivos. |
| Cimentación y montaje de estructuras de soporte y seguidores del parque solar                | Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos | Baja  | Implementación de obras y medidas de control de la erosión. Identificación de zonas con procesos erosivos dentro del área de intervención del proyecto. Seguimiento de sitios con procesos erosivos. |
| Construcción de oficina de operación y mantenimiento del parque solar                        | Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos | Baja  | Implementación de obras y medidas de control de la erosión. Identificación de zonas con procesos erosivos dentro del área de intervención del proyecto. Seguimiento de sitios con procesos erosivos. |
| Montaje de subestación y transformadores.  | Susceptibilidad a la generación de                         | Baja  | Implementación de obras y medidas de control de la erosión. Identificación de zonas con procesos erosivos  |

Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DEL RECURSO SUELO                                    |  |        |  |
|---|--|--------|--|
| FICHA AB-02- MANEJO DE PROCESOS EROSIVOS                    |  |        |  |
|   | procesos morfodinámicos                                    |        | dentro del área de intervención del proyecto. Seguimiento de sitios con procesos erosivos.   |
| Montaje de torres y postes: ensamblaje y levantamiento      | Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos | Baja   | Implementación de obras y medidas de control de la erosión. Identificación de zonas con procesos erosivos dentro del área de intervención del proyecto. Seguimiento de sitios con procesos erosivos. |
| Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso | Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos | Baja + | Implementación de obras y medidas de control de la erosión. Identificación de zonas con procesos erosivos dentro del área de intervención del proyecto. Seguimiento de sitios con procesos erosivos. |
| Mantenimiento de instalaciones del parque solar             | Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos | Baja + | Implementación de obras y medidas de control de la erosión. Identificación de zonas con procesos erosivos dentro del área de intervención del proyecto. Seguimiento de sitios con procesos erosivos. |
| Mantenimiento de la línea de transmisión                    | Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos | Baja + | Implementación de obras y medidas de control de la erosión. Identificación de zonas con procesos erosivos dentro del área de intervención del proyecto. Seguimiento de sitios con procesos erosivos. |
| Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente   | Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos | Baja + | Implementación de obras y medidas de control de la erosión. Identificación de zonas con procesos erosivos dentro del área de intervención del proyecto. Seguimiento de sitios con procesos erosivos. |
| Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto   | Susceptibilidad a la generación de                         | Baja + | Implementación de obras y medidas de control de la erosión. Identificación de zonas con procesos erosivos  |

Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DEL RECURSO SUELO   |                |        |    |                         |  |                          |    |  |   |    |                     |                                   |
|--|----------------|--------|----|-------------------------|--|--------------------------|----|--|---|----|---------------------|-----------------------------------|
| FICHA AB-02- MANEJO DE PROCESOS EROSIVOS                         |                |        |    |                         |  |                          |    |  |   |    |                     |                                   |
|  |                |        |    | procesos morfodinámicos |  |                          |    | dentro del área de intervención del proyecto. Seguimiento de sitios con procesos erosivos. |   |    |                     |                                   |
| MEDIDA DE MANEJO   |                |        |    |                         |  |                          |    |  |   |    |                     |                                   |
| Medida de manejo   | Tipo de medida |        |    |                         | Indicador  | Frecuencia de aplicación |    |  |   |    | Lugar de aplicación |                                   |
|  | C<br>M         | C<br>R | MI | PV                      |  | Se                       | Me | Tr   | S | An |                     |                                   |
| Implementación de obras y medidas de control de la erosión.      |                |        |    | X                       | (No. de procesos erosivos activos identificados en la huella del proyecto/ No. de procesos erosivos activos en la huella del proyecto) x 100<br><br>Valor de Referencia: <100% |                          |    |  |   |    | X                   | Área de intervención del proyecto |
| Identificación de zonas con procesos erosivos dentro del área de |                |        |    | X                       | (Total de procesos erosivos / Total de obras para el control de procesos erosivos) x 100   |                          |    |  |   |    | X                   | Área de intervención del proyecto |

Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DEL RECURSO SUELO                 |  |  |  |   |   |  |  |  |  |   |                                   |
|--|--|--|--|---|---|--|--|--|--|---|-----------------------------------|
| FICHA AB-02- MANEJO DE PROCESOS EROSIVOS |  |  |  |   |   |  |  |  |  |   |                                   |
| intervención del proyecto                |  |  |  | X | Valor de Referencia: 100%<br>(Área de material de descapote reutilizado / Área de material de descapote) x 100<br>Valor de Referencia: 100%               |  |  |  |  | X | Área de intervención del proyecto |
|  |  |  |  | X | (Área de taludes empradizada en la huella del proyecto/ Área de taludes con caras expuestas en la huella del proyecto) x 100<br>Valor de Referencia: 100% |  |  |  |  | X | Área de intervención del proyecto |
| Seguimiento de procesos erosivos         |  |  |  | X | No. de sitios con procesos de erosión activos identificados inspeccionados / No. de sitios con procesos de  |  |  |  |  | X | Área de intervención del proyecto |



Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DEL RECURSO SUELO   |  |  |  |   |  |  |  |  |   |                                   |
|--|--|--|--|---|--|--|--|--|---|-----------------------------------|
| FICHA AB-02- MANEJO DE PROCESOS EROSIVOS   |  |  |  |   |  |  |  |  |   |                                   |
|  |  |  |  |   | erosión activos identificados en pre-construcción y construcción) x 100<br>Valor de Referencia: 100%   |  |  |  |   |                                   |
|  |  |  |  | X | (No. de sitios con procesos de erosión activos identificados en pre-construcción controlados / No. de sitios con procesos de erosión activos identificados en pre-construcción)*100<br>Valor de Referencia: 100% |  |  |  | X | Área de intervención del proyecto |
| <p>Tipo de medida: CM: Compensación, CR: Corrección, MI: Mitigación, PV: Prevención.<br/>Frecuencia de aplicación: Se: Semanal, Me: mensual, Tr: trimestral, S: semestral, A: anual.</p> |  |  |  |   |  |  |  |  |   |                                   |

Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DEL RECURSO SUELO                                 |   |        |          |             |              |
|--|---|--------|----------|-------------|--------------|
| FICHA AB-02- MANEJO DE PROCESOS EROSIVOS                 |   |        |          |             |              |
| COSTO ESTIMADO   |   |        |          |             |              |
| Item   | Descripción   | Unidad | Cantidad | Valor und   | Valor total  |
| Geólogo o Ingeniero Geólogo con experiencia en Geotecnia | Verificación de procesos erosivos en las zonas de intervención del proyecto.  | Mes    | 1        | \$8.000.000 | \$8.000.000  |
| Operario o Auxiliar de campo                             | Acompañamiento para la verificación de los procesos erosivos en el área de intervención   | Mes    | 1        | \$4.000.000 | \$4.000.000  |
| Descole en saco arena o suelo/cemento                    | Zonas afectadas por procesos erosivos   | ml     |          |             | \$5.000.000  |
| Cunetas  | Zonas afectadas por procesos erosivos   | ml     |          |             | \$7.000.000  |
| <b>TOTAL</b>   |   |        |          |             | \$24.000.000 |
| DESCRIPCIÓN TÉCNICA                                      |   |        |          |             |              |
| Medida de manejo   | Descripción   |        |          |             |              |
| <b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN</b>                             | Durante el trabajo de campo y la interpretación de sensores remotos realizada para la caracterización de la línea base, descrita en el Capítulo 5.1 del presente EIA, que hace parte de la fase Pre-operativa del proyecto, se identificaron en total 6 procesos morfodinámicos dentro del área de influencia, 3 de estos se representan de manera puntual y tres (3) de ellos alcanzan un área mínima cartografiada (0.16 ha). |        |          |             |              |

MANEJO DEL RECURSO SUELO

FICHA AB-02- MANEJO DE PROCESOS EROSIVOS

| <b>ACCIÓN 1:</b><br>Identificación de zonas con procesos erosivos dentro de la huella del proyecto | <b>Tipo de procesos erosivos de carácter puntual dentro del área de influencia del presente proyecto</b>   |                 |   |             |                                     |
|--|--|-----------------|---|-------------|-------------------------------------|
|  | T_PROCESO  | NOMBRE          | OBSERV  | ID_PROC_P T | COORDINADAS COOR_EST E COOR_NORTE E |
|  | Denudativo   | Erosión pluvial | Identificación de inicio de procesos erosivos                 | ER-01       | 4774578 2044513                     |
|  | Denudativo   | Erosión pluvial | Surcos sobre la unidad geomorfológica producto de escorrentía | ER-02       | 4762972 2044860                     |
|  | Denudativo   | Erosión pluvial | Procesos erosivos sobre subunidad Vfla                        | ER-03       | 4761188 2043290                     |
|  | <b>Tipo de procesos erosivos cartografiados dentro del área de influencia del presente proyecto</b>  |                 |   |             |                                     |
|  | T_PROCESO  | NOMBRE          | OBSERV  | ID_PROC_PG  | AREA_HA                             |
|  | Denudativo   | Erosión pluvial | Tierras desnudas y degradadas                                 | EP-01       | 1,67                                |
|  | Denudativo   | Erosión pluvial | Tierras desnudas y degradadas                                 | EP-02       | 0,25                                |
|  | Denudativo   | Erosión pluvial | Tierras desnudas y degradadas                                 | EP-03       | 3,81                                |
| <b>Acción 2:</b><br>Implementación de obras y medidas de control de la erosión                     | Para el Proyecto Fotovoltaico Shangri-La se deberá ejecutar el diseño e implementación de obras que permitan la prevención y control de procesos erosivos en los sitios de intervención, como es el caso de los sitios de ocupación de cauce, en las vías a construir, entre otros.<br><br>Para prevenir la generación de procesos erosivos por las actividades del proyecto, a continuación, se describen las medidas y posibles obras de protección y control de erosión que se podrían requerir de acuerdo a los factores geométricos (altura e |                 |   |             |                                     |

MANEJO DEL RECURSO SUELO

FICHA AB-02- MANEJO DE PROCESOS EROSIVOS

inclinación), factores geológicos (que condicionan la presencia de planos y zonas de debilidad y anisotropía en el talud), factores hidrogeológicos (presencia de agua) y factores geotécnicos o relacionados con el comportamiento mecánico del terreno (resistencia y deformabilidad):

**ETAPA DE CONSTRUCCIÓN:**

**Construcción de obras de ocupación de cauce:**

Los cruces de cuerpos de agua que se desarrollarán por el proyecto objeto de ocupación de cauces serán manejados técnica y ambientalmente con el fin de evitar y disminuir los impactos ambientales. El manejo de cada ocupación de cauce será de la siguiente manera:

- No se permitirá el almacenamiento de materiales de construcción, residuos, productos químicos u otras sustancias cerca de cuerpos de agua superficial. Esto se debe almacenar en sitios que se destinen para tal fin.
- En todo momento se garantizará la protección de los cuerpos de agua superficial del proyecto en el área de influencia, tanto aquellos que serán intervenidos por ocupaciones de cauce y aquellos que son colindantes de las zonas de intervención del proyecto.
- Se construirán las estructuras requeridas para la movilización del proyecto de acuerdo con los corredores viales que serán utilizados en el proyecto.
- Las obras hidráulicas a construir tendrán la capacidad hidráulica adecuada para transportar los caudales máximos de diseño según el cuerpo de agua.
- Se deben respetar las pendientes hidráulicas y secciones de las estructuras hidráulicas de acuerdo con los diseños definitivos que se realicen para la construcción.
- Previo a la construcción de cada estructura hidráulica se deberá realizar un levantamiento topográfico con el fin de implementar la estructura hidráulica, de tal manera que tenga el menor impacto sobre la dinámica hidrogeomorfológica del cuerpo de agua superficial.

**MANEJO DEL RECURSO SUELO**

**FICHA AB-02- MANEJO DE PROCESOS EROSIVOS**

- Se deberán realizar estructuras de encole y descole adecuadas y acorde con los diseños definitivos que se realicen previo a la construcción del proyecto.
- Las obras de ocupaciones de cauce deberán ser planeadas de tal manera que no se intervengan los cauces en épocas de caudales máximos y así evitar represamientos y focos de erosión en los sitios de intervención.
- La ocupación de cauce temporal estará instalada en el proceso de construcción de la línea de transmisión en el primer año del proyecto y solo mientras sea requerida para las obras de la infraestructura lineal.
- Se debe asegurar la capacidad hidráulica de las estructuras de las ocupaciones mediante limpiezas periódicas cada tres meses o cada vez que se identifique una disminución u obstrucción de la capacidad hidráulica, mediante troncos, sedimentos u otros obstáculos.

Se proyectan 29 ocupaciones de cauce que serán llevadas a cabo de acuerdo con el desarrollo del proyecto y de acuerdo con las necesidades de movilización que tenga el proyecto en cada etapa de desarrollo. La localización de las ocupaciones de cauce se presenta en la siguiente tabla.

**Coordenadas de las ocupaciones de cauce**

| OCUPACIÓN CAUCE | NOMBRE CUERPO AGUA                            | ESTE (m)   | NORTE (m)  |
|-----------------|---|------------|------------|
| OC-E1           | Afluente Quebrada La Barbona                  | 4769995,99 | 2037404,99 |
| OC-E2           | Afluente Quebrada La Barbona                  | 4770197,97 | 2037555,23 |
| OC-E3           | Quebrada La Barbona                           | 4770191,99 | 2037721,99 |
| OC-E4           | Quebrada La Perica                            | 4771002,82 | 2038503,22 |
| OC-E5           | Afluente Quebrada Guacarí                     | 4772237,59 | 2039919,15 |
| OC-E6           | Quebrada Guacarí                              | 4772250,99 | 2039973,99 |
| OC-E8           | Quebrada Los Hurones (Quebrada El Bustamante) | 4773152,99 | 2041527,99 |

Ibagué y Piedras (Tolima)

**MANEJO DEL RECURSO SUELO**

**FICHA AB-02- MANEJO DE PROCESOS EROSIVOS**

|        |                              |            |            |
|--------|------------------------------|------------|------------|
| OC-E9  | Quebrada Las Abejas          | 4773559,41 | 2042142,22 |
| OC-E10 | Quebrada Doima               | 4773746,99 | 2042511,99 |
| OC-E11 | Quebrada Garabetera          | 4773992,42 | 2042945,80 |
| OC-E12 | Quebrada La Pedregosa        | 4774349,37 | 2043580,05 |
| OC-E13 | Río Opía                     | 4774545,24 | 2044152,87 |
| OC-E14 | Quebrada San Javier          | 4774574,04 | 2044523,79 |
| OC-E15 | Afluente Quebrada Doima      | 4762307,72 | 2044595,07 |
| OC-E16 | Afluente Quebrada Doima      | 4762413,99 | 2044889,99 |
| OC-E17 | Afluente Quebrada Doima      | 4762457,39 | 2045030,19 |
| OC-E18 | Quebrada Doima               | 4762705,43 | 2045643,96 |
| OC-E19 | Quebrada La Pedregosa        | 4767137,86 | 2045001,68 |
| OC-E20 | Río Opía                     | 4767644,51 | 2045793,60 |
| OC-N1  | Quebrada Armadillo Uno       | 4774446,38 | 2045227,28 |
| OC-N2  | Quebrada Armadillo Dos       | 4773357,22 | 2045657,12 |
| OC-N3  | Quebrada Armadillo Dos       | 4772462,07 | 2045721,73 |
| OC-N4  | Afluente Quebrada San Javier | 4770632,63 | 2045977,09 |
| OC-N5  | Quebrada San Javier          | 4768430,25 | 2046138,85 |
| OC-N6  | Afluente Quebrada San Javier | 4768024,31 | 2046162,58 |
| OC-N7  | Afluente Quebrada San Javier | 4766604,44 | 2046440,64 |
| OC-N8  | Quebrada San Javier          | 4766783,49 | 2046759,25 |
| OC-N9  | Afluente Quebrada Miragatos  | 4766709,00 | 2047307,65 |
| OC-T1  | Afluente quebrada Doima      | 4764537,53 | 2045228,93 |

**MANEJO DEL RECURSO SUELO**

**FICHA AB-02- MANEJO DE PROCESOS EROSIVOS**

La ubicación de los sitios de cruce podría variar en una franja dentro del cauce a intervenir, aproximadamente 100 m (50 m aguas arriba o aguas abajo) de acuerdo con la dinámica fluvial de la corriente, replanteo de la vía y la topografía

**Adecuación de vía de acceso y construcción de vías internas:**

Con la finalidad de dar mantenimiento al parque fotovoltaico y realizar labores para su correcto funcionamiento se utilizarán los caminos internos (en predios privados del parque solar) y dos caminos de acceso (i.e. entradas occidental y oriental) adecuados durante la etapa de construcción. Estos accesos y las vías internas operarán durante la vida útil del Proyecto y estarán sujetas a mantenimientos menores cuando sea requerido.

El Proyecto contempla la adecuación de un total de veintinueve (29) puntos de ocupación de cauce sobre cuerpos de agua superficial, de los cuales diecinueve (19) están asociadas a la adecuación menor de estructuras hidráulicas existentes sobre vías rurales existentes que serán usadas como acceso (i.e. occidental y oriental) al área del Parque Solar (ver descripción de acceso en Capítulo 3), nueve (9) nuevas ocupaciones de cauce ubicadas todas dentro del Parque Solar y una (1) ocupación temporal o intermitente en zona de acceso a puntos de torre.

Para el acceso a las zonas de la línea de transmisión, en el sector de la vereda Picaleña, en general, se contempla el uso de accesos existentes (privados) en los predios donde se ubican los puntos de intervención (i.e. torres); con algunos puntos de desmonte y aprovechamiento localizado (sin que involucre adecuación de nuevas vías o accesos permanentes), asociados a las torres 2, 6, 7, 8, 9 y 34. Los puntos de torrecillas metálicas y postes (de concreto o metálicos) en la zona urbanizada tienen acceso garantizado en las vías ya construidas de la Variante norte de Ibagué 40TLG y Variante Picaleña 40TLF de la Concesión San Rafael, donde no se requiere ningún tipo de adecuación vial.

**Medidas de manejo general:**

**MANEJO DEL RECURSO SUELO**

**FICHA AB-02- MANEJO DE PROCESOS EROSIVOS**

- Previo a la realización de los trabajos de desmonte, descapote y movimiento de tierras, se deberá implementar las señales preventivas durante las actividades constructivas para impedir accidentes ocasionados por el tránsito de peatones.
- Igualmente, se deberá delimitar las zonas de intervención, mediante demarcaciones temporales y cerramientos con poli sombra, y/o vayas de lonas, sobre todo en zonas con presencia de infraestructura social como viviendas, o lugares públicos cercanos a tránsito de personas, que estén ubicados cerca al corredor del área de trabajo.
- Las barreras serán de carácter temporal se irán retirando a medida que se finalice la construcción y/o adecuación de las obras del proyecto.
- Se debe ejecutar el descapote de las áreas que lo requieran siguiendo lo establecido dentro de la ficha SOGA-B-01 Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote.
- Mantener y acopiar el material producto del descapote para su posterior reutilización en actividades de revegetalización; se garantizará que por lo menos el 70% del material producto de descapote sea reutilizado en las actividades de revegetalización.
- En caso de tener taludes con baja pendiente, estos deberán ser empradizados, protegiendo las aristas expuestas y previniendo la generación de procesos erosivos.
- Acorde con los diseños, se deberán implementar las medidas y obras de manejo y control de drenaje y de aguas lluvias para prevenir procesos erosivos y/o de inestabilidad de las márgenes de los cauces que cruzan el área del proyecto y/o sectores aledaños.
- De acuerdo con el diseño de las obras del proyecto, y en caso de ser requerido, se realizarán obras de corrección y/o prevención de procesos erosivos en las áreas intervenidas y/o aledañas a estas, en el evento de identificar su necesidad durante el proceso constructivo.
- Durante la construcción, se realizará el seguimiento a las obras de control de erosión y de manejo del drenaje, para confirmar su correcto funcionamiento o la necesidad de ejecutar medidas complementarias correctivas.
- Finalizadas las obras, se procederá a la revegetalización de los taludes configurados, usando técnicas como la propagación con brote trasplantado, la propagación con semilla, la utilización de manto temporal tipo agromanto o similar, entre otras, para prevenir procesos erosivos posteriores.



MANEJO DEL RECURSO SUELO

FICHA AB-02- MANEJO DE PROCESOS EROSIVOS

**Acción 2: Seguimiento de sitios con procesos erosivos**

Durante la etapa operativa del Proyecto Fotovoltaico Shangri-La se ejecutará un seguimiento anual de dichos sitios, mediante inspecciones visuales, verificación del estado de las obras y/o acciones de control; registrando en un formato que permita identificar la evolución y control de los procesos erosivos.

De dichas inspecciones surgirán las necesidades y programación de mantenimiento de las obras o en caso de requerirlo deberá diseñar e implementar obras nuevas que controlen los procesos erosivos.

En la etapa de desmantelamiento se ejecutarán las actividades de desmonte, desmantelamiento de equipos e infraestructura, garantizando el control efectivo de las zonas con presencia de erosión, si es el caso.

CRONOGRAMA

| FASE DEL PROYECTO         | AÑO |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
|---------------------------|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|---------|
|                           | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | ...32,5 |
| ACTIVIDADES TRANSVERSALES |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| FASE PRECONSTRUCTIVA      |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| FASE CONSTRUCTIVA         | X   | X |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO |     | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X       |

10.1.1.1.3 FICHA AB-03- MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

| MANEJO DEL RECURSO SUELO  |  |                                     |                            |
|---|--|-------------------------------------|----------------------------|
| FICHA AB-03- MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN   |  |                                     |                            |
| OBJETIVO  | META   | FASE DE APLICACIÓN                  |                            |
| <p>Establecer medidas encaminadas a dar un adecuado manejo para la adquisición, transporte, almacenamiento y uso de los materiales de construcción del proyecto</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Adquirir el 100% de los materiales pétreos a través de terceros que cuentan con licencia y permisos vigentes para la explotación y comercialización de los mismos.</li> <li>Garantizar el cumplimiento del 100% de las medidas para el manejo, almacenamiento y transporte de materiales.</li> <li>Garantizar que el 100% de los vehículos y maquinarias del proyecto, cuenten con condiciones mecánicas óptimas para evitar cambios en el medio.</li> <li>Garantizar el cumplimiento del 100% de las medidas para el manejo, almacenamiento y transporte de materiales.</li> </ul> | Actividades Transversales           |                            |
|   |  | Fase Preconstructiva                |                            |
|   |  | Fase Constructiva                   | X                          |
|   |  | Fase Operativa                      | X                          |
|   |  | Fase de Desmantelamiento y Abandono |                            |
| EVALUACIÓN AMBIENTAL  |  |                                     |                            |
| Actividad   | Impacto  | Evaluación                          | Medida de manejo aplicable |

| MANEJO DEL RECURSO SUELO   |                                       |       |   |
|--|---------------------------------------|-------|---|
| FICHA AB-03- MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN  |                                       |       |   |
| Acopio temporal de componentes, materiales y maquinaria para el proyecto fotovoltaico    | Alteración en la geoforma del terreno | Baja  | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |
| Remoción de la cobertura vegetal y descapote   | Alteración en la geoforma del terreno | Baja  | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |
| Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar                                     | Alteración en la geoforma del terreno | Media | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |
| Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión | Alteración en la geoforma del terreno | Media | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |
| Apertura de zanjas e instalación de cableado   | Alteración en la geoforma del terreno | Media | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |

| MANEJO DEL RECURSO SUELO   |   |       |   |
|--|---|-------|---|
| FICHA AB-03- MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN  |   |       |   |
| Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales               | Alteración en la geoforma del terreno     | Baja  | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |
| Instalación de Campamento provisional en zona del parque solar   | Alteración de las condiciones geotécnicas | Baja  | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |
| Movilización de partes, equipo, vehículos, maquinaria, materiales y personal para el proyecto fotovoltaico | Alteración de las condiciones geotécnicas | Baja  | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |
| Acopio temporal de componentes, materiales y maquinaria para el proyecto fotovoltaico                      | Alteración de las condiciones geotécnicas | Baja  | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |
| Remoción de la cobertura vegetal y descapote   | Alteración de las condiciones geotécnicas | Media | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |

| MANEJO DEL RECURSO SUELO   |   |       |   |
|--|---|-------|---|
| FICHA AB-03- MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN  |   |       |   |
| Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar   | Alteración de las condiciones geotécnicas | Media | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |
| Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión     | Alteración de las condiciones geotécnicas | Media | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |
| Apertura de zanjas e instalación de cableado   | Alteración de las condiciones geotécnicas | Media | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |
| Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales | Alteración de las condiciones geotécnicas | Baja  | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |
| Adecuación / conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico          | Alteración de las condiciones geotécnicas | Baja  | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |

| MANEJO DEL RECURSO SUELO  |   |        |   |
|---|---|--------|---|
| FICHA AB-03- MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN                             |   |        |   |
| Cimentación y montaje de estructuras de soporte y seguidores del parque solar | Alteración de las condiciones geotécnicas | Baja   | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |
| Construcción de oficina de operación y mantenimiento del parque solar         | Alteración de las condiciones geotécnicas | Baja   | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |
| Montaje de subestación y transformadores.                                     | Alteración de las condiciones geotécnicas | Baja   | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |
| Montaje de torres y postes: ensamblaje y levantamiento                        | Alteración de las condiciones geotécnicas | Baja   | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |
| Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso                   | Alteración de las condiciones geotécnicas | Baja + | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |

| MANEJO DEL RECURSO SUELO                                       |  |        |   |
|--|--|--------|---|
| FICHA AB-03- MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN              |  |        |   |
| Mantenimiento de instalaciones del parque solar                | Alteración de las condiciones geotécnicas                  | Baja + | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |
| Mantenimiento de la línea de transmisión                       | Alteración de las condiciones geotécnicas                  | Baja + | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |
| Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente      | Alteración de las condiciones geotécnicas                  | Baja + | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |
| Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto      | Alteración de las condiciones geotécnicas                  | Baja + | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |
| Instalación de Campamento provisional en zona del parque solar | Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos | Baja   | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |

| MANEJO DEL RECURSO SUELO   |  |       |   |
|--|--|-------|---|
| FICHA AB-03- MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN  |  |       |   |
| Movilización de partes, equipo, vehículos, maquinaria, materiales y personal para el proyecto fotovoltaico | Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos | Baja  | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |
| Acopio temporal de componentes, materiales y maquinaria para el proyecto fotovoltaico                      | Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos | Baja  | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |
| Remoción de la cobertura vegetal y descapote   | Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos | Media | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |
| Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar   | Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos | Media | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |
| Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión                   | Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos | Media | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |



| MANEJO DEL RECURSO SUELO   |  |       |   |
|--|--|-------|---|
| FICHA AB-03- MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN  |  |       |   |
| Apertura de zanjas e instalación de cableado   | Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos | Media | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |
| Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales | Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos | Baja  | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |
| Adecuación / conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico          | Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos | Baja  | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |
| Cimentación y montaje de estructuras de soporte y seguidores del parque solar                | Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos | Baja  | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |
| Construcción de oficina de operación y mantenimiento del parque solar                        | Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos | Baja  | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |

| MANEJO DEL RECURSO SUELO                                    |  |        |   |
|---|--|--------|---|
| FICHA AB-03- MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN           |  |        |   |
| Montaje de subestación y transformadores.                   | Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos | Baja   | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |
| Montaje de torres y postes: ensamblaje y levantamiento      | Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos | Baja   | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |
| Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso | Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos | Baja + | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |
| Mantenimiento de instalaciones del parque solar             | Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos | Baja + | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |
| Mantenimiento de la línea de transmisión                    | Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos | Baja + | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |

| MANEJO DEL RECURSO SUELO   |  |        |   |
|--|--|--------|---|
| FICHA AB-03- MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN  |  |        |   |
| Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente                                | Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos | Baja + | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |
| Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto                                | Susceptibilidad a la generación de procesos morfodinámicos | Baja + | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |
| Remoción de la cobertura vegetal y descapote   | Cambio en el uso del suelo                                 | Baja   | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |
| Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar                                     | Cambio en el uso del suelo                                 | Baja   | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |
| Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión | Cambio en el uso del suelo                                 | Baja   | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |

| MANEJO DEL RECURSO SUELO   |  |        |   |
|--|--|--------|---|
| FICHA AB-03- MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN  |  |        |   |
| Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente                                | Cambio en el uso del suelo                                 | Baja + | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |
| Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto                                | Cambio en el uso del suelo                                 | Baja + | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |
| Remoción de la cobertura vegetal y descapote   | Cambio en las características físicas y químicas del suelo | Baja   | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |
| Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar                                     | Cambio en las características físicas y químicas del suelo | Baja   | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |
| Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión | Cambio en las características físicas y químicas del suelo | Baja   | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |

Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DEL RECURSO SUELO                                  |                |    |    |  |  |                          |    |   |   |    |                                   |
|---|----------------|----|----|--|--|--------------------------|----|---|---|----|-----------------------------------|
| FICHA AB-03- MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN         |                |    |    |  |  |                          |    |   |   |    |                                   |
| Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente |                |    |    | Cambio en las características físicas y químicas del suelo |  | Baja +                   |    | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |   |    |                                   |
| Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto |                |    |    | Cambio en las características físicas y químicas del suelo |  | Baja +                   |    | Adquisición de materiales pétreos o de arrastre. Transporte de materiales. Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos. Manejo de combustibles y lubricantes. |   |    |                                   |
| MEDIDA DE MANEJO  |                |    |    |  |  |                          |    |   |   |    |                                   |
| Medida de manejo  | Tipo de medida |    |    |  | Indicador  | Frecuencia de aplicación |    |   |   |    | Lugar de aplicación               |
|   | CM             | CR | MI | PV   |  | Se                       | Me | Tr  | S | An |                                   |
| Adquisición de materiales pétreos o de arrastre           |                |    |    | X  | (Volumen de material pétreo utilizado / Volumen de material pétreo certificado) x 100<br><br>Valor de Referencia: 100% |                          | X  |   |   |    | Área de intervención del proyecto |
| Transporte de materiales                                  |                |    |    | X  | (Número de inspecciones vehiculares /  |                          | X  |   |   |    | Área de intervención              |

Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DEL RECURSO SUELO                          |  |  |   |  |   |  |   |  |  |  |                                   |
|---|--|--|---|--|---|--|---|--|--|--|-----------------------------------|
| FICHA AB-03- MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN |  |  |   |  |   |  |   |  |  |  |                                   |
|   |  |  |   |  | Número de vehículos utilizados para el transporte de materiales a la obra) x 100<br><br>Valor de Referencia: 100%   |  |   |  |  |  | del proyecto                      |
| Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos |  |  | X |  | (Número de mantenimientos ejecutados / Número de mantenimientos programados) x 100<br><br>Valor de Referencia: 100% |  | X |  |  |  | Área de intervención del proyecto |
| Manejo de combustibles y lubricantes              |  |  |   |  | (Número de diques y cortafuegos contruidos / Número de diques y   |  | X |  |  |  |                                   |

Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DEL RECURSO SUELO  |             |   |  |        |                                  |           |  |             |  |  |
|---|-------------|---|--|--------|----------------------------------|-----------|--|-------------|--|--|
| FICHA AB-03- MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN   |             |   |  |        |                                  |           |  |             |  |  |
|   |             |   |  |        | cortafuegos<br>requeridos) x 100 |           |  |             |  |  |
|   |             |   |  |        | Valor de Referencia:<br>100%     |           |  |             |  |  |
| <p>Tipo de medida: CM: Compensación, CR: Corrección, MI: Mitigación, PV: Prevención.<br/>           Frecuencia de aplicación: Se: Semanal, Me: mensual, Tr: trimestral, S: semestral, A: anual.</p> |             |   |  |        |                                  |           |  |             |  |  |
| COSTO ESTIMADO  |             |   |  |        |                                  |           |  |             |  |  |
| Item  | Descripción |   |  | Unidad | Cantidad                         | Valor und |  | Valor total |  |  |
| Los costos se encuentran dentro de la Ficha AB-01 y AB-02.  |             |   |  |        |                                  |           |  |             |  |  |
| DESCRIPCIÓN TÉCNICA   |             |   |  |        |                                  |           |  |             |  |  |
| Medida de manejo  |             | Descripción   |  |        |                                  |           |  |             |  |  |
| <b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN</b>  |             | Los materiales de construcción requeridos para el proyecto serán adquiridos a terceros autorizados (canteras y fuentes de materiales) que cuenten con sus respectivas licencias que otorguen permiso para las actividades de explotación y comercialización de estos (título minero y licencia ambiental).  |  |        |                                  |           |  |             |  |  |
| <b>ACCIÓN 1: Adquisición de materiales pétreos o de arrastre</b>  |             | La relación de las posibles fuentes de materiales a utilizar se detalla en el Capítulo 7 – Demanda, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales (Numeral 7.8- Materiales de construcción).  |  |        |                                  |           |  |             |  |  |
| <b>Acción 2: Transporte de materiales</b>   |             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos los vehículos y maquinarias utilizados para las actividades de manipulación de materiales deberán ser inspeccionados por la interventoría del proyecto, con el fin de certificar su buen estado. Los vehículos deberán contar con sus respectivas revisiones técnico – mecánicas y de gases vigentes.</li> <li>• Los vehículos destinados para el transporte de materiales deberán tener involucrados a su carrocería los contenedores o platonos apropiados, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, en forma tal que se evite el derrame, pérdida del material o el escurrimiento de material húmedo</li> </ul> |  |        |                                  |           |  |             |  |  |

MANEJO DEL RECURSO SUELO

FICHA AB-03- MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

|   |   |
|---|---|
|   | <p>durante el transporte. Por lo tanto, el contenedor o platón debe estar construido por una estructura continua que su contorno no contenga roturas, perforaciones, ranuras o espacios.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las volquetas o vehículos de transporte no deberán cargarse con material que supere el borde superior del platón, además deberán cumplir con todos los requisitos mecánicos y ambientales estipulados por la Legislación Colombiana, en cuanto al tema se refiere.</li> <li>• Una vez esté cargado el vehículo transportador, el material deberá cubrirse con lonas, plásticos, carpas o textiles y ajustarse de tal manera que impidan la salida de la carga durante los movimientos normales del vehículo y mientras se realice el recorrido hacia el lugar de disposición.</li> <li>• Los vehículos mezcladores de concreto y otros elementos que tengan alto contenido de humedad deben tener los dispositivos de seguridad necesarios para evitar el derrame del material de mezcla durante el transporte.</li> <li>• La distancia entre el lugar de acopio o excavación de sobrantes y los vehículos de transporte (en la medida de lo posible) debe ser mínima (tomando los sitios más cercanos), de tal manera que se reduzcan los tramos de trasiego. Durante esta etapa, en caso tal que el material se encuentre seco y contenga finos; se puede hacer aspersión de agua para evitar la difusión por acción del viento.</li> </ul> |
| <p><b>Acción 3: Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los vehículos que se utilicen para el transporte de los materiales deben estar en perfectas condiciones mecánicas. Estos equipos deben tener un mantenimiento continuo para que se reduzcan las emisiones atmosféricas provenientes de la combustión; el cual será realizado por fuera del área de influencia del proyecto. Adicionalmente, el mantenimiento hará énfasis en evitar fallas mecánicas que ocasionen posibles derrames de combustibles y lubricantes.</li> <li>• La maquinaria y demás herramientas que se requieran para la ejecución de las obras civiles podrá ser almacenada temporalmente en los centros de acopio, cuyo mantenimiento se realizará por fuera del área de influencia del proyecto.</li> <li>• Una vez retirada la maquinaria de la obra, por finalización de los trabajos, se procederá al reacondicionamiento del área utilizada dentro de los centros de acopio, en el que se incluye la remoción y</li> </ul>  |



| MANEJO DEL RECURSO SUELO                                     |  |
|--|--|
| FICHA AB-03- MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN            |  |
|  | <p>eliminación de los suelos que pudieran estar contaminados con residuos de combustibles y lubricantes, en caso de presentarse.</p>   |
| <p><b>Acción 4: Manejo de combustibles y lubricantes</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sitio de almacenaje de combustibles y/o lubricantes (dentro de los centros de acopio), será un lugar estable geotécnicamente, de baja pendiente y alejada de drenajes naturales. En el evento de requerirse el almacenaje de combustibles se deberá contar con dique para la contención de derrames con una capacidad del 110% del volumen a almacenar, además deben contar con un adecuado manejo de aguas lluvias. Asimismo, este lugar debe ser construido bajo un sistema cortafuegos, ya que deben contener cualquier derrame de combustible y evitar que en caso de una contingencia de incendio esta se propague fácilmente.</li> <li>• Los recipientes de combustibles y lubricantes para la maquinaria deben ser de un material compatible con la clase de compuesto que se depositará en estos, cada uno de los recipientes estará marcado con letreros claros indicando su contenido. El área para almacenamiento fijo de combustible no tendrá otro material combustible a fin de aislar los incendios potenciales. El lugar de almacenamiento de estos productos inflamables debe estar a 50 m de distancia del campamento temporal de obra y adecuadamente ubicado con relación a la dirección del viento predominante.</li> <li>• En el área de almacenamiento de combustible se deberán instalar señales que prohíban fumar a una distancia mínima de 25 metros alrededor del lugar donde se localizan los recipientes de combustible.</li> <li>• En caso de derrames accidentales de combustibles o aceites, se debe remover inmediatamente el suelo afectado y manejándolo como un residuo peligroso. El material contaminado deberá ser llevado al patio o a los recipientes dispuestos para este fin.</li> </ul> |



Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DEL RECURSO SUELO                          |     |   |   |   |   |   |   |   |   |         |
|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---------|
| FICHA AB-03- MANEJO DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN |     |   |   |   |   |   |   |   |   |         |
| CRONOGRAMA  |     |   |   |   |   |   |   |   |   |         |
| FASE DEL PROYECTO                                 | AÑO |   |   |   |   |   |   |   |   |         |
|   | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | ...32,5 |
| ACTIVIDADES TRANSVERSALES                         |     |   |   |   |   |   |   |   |   |         |
| FASE PRECONSTRUCTIVA                              |     |   |   |   |   |   |   |   |   |         |
| FASE CONSTRUCTIVA                                 | X   | X |   |   |   |   |   |   |   |         |
| OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO                         |     | X |   |   |   |   |   |   |   | X       |

### 10.1.1.1.2 Subprograma manejo de paisaje

#### 10.1.1.1.2.1 FICHA AB-04- MANEJO PAISAJÍSTICO

| MANEJO DE PAISAJE   |   |  |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
|---|---|--|---------------------------|--|----------------------|--|-------------------|---|----------------|---|-------------------------------------|---|
| FICHA AB-04- MANEJO PAISAJÍSTICO  |   |  |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| OBJETIVO  | META  | FASE DE APLICACIÓN   |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| <p>Establecer medidas de manejo ambiental para la prevención y mitigación de los atributos visuales del paisaje en las áreas objeto de intervención dentro del área de influencia del proyecto.</p> <p>Establecer las acciones que mitiguen el deterioro de la calidad paisajística generada por la ejecución de las actividades en el área de intervención del proyecto.</p> <p>Minimizar el impacto visual por las actividades de construcción y adecuación del proyecto con relación a la percepción del paisaje, a través de las obras de bioingeniería proyectadas siguiendo un manejo técnico y ambiental apropiado.</p> <p>Mitigar la calidad visual del entorno, que pueda verse afectado con las actividades del proyecto, mejorando paisajísticamente las áreas intervenidas.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Cumplir con el 100% de las medidas establecidas para el manejo de los impactos potenciales generados sobre los atributos visuales del paisaje por las actividades constructivas, operativas y de desmantelamiento del proyecto.</li> <li>Cumplir al 100% las acciones de mitigación del deterioro de la calidad paisajística generado por la ejecución de las actividades en el área de intervención del proyecto.</li> <li>Recuperar el 100% de las áreas intervenidas y afectadas paisajísticamente por el desarrollo</li> </ul> | <table border="1"> <tr> <td>Actividades Transversales</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fase Preconstructiva</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fase Constructiva</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Fase Operativa</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Fase de Desmantelamiento y Abandono</td> <td>X</td> </tr> </table> | Actividades Transversales |  | Fase Preconstructiva |  | Fase Constructiva | X | Fase Operativa | X | Fase de Desmantelamiento y Abandono | X |
| Actividades Transversales   |   |  |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Fase Preconstructiva  |   |  |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Fase Constructiva   | X   |  |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Fase Operativa  | X   |  |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Fase de Desmantelamiento y Abandono   | X   |  |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |

Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DE PAISAJE  |  |            |  |
|--|--|------------|--|
| FICHA AB-04- MANEJO PAISAJÍSTICO   |  |            |  |
| Aplicar medidas de mitigación y control para lograr armonía entre la infraestructura del proyecto y su entorno natural | del Proyecto Fotovoltaico Shangri-La           |            |  |
| EVALUACIÓN AMBIENTAL   |  |            |  |
| Actividad  | Impacto  | Evaluación | Medida de manejo aplicable   |
| Instalación de Campamento provisional en zona del parque solar   | Alteración en la percepción visual del paisaje | Baja       | Medidas para el manejo adecuado del paisaje. Capacitación del personal en temas relacionados con el manejo adecuado del paisaje. Instalación de polisombras de bajo contraste sobre el perímetro del parque solar en la fase de construcción y operación |
| Movilización de partes, equipo, vehículos, maquinaria, materiales y personal para el proyecto fotovoltaico             | Alteración en la percepción visual del paisaje | Baja       | Medidas para el manejo adecuado del paisaje. Capacitación del personal en temas relacionados con el manejo adecuado del paisaje. Instalación de polisombras de bajo contraste sobre el perímetro del parque solar en la fase de construcción y operación |
| Acopio temporal de componentes, materiales y maquinaria para el proyecto fotovoltaico                                  | Alteración en la percepción visual del paisaje | Baja       | Medidas para el manejo adecuado del paisaje. Capacitación del personal en temas relacionados con el manejo adecuado del paisaje. Instalación de polisombras de bajo contraste sobre el perímetro del parque solar en la fase de construcción y operación |

| MANEJO DE PAISAJE  |  |       |  |
|--|--|-------|--|
| FICHA AB-04- MANEJO PAISAJÍSTICO   |  |       |  |
| Remoción de la cobertura vegetal y descapote   | Alteración en la percepción visual del paisaje | Media | Medidas para el manejo adecuado del paisaje. Capacitación del personal en temas relacionados con el manejo adecuado del paisaje. Instalación de polisombras de bajo contraste sobre el perímetro del parque solar en la fase de construcción y operación |
| Desbroce y poda de la línea de transmisión   | Alteración en la percepción visual del paisaje | Media | Medidas para el manejo adecuado del paisaje. Capacitación del personal en temas relacionados con el manejo adecuado del paisaje. Instalación de polisombras de bajo contraste sobre el perímetro del parque solar en la fase de construcción y operación |
| Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar                                     | Alteración en la percepción visual del paisaje | Media | Medidas para el manejo adecuado del paisaje. Capacitación del personal en temas relacionados con el manejo adecuado del paisaje. Instalación de polisombras de bajo contraste sobre el perímetro del parque solar en la fase de construcción y operación |
| Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión | Alteración en la percepción visual del paisaje | Media | Medidas para el manejo adecuado del paisaje. Capacitación del personal en temas relacionados con el manejo adecuado del paisaje. Instalación de polisombras de bajo contraste sobre el perímetro del parque solar en la fase de construcción y operación |

| MANEJO DE PAISAJE  |  |       |  |
|--|--|-------|--|
| FICHA AB-04- MANEJO PAISAJÍSTICO   |  |       |  |
| Apertura de zanjas e instalación de cableado   | Alteración en la percepción visual del paisaje | Media | Medidas para el manejo adecuado del paisaje. Capacitación del personal en temas relacionados con el manejo adecuado del paisaje. Instalación de polisombras de bajo contraste sobre el perímetro del parque solar en la fase de construcción y operación |
| Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales | Alteración en la percepción visual del paisaje | Media | Medidas para el manejo adecuado del paisaje. Capacitación del personal en temas relacionados con el manejo adecuado del paisaje. Instalación de polisombras de bajo contraste sobre el perímetro del parque solar en la fase de construcción y operación |
| Adecuación / conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico          | Alteración en la percepción visual del paisaje | Media | Medidas para el manejo adecuado del paisaje. Capacitación del personal en temas relacionados con el manejo adecuado del paisaje. Instalación de polisombras de bajo contraste sobre el perímetro del parque solar en la fase de construcción y operación |
| Cimentación y montaje de estructuras de soporte y seguidores del parque solar                | Alteración en la percepción visual del paisaje | Media | Medidas para el manejo adecuado del paisaje. Capacitación del personal en temas relacionados con el manejo adecuado del paisaje. Instalación de polisombras de bajo contraste sobre el perímetro del parque solar en la fase de construcción y operación |

| MANEJO DE PAISAJE   |  |       |  |
|---|--|-------|--|
| FICHA AB-04- MANEJO PAISAJÍSTICO                                      |  |       |  |
| Montaje de paneles e instalación de inversores                        | Alteración en la percepción visual del paisaje | Media | Medidas para el manejo adecuado del paisaje. Capacitación del personal en temas relacionados con el manejo adecuado del paisaje. Instalación de polisombras de bajo contraste sobre el perímetro del parque solar en la fase de construcción y operación |
| Construcción de oficina de operación y mantenimiento del parque solar | Alteración en la percepción visual del paisaje | Media | Medidas para el manejo adecuado del paisaje. Capacitación del personal en temas relacionados con el manejo adecuado del paisaje. Instalación de polisombras de bajo contraste sobre el perímetro del parque solar en la fase de construcción y operación |
| Montaje de subestación y transformadores.                             | Alteración en la percepción visual del paisaje | Media | Medidas para el manejo adecuado del paisaje. Capacitación del personal en temas relacionados con el manejo adecuado del paisaje. Instalación de polisombras de bajo contraste sobre el perímetro del parque solar en la fase de construcción y operación |
| Montaje de torres y postes: ensamblaje y levantamiento                | Alteración en la percepción visual del paisaje | Media | Medidas para el manejo adecuado del paisaje. Capacitación del personal en temas relacionados con el manejo adecuado del paisaje. Instalación de polisombras de bajo contraste sobre el perímetro del parque solar en la fase de construcción y operación |

Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DE PAISAJE   |  |         |  |
|---|--|---------|--|
| FICHA AB-04- MANEJO PAISAJÍSTICO  |  |         |  |
| Cimentación y montaje de estructuras de soporte y seguidores del parque solar | Alteración en la percepción visual del paisaje | Media   | Medidas para el manejo adecuado del paisaje. Capacitación del personal en temas relacionados con el manejo adecuado del paisaje. Instalación de polisombras de bajo contraste sobre el perímetro del parque solar en la fase de construcción y operación |
| Montaje de cables   | Alteración en la percepción visual del paisaje | Media   | Medidas para el manejo adecuado del paisaje. Capacitación del personal en temas relacionados con el manejo adecuado del paisaje. Instalación de polisombras de bajo contraste sobre el perímetro del parque solar en la fase de construcción y operación |
| Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso                   | Alteración en la percepción visual del paisaje | Media + | Medidas para el manejo adecuado del paisaje. Capacitación del personal en temas relacionados con el manejo adecuado del paisaje. Instalación de polisombras de bajo contraste sobre el perímetro del parque solar en la fase de construcción y operación |
| Mantenimiento de instalaciones del parque solar                               | Alteración en la percepción visual del paisaje | Baja +  | Medidas para el manejo adecuado del paisaje. Capacitación del personal en temas relacionados con el manejo adecuado del paisaje. Instalación de polisombras de bajo contraste sobre el perímetro del parque solar en la fase de construcción y operación |



Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DE PAISAJE   |                |  |    |    |   |                          |   |    |   |    |                                   |
|---|----------------|--|----|----|---|--------------------------|---|----|---|----|-----------------------------------|
| FICHA AB-04- MANEJO PAISAJÍSTICO                          |                |  |    |    |   |                          |   |    |   |    |                                   |
| Mantenimiento de la línea de transmisión                  |                | Alteración en la percepción visual del paisaje |    |    | Media +   |                          | Medidas para el manejo adecuado del paisaje. Capacitación del personal en temas relacionados con el manejo adecuado del paisaje. Instalación de polisombras de bajo contraste sobre el perímetro del parque solar en la fase de construcción y operación  |    |   |    |                                   |
| Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente |                | Alteración en la percepción visual del paisaje |    |    | Media +   |                          | Medidas para el manejo adecuado del paisaje. Capacitación del personal en temas relacionados con el manejo adecuado del paisaje. Instalación de polisombras de bajo contraste sobre el perímetro del parque solar en la fase de construcción y operación  |    |   |    |                                   |
| Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto |                | Alteración en la percepción visual del paisaje |    |    | Media +   |                          | Medidas para el manejo adecuado del paisaje. Capacitación del personal en temas relacionados con el manejo adecuado del paisaje. Instalación de polisombras de bajo contraste sobre el perímetro del parque solar en la fase de construcción y operación. |    |   |    |                                   |
| MEDIDA DE MANEJO  |                |  |    |    |   |                          |   |    |   |    |                                   |
| Medida de manejo  | Tipo de medida |  |    |    | Indicador   | Frecuencia de aplicación |   |    |   |    | Lugar de aplicación               |
|   | CM             | CR   | MI | PV |   | Se                       | Me  | Tr | S | An |                                   |
| Acción 1: medidas para el manejo                          |                |  |    | X  | (Número de inspecciones realizadas sobre el manejo adecuado |                          |   |    |   | X  | Área de intervención del proyecto |

Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DE PAISAJE  |  |  |  |   |  |  |  |  |   |                                   |
|--|--|--|--|---|--|--|--|--|---|-----------------------------------|
| FICHA AB-04- MANEJO PAISAJÍSTICO   |  |  |  |   |  |  |  |  |   |                                   |
| adecuado del paisaje.  |  |  |  |   | del paisaje /<br>Número de inspecciones programadas) x 100<br>Valor de Referencia: 100%  |  |  |  |   |                                   |
|  |  |  |  | X | (Actas de entrega a terceros de los residuos totales generados / Total de residuos generados por la obra) x 100<br>Valor de Referencia: 100% |  |  |  |   | Área de intervención del proyecto |
| Acción 2: capacitación del personal en temas relacionados con el manejo adecuado del paisaje |  |  |  | X | (Número de charlas realizadas / Numero de charlas programadas) x 100<br>Valor de Referencia: 100%  |  |  |  | X | Área de intervención del proyecto |
|  |  |  |  | X | (Evaluaciones aprobadas por el personal en temas relacionados con el paisaje / Numero  |  |  |  | X | Área de intervención del proyecto |

Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DE PAISAJE  |   |  |   |        |  |             |  |              |   |  |
|--|---|--|---|--------|--|-------------|--|--------------|---|--|
| FICHA AB-04- MANEJO PAISAJÍSTICO   |   |  |   |        |  |             |  |              |   |  |
|  |   |  |   |        | de charlas programadas) x 100<br>Valor de Referencia: 100%   |             |  |              |   |  |
| Acción 3<br>instalación de<br>polisombras de bajo<br>contraste sobre el<br>perímetro del parque<br>solar en la fase de<br>construcción y operación                               |   |  | X |        | (Longitud total de<br>polisombras instaladas (m) /<br>perímetro total de la huella del<br>proyecto) x 100<br>Valor de Referencia: 100% |             |  |              | X | Polígono de<br>cerramiento del parque<br>del Proyecto Fotovoltaico<br>Shangri-La |
| Tipo de medida: CM: Compensación, CR: Corrección, MI: Mitigación, PV: Prevención.<br>Frecuencia de aplicación: Se: Semanal, Me: mensual, Tr: trimestral, S: semestral, A: anual. |   |  |   |        |  |             |  |              |   |  |
| COSTO ESTIMADO   |   |  |   |        |  |             |  |              |   |  |
| Item   | Descripción   |  |   | Unidad | Cantidad   | Valor und   |  | Valor total  |   |  |
| Profesional capacitado en manejo del paisaje (ecólogo,   | Verificación del cumplimiento de las medidas establecidas en la ficha |  |   | Mes    | 5  | \$8.000.000 |  | \$40.000.000 |   |  |

Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DE PAISAJE                                 |   |            |      |           |                     |
|---|---|------------|------|-----------|---------------------|
| FICHA AB-04- MANEJO PAISAJÍSTICO                  |   |            |      |           |                     |
| biólogo, ingeniero forestal, o afín)              |   |            |      |           |                     |
| Polisombra con bajo contraste                     | Cubrimiento de la zona de intervención (polígono parque)  | Metros     | 4000 | \$5.000   | \$20.000.000        |
| Estacas   | Cubrimiento de la zona de intervención (polígono parque)  | Unidad     | 100  | \$1.000   | \$100.000           |
| Señalización preventiva e informativa para el SIP | Cubrimiento de la zona de intervención (polígono parque)  | Unidad     | 50   | \$100.000 | \$5.000.000         |
| Materiales y herramientas para instalación        | Cubrimiento de la zona de intervención (polígono parque)  | Global día | 50   | 100.000   | 5.000.000           |
| <b>TOTAL</b>                                      |   |            |      |           | <b>\$70.100.000</b> |
| DESCRIPCIÓN TÉCNICA                               |   |            |      |           |                     |
| Medida de manejo                                  | Descripción   |            |      |           |                     |
| <b>ASPECTOS GENERALES</b>                         | El paisaje es el estudio de los sistemas naturales que lo configuran, en otras palabras, sería un complejo de interrelaciones derivadas de la interacción de las rocas, agua, aire, plantas y animales. |            |      |           |                     |

**MANEJO DE PAISAJE**

**FICHA AB-04- MANEJO PAISAJÍSTICO**

El estudio previo servirá para caracterizar la riqueza del paisaje visual y biológico de la zona. Esto, permitirá determinar aquellas áreas del territorio que se deben proteger y conservar, tanto por su valor visual, como biológico y ecosistémico. A partir de aquello, se aplicarán las medidas de mitigación correspondientes.

La inmersión de elementos ajenos al paisaje como la infraestructura asociada a la maquinaria, equipos de construcción, oficinas, campamentos, paneles solares, torres de energía, aumentan los contrastes en las texturas, colores, líneas y formas del paisaje. Además de la remoción de los elementos naturales que componen las unidades de paisaje como el caso de coberturas boscosas y pastos, los cuales desnaturalizan aún más los elementos del paisaje. Como parte del plan de manejo propuesto en este capítulo, se incluye la ficha de manejo paisajístico, la cual agrupa una serie de medidas para prevenir, mitigar y compensar los posibles impactos generados por el desarrollo del proyecto.

La ficha contiene dos tipos de estrategias las cuales van enfocadas, por un lado, a reducir los impactos al paisaje generados por el proyecto en el transcurso del desarrollo de las actividades, y la segunda a la recuperación de las áreas intervenidas por mismo.

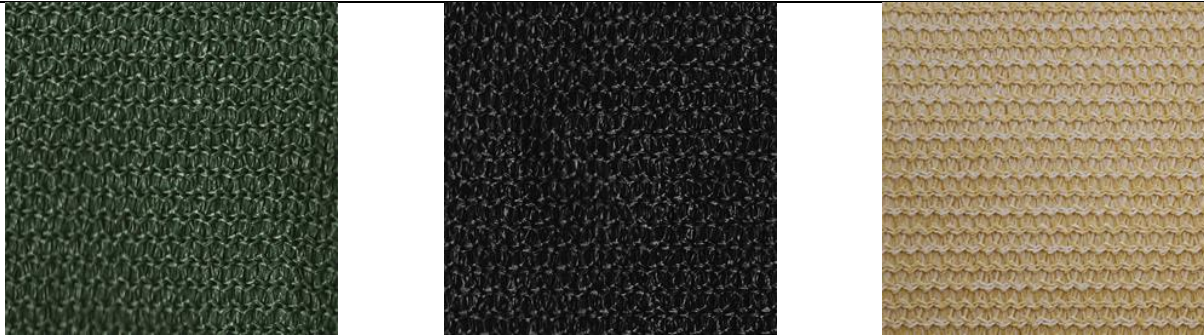
Se debe realizar una caracterización del territorio que se intervino o que se pretende intervenir, luego se determinarán las áreas que se deben proteger tanto por su valor visual como biológico y ecosistémico. La intervención paisajística contempla la mitigación tanto del impacto visual como del impacto ambiental. El impacto visual y el ambiental se mitigan con la reforestación de los sectores de mayor fragilidad tanto visual como ambiental dentro del paisaje afectado, esta acción no solo mejora el aspecto visual, si no que recupera la dinámica hídrica del suelo y lo protegerá de la erosión, además de que se incrementa la presencia fauna de la zona.

Las medidas de manejo contenidas en esta ficha van dirigidas a prevenir y mitigar los efectos negativos que podrían tener las actividades constructivas y operativas del Parque Solar y su línea de transmisión, sobre la calidad visual de los elementos que conforman el paisaje y su trascendencia sobre la percepción de las comunidades del AI. La ficha contiene

| MANEJO DE PAISAJE   |   |
|---|---|
| FICHA AB-04- MANEJO PAISAJÍSTICO                                    |   |
|   | <p>dos tipos de acciones las cuales van dirigidas, por un lado, a reducir los impactos generados por el proyecto en el transcurso de su construcción, y por el otro, a la recuperación de las áreas intervenidas a la finalización de esa etapa.</p>  |
| <p><b>Acción 1: Medidas para el manejo adecuado del paisaje</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Antes de iniciar con la construcción del Parque Solar y su línea de transmisión, el contratista deberá contar con los planos actualizados del proyecto, teniendo especial cuidado con las zonas limítrofes entre las áreas licenciadas; lo anterior con el fin de realizar los trabajos constructivos solamente en áreas autorizadas.</li> <li>- Se realizará un registro fotográfico completo del área antes y después de iniciar las actividades constructivas y de instalación de equipos, con el fin de comparar la zona previa y posterior a la intervención. Cada foto deberá tener asociadas las coordenadas y fecha de captura.</li> <li>- Es pertinente que la ubicación de los centros de acopio, parqueaderos, insumos, materiales sobrantes, equipos, herramientas y otros, se dispongan sobre zonas con poca o escasa vegetación arbórea, esto con el fin de no alterar la flora de manera innecesaria.</li> <li>- El contratista deberá asegurar que todos los frentes de obra cuenten con orden y aseo permanente de las áreas de trabajo, y garanticen la disposición adecuada de los residuos convencionales y especiales.</li> <li>- No se podrá cortar ni hacer aprovechamiento de vegetación en áreas diferentes a las autorizadas por la presente licencia ambiental-</li> <li>- El manejo paisajístico se hará a medida que se lleve a cabo la intervención de las áreas del proyecto. El área por restaurar corresponderá a la intervenida directamente por el proyecto.</li> <li>- El manejo paisajístico involucrará las actividades tendientes al restablecimiento de las condiciones naturales de las zonas intervenidas por el proyecto y aspectos relacionados con el cuidado y mantenimiento del medio ambiente.</li> <li>- Se recomienda minimizar al máximo el aprovechamiento forestal a efectos de optimizar la calidad visual del paisaje.</li> <li>- Debe hacerse todo intento por minimizar el tamaño de la localización, a través de distribución adecuada de maquinaria y equipos.</li> </ul> |

| MANEJO DE PAISAJE   |   |
|---|---|
| FICHA AB-04- MANEJO PAISAJÍSTICO  |   |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Durante el tránsito por carreteras no pavimentadas los vehículos deberán transitar de acuerdo con los niveles máximos de velocidad, con el fin de disminuir el efecto visual por levantamiento de partículas y/o tránsito de vehículos a alta velocidad.</li> <li>- Para un adecuado manejo paisajístico es importante brindar charlas periódicas a los contratistas y trabajadores en temas como la velocidad en las vías, la correcta instalación y mantenimiento de los materiales utilizados en el aislamiento de las zonas intervenidas, el orden y aseo de las instalaciones.</li> </ul>   |
| <b>Acción 2: Capacitación del personal en temas relacionados con el manejo adecuado del paisaje</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se deberán realizar charlas con los contratistas y frentes de trabajo acerca de la importancia del orden, aseo y limpieza de las áreas intervenidas para reducir los efectos sobre el paisaje, incluyendo temáticas como el manejo y disposición de residuos sólidos, disposición adecuada de herramientas y equipos en las zonas de acopio, la correcta instalación y mantenimiento de la polisombra y el manejo de elementos discordantes que puedan alterar la calidad e integridad del paisaje. Estas charlas podrán realizarse dentro de la inducción al personal, o en otras charlas de rutina que se realicen, en línea con las medidas propuestas en la ficha de manejo educación técnica y ambiental al personal de la obra o actividad.</li> </ul> |
| <b>Acción 3: Medidas de mitigación</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Para el perímetro de la huella donde se proyecta la construcción del parque solar será necesario el uso de polisombras con tonalidades de bajo contraste, las cuales no resalten con los elementos naturales adyacentes a la zona de obra. Esta polisombra deberá interrumpir al máximo la visibilidad de los transeúntes, limitando la observación de los materiales, insumos y maquinaria relacionados con la actividad.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Polisombras de diferentes gamas de colores y materiales disponibles en el mercado</b></p>  |

Ibagué y Piedras (Tolima)



Fuente: <https://www.limor.com.mx/mallasombra/index.html>

- Para la fase de construcción, la polisombra deberá ser instalada con ayuda de postes enterrados y tendrá que estar siempre templada y uniforme. La altura mínima a la cual deberá ser instalada la polisombra es de 2 metros; esta deberá garantizar la restricción total de la visibilidad hacia las obras desarrolladas dentro de la huella del proyecto.
- Se deberá evitar al máximo el uso de polisombras de alto contraste, como las que comúnmente se utilizan en obra, las cuales tienen como finalidad la restricción del paso de las personas, más no, la disminución del contraste negativo hacia el paisaje.

**Polisombra no recomendada para el control de los efectos visuales al paisaje**



Fuente: <https://ferreplasticospalmira.com/>



Ibagué y Piedras (Tolima)

**MANEJO DE PAISAJE**

**FICHA AB-04- MANEJO PAISAJÍSTICO**

- Para la fase de operación del parque solar, en casos de mantenimiento de obras se deberá mantener el uso de la polisombra sobre el perímetro total del parque, cumpliendo con las indicaciones establecidas para la fase de construcción (uso permanente de polisombas). Como medidas adicionales, esta polisombra deberá instalarse sobre la cara interna de la malla perimetral de seguridad del parque, esto con el fin de evitar al máximo los efectos sobre la visibilidad de las transeúntes que transitan por las vías área de estudio.
- Como medida adicional para fomentar la restricción de la visibilidad de la infraestructura del parque a los transeúntes e incrementar la belleza paisajística del lugar, se deberá propiciar el crecimiento de enredaderas sobre la malla perimetral. Para esto, el contratista encargado del mantenimiento de esta estructura no deberá retirar este tipo de especies vegetales que logren colonizar la superficie del vallado. Solo en el caso de que la estructura deba ser reparada o retirada por temas de mantenimiento, se podrá retirar los individuos.

**CRONOGRAMA**

| FASE DEL PROYECTO         | AÑO |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
|---------------------------|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|---------|
|                           | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | ...32,5 |
| ACTIVIDADES TRANSVERSALES |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| FASE PRECONSTRUCTIVA      |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| FASE CONSTRUCTIVA         | X   | X |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| FASE OPERATIVA            |     | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X       |

10.1.1.1.3 Subprograma manejo del recurso hídrico

10.1.1.1.3.1 FICHA AB-05- MANEJO DE CUERPOS DE AGUA

| MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO  |   |  |                            |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
|---|---|--|----------------------------|---------------------------|--|----------------------|--|-------------------|---|----------------|---|-------------------------------------|---|
| FICHA AB-05- MANEJO DE CUERPOS DE AGUA  |   |  |                            |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| OBJETIVO  | META  | FASE DE APLICACIÓN   |                            |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| <p>Prevenir y evitar la afectación de los cuerpos de agua en el área de influencia intervenidos por las actividades constructivas del Proyecto Fotovoltaico Shangri-La.</p> <p>Establecer las medidas que permitan un adecuado manejo de las aguas de escorrentía con el fin de evitar procesos erosivos durante las etapas de construcción y operación del proyecto.</p> <p>Evitar el aporte de sedimentos a los drenajes naturales y alteración de la dinámica fluvial.</p> | <p>Llevar a cabo medidas para prevenir la afectación de los cuerpos de agua en el área de influencia intervenidos por las actividades constructivas del Proyecto Fotovoltaico Shangri-La.</p> <p>Construcción del 100% de las obras e implementación del 100% de las acciones ambientales para el manejo de aguas de escorrentía de acuerdo con lo definido en los diseños.</p> | <table border="1"> <tr> <td>Actividades Transversales</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fase Preconstructiva</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fase Constructiva</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Fase Operativa</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Fase de Desmantelamiento y Abandono</td> <td>X</td> </tr> </table> |                            | Actividades Transversales |  | Fase Preconstructiva |  | Fase Constructiva | X | Fase Operativa | X | Fase de Desmantelamiento y Abandono | X |
| Actividades Transversales   |   |  |                            |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Fase Preconstructiva  |   |  |                            |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Fase Constructiva   | X   |  |                            |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Fase Operativa  | X   |  |                            |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Fase de Desmantelamiento y Abandono   | X   |  |                            |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| EVALUACIÓN AMBIENTAL  |   |  |                            |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Actividad   | Impacto   | Evaluación   | Medida de manejo aplicable |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Remoción de la cobertura vegetal y descapote  | Cambio en la dinámica sedimentológica   | MEDIA  | Manejo de escorrentía      |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar  | Cambio en la dinámica sedimentológica   | MEDIA  | Manejo de escorrentía      |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión  | Cambio en la dinámica sedimentológica   | MEDIA  | Manejo de escorrentía      |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |

Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO   |   |    |    |    |   |                                     |    |    |   |    |                              |
|--|---|----|----|----|---|-------------------------------------|----|----|---|----|------------------------------|
| FICHA AB-05- MANEJO DE CUERPOS DE AGUA   |   |    |    |    |   |                                     |    |    |   |    |                              |
| Apertura de zanjas e instalación de cableado   | Cambio en la dinámica sedimentológica                                       |    |    |    | MEDIA   | Manejo de escorrentía               |    |    |   |    |                              |
| Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales   | Cambio en la dinámica hidrogeomorfológica del sistema fluvial               |    |    |    | MEDIA   | Manejo de cruces de cuerpos de agua |    |    |   |    |                              |
| Adecuación / conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico  | Cambio en la dinámica sedimentológica                                       |    |    |    | MEDIA   | Manejo de escorrentía               |    |    |   |    |                              |
| Montaje de paneles e instalación de inversores   | Cambio de la oferta hídrica   |    |    |    | MEDIA+  | Manejo de escorrentía               |    |    |   |    |                              |
| Remoción de la cobertura vegetal y descapote   | Cambio en las características físicas y químicas de las aguas superficiales |    |    |    | Alta  | Manejo de escorrentía               |    |    |   |    |                              |
| MEDIDA DE MANEJO   |   |    |    |    |   |                                     |    |    |   |    |                              |
| Medida de manejo   | Tipo de medida  |    |    |    | Indicador   | Frecuencia de aplicación            |    |    |   |    | Lugar de aplicación          |
|  | CM  | CR | MI | PV |   | Se                                  | Me | Tr | S | An |                              |
| Manejo de escorrentía  |   |    |    | X  | (frentes de obra con manejo de escorrentía / frentes de obra en ejecución) * 100<br>Valor de Referencia: 100%         |                                     |    |    | X |    | Frentes de obra del proyecto |
| Manejo de cruces de cuerpos de agua  |   | X  |    | X  | (No. de ocupaciones de cauce construidas /No. de ocupaciones de cauce autorizadas) *100.<br>Valor de Referencia: 100% |                                     |    |    | X |    | Ocupaciones de cauce         |
| Tipo de medida: CM: Compensación, CR: Corrección, MI: Mitigación, PV: Prevención.<br>Frecuencia de aplicación: Se: Semanal, Me: mensual, Tr: trimestral, S: semestral, A: anual. |   |    |    |    |   |                                     |    |    |   |    |                              |
| COSTO ESTIMADO   |   |    |    |    |   |                                     |    |    |   |    |                              |

Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO             |  |        |          |                 |                 |
|--|--|--------|----------|-----------------|-----------------|
| FICHA AB-05- MANEJO DE CUERPOS DE AGUA |  |        |          |                 |                 |
| Ítem                                   | Descripción                              | Unidad | Cantidad | Valor und       | Valor total     |
| OC-E1                                  | Construcción Box Culvert                 | UN     | 1        | \$17,000,000.00 | \$17,000,000.00 |
| OC-E2                                  | Construcción Alcantarilla Circular       | UN     | 1        | \$7,000,000.00  | \$7,000,000.00  |
| OC-E3                                  | Construcción Box Culvert                 | UN     | 1        | \$40,000,000.00 | \$40,000,000.00 |
| OC-E4                                  | Construcción Box Culvert Triple 2mx2m    | UN     | 1        | \$40,000,000.00 | \$40,000,000.00 |
| OC-E5                                  | Construcción Alcantarilla Circular       | UN     | 1        | \$7,000,000.00  | \$7,000,000.00  |
| OC-E6                                  | Construcción Box Culvert Quintuple 2mx2m | UN     | 1        | \$70,000,000.00 | \$70,000,000.00 |
| OC-E8                                  | Construcción Box Culvert                 | UN     | 1        | \$20,000,000.00 | \$20,000,000.00 |
| OC-E9                                  | Construcción Box Culvert Doble 2.0mx1.5m | UN     | 1        | \$25,000,000.00 | \$25,000,000.00 |
| OC-E10                                 | Construcción Box Culvert Cuádruple 2mx2m | UN     | 1        | \$60,000,000.00 | \$60,000,000.00 |

Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO             |  |    |   |                 |                 |
|--|--|----|---|-----------------|-----------------|
| FICHA AB-05- MANEJO DE CUERPOS DE AGUA |  |    |   |                 |                 |
| OC-E11                                 | Construcción Box<br>Culvert Doble<br>1.5mx1.5m       | UN | 1 | \$16,000,000.00 | \$16,000,000.00 |
| OC-E12                                 | Construcción Box<br>Culvert Doble<br>2mx2m           | UN | 1 | \$30,000,000.00 | \$30,000,000.00 |
| OC-E13                                 | Construcción Box<br>Culvert Quintuple<br>2mx2m       | UN | 1 | \$70,000,000.00 | \$70,000,000.00 |
| OC-E14                                 | Construcción Box<br>Culvert Doble<br>2mx2m           | UN | 1 | \$30,000,000.00 | \$30,000,000.00 |
| OC-E15                                 | Construcción Box<br>Culvert                          | UN | 1 | \$14,000,000.00 | \$14,000,000.00 |
| OC-E16                                 | Construcción<br>Alcantarilla Circular                | UN | 1 | \$7,000,000.00  | \$7,000,000.00  |
| OC-E17                                 | Construcción Box<br>Culvert                          | UN | 1 | \$14,000,000.00 | \$14,000,000.00 |
| OC-E18                                 | Construcción Box<br>Culvert Cuádruple<br>1.25mx1.25m | UN | 1 | \$40,000,000.00 | \$40,000,000.00 |
| OC-E19                                 | Construcción Box<br>Culvert                          | UN | 1 | \$17,000,000.00 | \$17,000,000.00 |

Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO             |  |    |   |                 |                 |
|--|--|----|---|-----------------|-----------------|
| FICHA AB-05- MANEJO DE CUERPOS DE AGUA |  |    |   |                 |                 |
| OC-E20                                 | Construcción Box<br>Culvert Doble<br>3mx3m | UN | 1 | \$60,000,000.00 | \$60,000,000.00 |
| OC-N1                                  | Construcción Box<br>Culvert                | UN | 1 | \$16,000,000.00 | \$16,000,000.00 |
| OC-N2                                  | Construcción Box<br>Culvert                | UN | 1 | \$20,000,000.00 | \$20,000,000.00 |
| OC-N3                                  | Construcción Box<br>Culvert                | UN | 1 | \$17,000,000.00 | \$17,000,000.00 |
| OC-N4                                  | Construcción<br>Alcantarilla Circular      | UN | 1 | \$7,000,000.00  | \$7,000,000.00  |
| OC-N5                                  | Construcción Box<br>Culvert                | UN | 1 | \$20,000,000.00 | \$20,000,000.00 |
| OC-N6                                  | Construcción Box<br>Culvert                | UN | 1 | \$16,000,000.00 | \$16,000,000.00 |
| OC-N7                                  | Construcción<br>Alcantarilla Circular      | UN | 1 | \$7,000,000.00  | \$7,000,000.00  |
| OC-N8                                  | Construcción Box<br>Culvert                | UN | 1 | \$16,000,000.00 | \$16,000,000.00 |
| OC-N9                                  | Construcción Box<br>Culvert                | UN | 1 | \$16,000,000.00 | \$16,000,000.00 |
| OC-T1                                  | Instalación Pontón<br>metálico             | UN | 1 | \$20,000,000.00 | \$20,000,000.00 |
| Manejo escorrentía                     | Manejo escorrentía                         | GB | 1 | \$20,000,000.00 | \$20,000,000.00 |

| MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO             |   |           |    |                 |                  |
|--|---|-----------|----|-----------------|------------------|
| FICHA AB-05- MANEJO DE CUERPOS DE AGUA |   |           |    |                 |                  |
| Mantenimiento                          | Mantenimiento trimestral por 30 años  | Ocupación | 28 | \$10.000.000,00 | \$280.000.000,00 |
| TOTAL                                  |   |           |    |                 | \$ 1.039.000.000 |
| DESCRIPCIÓN TÉCNICA                    |   |           |    |                 |                  |
| Medida de manejo                       | Descripción   |           |    |                 |                  |
| Manejo de escorrentía                  | <p>Las aguas de escorrentía que se generarán en los sitios de obras del Proyecto Fotovoltaico Shangri-La serán manejados para evitar el aporte de sedimentos a los cuerpos de agua superficiales colindantes a los sitios de intervención (incluidos los cuerpos de agua artificial como los jagüeyes). El manejo de cada frente de obra será de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se evitará el almacenamiento de materiales de construcción en sitios donde el agua lluvia los pueda arrastrar.</li> <li>• En los alrededores de los sitios de remoción de la cobertura vegetal y descapote, excavación y los sitios de almacenamiento de materiales se construirán cunetas o camellones perimetrales en saco suelo para la canalización del agua lluvia.</li> <li>• Se instalarán barreras sedimentadoras en los canales antes de manejo de escorrentía con el fin de evitar el aporte de sedimentos a las corrientes superficiales de agua adyacentes a los frentes de obra.</li> <li>• Previo a la intervención, para todos los jagüeyes cercanos a las obras (&lt; 100m) se instalarán barreras de protección con sacos rellenos de suelo para evitar la entrada de material al cuerpo de agua, o trinchos de contención para los sitios de mayor pendiente, si es el caso.</li> <li>• En los sitios cercanos a cuerpos de agua naturales y artificiales (&lt; 30m) se restringe el acopio de material temporal, producto del descapote y la excavación del proyecto.</li> </ul> <p>Cuando se concluya la adecuación y conformación de las áreas para el proyecto, se revegetalizará cada sitio intervenido de acuerdo con la ficha de revegetalización del proyecto. Se garantizará que no queden elementos que impidan la escorrentía superficial natural del sector.</p> |           |    |                 |                  |

**MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO**

**FICHA AB-05- MANEJO DE CUERPOS DE AGUA**

Para el manejo de las aguas de escorrentía en el trazado de la vía de acceso y las vías internas deberán construirse una serie de infraestructuras de acuerdo con lo establecido en el Cap. 3 Descripción del proyecto, del presente estudio. Dicha infraestructura permitirá la conducción y entrega de las aguas de escorrentía. A continuación, se describen los elementos y medidas que componen la infraestructura para el manejo de las aguas de escorrentía.

- Bombeo: La vía deberá contar con un bombeo normal de la calzada del 2%, con el fin de dirigir las aguas de escorrentía hacia las cunetas.
- Cuando la infraestructura cruce canales antrópicos se deberá llegar a acuerdos con los propietarios para la construcción de obras hidráulicas que aseguren el flujo, en el caso que los canales vayan a permanecer una vez se construya el proyecto.
- Las obras hidráulicas para cruces de canales que se construyan serán diseñadas en la ingeniería definitiva y se construirán con criterios técnicos de calidad y ambientales para evitar impactos ambientales.
- Obras de drenaje transversales: Se deberá construir obras de drenajes transversales, tales como: alcantarillas circulares y box culvert, teniendo en cuenta los diseños (ver Capítulo 3 del presente estudio) y distribuidas a lo largo del trazado de la vía de acceso y de las vías internas. Además, en el caso de que lo requiera, serán construidas obras complementarias de disipación de energía y estructuras de descole.
- Obras de drenaje longitudinal: Se deberá construir obras de drenaje longitudinales tales como cunetas teniendo en cuenta los diseños (ver Capítulo 3 del presente estudio) y distribuidas a lo largo del trazado de la vía de acceso y las vías internas del proyecto.
- En la zona de manejo temporal de obras se construirán obras de manejo y control de escorrentía como cunetas, canales recolectores y descoles con disipadores de energía, con el fin de prevenir la acumulación de agua, la aparición de procesos erosivos y el arrastre de sedimentos. La entrega de la escorrentía recolectada a los canales naturales se hará de manera que no se genere erosión.



| MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO             |  |
|--|--|
| FICHA AB-05- MANEJO DE CUERPOS DE AGUA |  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Construir canales perimetrales en la zona de manejo temporal, con el fin de evitar aportes de sedimentos por la escorrentía superficial hacia estos ecosistemas y construir canales interceptores de aguas lluvias y sistemas sedimentadores.</li> <li>Durante las actividades de construcción, previas a la terminación del sistema general de drenaje, se deben conformar zanjas provisionales que encaucen las aguas lluvias y de escorrentía hacia los descoles.</li> <li>Dentro de las zanjas provisionales para la recolección y conducción de aguas lluvias se deben instalar sistemas de control de sedimentos.</li> </ul>  |
| Manejo de cruces de cuerpos de agua    | <p>Los cruces de cuerpos de agua que se desarrollarán por el proyecto objeto de ocupación de cauces serán manejados técnica y ambientalmente con el fin de evitar y disminuir los impactos ambientales. El manejo de cada ocupación de cauce será de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>No se permitirá el almacenamiento de materiales de construcción, residuos, productos químicos u otras sustancias cerca de cuerpos de agua superficial. Esto se debe almacenar en sitios que se destinen para tal fin.</li> <li>En todo momento se garantizará la protección de los cuerpos de agua superficial del proyecto en el área de influencia, tanto aquellos que serán intervenidos por ocupaciones de cauce y aquellos que son colindantes de las zonas de intervención del proyecto.</li> <li>Se construirán las estructuras requeridas para la movilización del proyecto de acuerdo con los corredores viales que serán utilizados en el proyecto.</li> <li>Las obras hidráulicas a construir tendrán la capacidad hidráulica adecuada para transportar los caudales máximos de diseño según el cuerpo de agua.</li> <li>Se deben respetar las pendientes hidráulicas y secciones de las estructuras hidráulicas de acuerdo con los diseños definitivos que se realicen para la construcción.</li> <li>Previo a la construcción de cada estructura hidráulica se deberá realizar un levantamiento topográfico con el fin de implementar la estructura hidráulica de tal manera que tenga el menor impacto sobre la dinámica hidrogeomorfológica del cuerpo de agua superficial.</li> </ul> |

**MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO**

**FICHA AB-05- MANEJO DE CUERPOS DE AGUA**

- Se deberán realizar estructuras de encole y descole adecuadas y acorde con los diseños definitivos que se realicen previo a la construcción del proyecto.
- Las obras de ocupaciones de cauce deberán ser planeadas de tal manera que no se intervengan los cauces en épocas de caudales máximos y así evitar represamientos y focos de erosión en los sitios de intervención.
- La ocupación de cauce temporal estará instalada en el proceso de construcción de la línea de transmisión en el primer año del proyecto y mientras sea requerida para las obras del proyecto.
- Se debe asegurar la capacidad hidráulica de las estructuras de las ocupaciones mediante limpiezas periódicas cada tres meses o cada vez que se identifique una disminución u obstrucción de la capacidad hidráulica, mediante troncos, sedimentos u otros obstáculos.

Son 28 ocupaciones de cauce permanentes y 1 temporal (OC-T1).

La ubicación de los sitios de cruce variará en una franja dentro del cauce a intervenir, aproximadamente 100 m (50 m aguas arriba o aguas abajo) de acuerdo con la dinámica fluvial de la corriente, replanteo de la vía y la topografía.

La instalación de la ocupación de cauce temporal se deberá realizar de tal manera que genere la menor obstrucción del cauce posible, asegurando el flujo de agua de la corriente por debajo de la infraestructura instalada.

| OCUPACIÓN CAUCE | NOMBRE CUERPO AGUA           | ESTE (m)   | NORTE (m)  |
|-----------------|------------------------------|------------|------------|
| OC-E1           | Afluente Quebrada La Barbona | 4769995,99 | 2037404,99 |
| OC-E2           | Afluente Quebrada La Barbona | 4770197,97 | 2037555,23 |
| OC-E3           | Quebrada La Barbona          | 4770191,99 | 2037721,99 |
| OC-E4           | Quebrada La Perica           | 4771002,82 | 2038503,22 |
| OC-E5           | Afluente Quebrada Guacarí    | 4772237,59 | 2039919,15 |
| OC-E6           | Quebrada Guacarí             | 4772250,99 | 2039973,99 |

Ibagué y Piedras (Tolima)

**MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO**

**FICHA AB-05- MANEJO DE CUERPOS DE AGUA**

|        |   |            |            |
|--------|---|------------|------------|
| OC-E8  | Quebrada Los Hurones (Quebrada El Bustamante) | 4773152,99 | 2041527,99 |
| OC-E9  | Quebrada Las Abejas                           | 4773559,41 | 2042142,22 |
| OC-E10 | Quebrada Doima                                | 4773746,99 | 2042511,99 |
| OC-E11 | Quebrada Garabetera                           | 4773992,42 | 2042945,80 |
| OC-E12 | Quebrada La Pedregosa                         | 4774349,37 | 2043580,05 |
| OC-E13 | Río Opía                                      | 4774545,24 | 2044152,87 |
| OC-E14 | Quebrada San Javier                           | 4774574,04 | 2044523,79 |
| OC-E15 | Afluente Quebrada Doima                       | 4762307,72 | 2044595,07 |
| OC-E16 | Afluente Quebrada Doima                       | 4762413,99 | 2044889,99 |
| OC-E17 | Afluente Quebrada Doima                       | 4762457,39 | 2045030,19 |
| OC-E18 | Quebrada Doima                                | 4762705,43 | 2045643,96 |
| OC-E19 | Quebrada La Pedregosa                         | 4767137,86 | 2045001,68 |
| OC-E20 | Río Opía                                      | 4767644,51 | 2045793,60 |
| OC-N1  | Quebrada Armadillo Uno                        | 4774446,38 | 2045227,28 |
| OC-N2  | Quebrada Armadillo Dos                        | 4773357,22 | 2045657,12 |
| OC-N3  | Quebrada Armadillo Dos                        | 4772462,07 | 2045721,73 |
| OC-N4  | Afluente Quebrada San Javier                  | 4770632,63 | 2045977,09 |
| OC-N5  | Quebrada San Javier                           | 4768430,25 | 2046138,85 |
| OC-N6  | Afluente Quebrada San Javier                  | 4768024,31 | 2046162,58 |
| OC-N7  | Afluente Quebrada San Javier                  | 4766604,44 | 2046440,64 |
| OC-N8  | Quebrada San Javier                           | 4766783,49 | 2046759,25 |
| OC-N9  | Afluente Quebrada Miragatos                   | 4766709,00 | 2047307,65 |
| OC-T1  | Afluente quebrada Doima                       | 4764537,53 | 2045228,93 |

**CRONOGRAMA**



Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO             |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |     |         |
|--|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-----|---------|
| FICHA AB-05- MANEJO DE CUERPOS DE AGUA |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |     |         |
| FASE DEL PROYECTO                      | AÑO |   |   |   |   |   |   |   |   |    |     |         |
|  | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | ... | ...32,5 |
| ACTIVIDADES TRANSVERSALES              |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |     |         |
| FASE PRECONSTRUCTIVA                   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |     |         |
| FASE CONSTRUCTIVA                      | X   | X |   |   |   |   |   |   |   |    |     |         |
| OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO              |     | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X   | X       |

10.1.1.1.3.2 FICHA AB-06- MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO SUBTERRÁNEO

| MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO  |  |  |   |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
|---|--|--|---|---------------------------|--|----------------------|--|-------------------|---|----------------|---|-------------------------------------|---|
| FICHA AB-06- MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO SUBTERRÁNEO   |  |  |   |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| OBJETIVO  | META   | FASE DE APLICACIÓN   |   |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Establecer medidas de manejo ambiental orientadas a proteger el recurso hídrico subterráneo, y a prevenir y mitigar los posibles impactos identificados sobre la oferta y disponibilidad del recurso hídrico subterráneo, y sobre la calidad del mismo. | Controlar el drenaje de los acuíferos y el descenso de los niveles freáticos; minimizar la afectación sobre la oferta y disponibilidad del recurso hídrico subterráneo debido a posible afectación en la recarga; y reducir al 100% el riesgo de alteración de la calidad del mismo. | <table border="1"> <tr> <td>Actividades Transversales</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fase Preconstructiva</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fase Constructiva</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Fase Operativa</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Fase de Desmantelamiento y Abandono</td> <td>X</td> </tr> </table> |   | Actividades Transversales |  | Fase Preconstructiva |  | Fase Constructiva | X | Fase Operativa | X | Fase de Desmantelamiento y Abandono | X |
| Actividades Transversales   |  |  |   |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Fase Preconstructiva  |  |  |   |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Fase Constructiva   | X  |  |   |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Fase Operativa  | X  |  |   |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Fase de Desmantelamiento y Abandono   | X  |  |   |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| EVALUACIÓN AMBIENTAL  |  |  |   |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Actividad   | Impacto  | Evaluación   | Medida de manejo aplicable  |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Remoción de la cobertura vegetal y descapote  | Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo  | Baja   | Medidas de protección de los puntos de agua subterránea. Medidas generales para la protección del agua subterránea. |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar  | Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo  | Baja   | Medidas de protección de los puntos de agua subterránea.  |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |

| MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO   |  |      |  |
|--|--|------|--|
| FICHA AB-06- MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO SUBTERRÁNEO                                      |  |      |  |
|  |  |      | Medidas generales para la protección del agua subterránea  |
| Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión | Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo                    | Baja | Medidas de protección de los puntos de agua subterránea. Medidas generales para la protección del agua subterránea |
| Apertura de zanjas e instalación de cableado   | Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo                    | Baja | Medidas de protección de los puntos de agua subterránea. Medidas generales para la protección del agua subterránea |
| Remoción de la cobertura vegetal y descapote   | Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo | Baja | Medidas de protección de los puntos de agua subterránea. Medidas generales para la protección del agua subterránea |
| Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar                                     | Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo | Baja | Medidas de protección de los puntos de agua subterránea. Medidas generales para la protección del agua subterránea |
| Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión | Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo | Baja | Medidas de protección de los puntos de agua subterránea. Medidas generales para la protección del agua subterránea |
| Apertura de zanjas e instalación de cableado   | Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo | Baja | Medidas de protección de los puntos de agua subterránea.   |

Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO   |                |    |    |    |   |                          |    |    |   |    |                              |
|--|----------------|----|----|----|---|--------------------------|----|----|---|----|------------------------------|
| FICHA AB-06- MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO SUBTERRÁNEO                    |                |    |    |    |   |                          |    |    |   |    |                              |
|  |                |    |    |    |   |                          |    |    | Medidas generales para la protección del agua subterránea |    |                              |
| MEDIDA DE MANEJO   |                |    |    |    |   |                          |    |    |   |    |                              |
| Medida de manejo   | Tipo de medida |    |    |    | Indicador   | Frecuencia de aplicación |    |    |   |    | Lugar de aplicación          |
|  | CM             | CR | MI | PV |   | Se                       | Me | Tr | S   | An |                              |
| Acción 1: Medidas para la protección de los puntos de agua subterránea |                |    |    | X  | (No puntos de agua señalizados/No puntos localizados a menos de 100 m) *100<br>Valor de Referencia: 100%  |                          |    |    | X   |    | Frentes de obra del proyecto |
|  |                |    |    | X  | (No de aljibes o pozos con aislamiento y protección/No puntos localizados a menos de 50 m) *100<br>Valor de Referencia: 100%  |                          |    |    | X   |    | Frentes de obra del proyecto |
|  |                |    |    | X  | (No de Mediciones de nivel freático realizadas/No Mediciones de nivel freático programadas) *100<br>Valor de Referencia: 100%   |                          |    |    | X   |    | Frentes de obra del proyecto |
| Acción 2: Medidas generales para la protección del agua subterránea.   |                |    |    | X  | (Medidas generales para la protección del agua subterránea implementadas / Medidas generales para la protección del nivel freático programadas) *100<br>Valor de Referencia: 100% |                          |    |    | X   |    | Frentes de obra del proyecto |

Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO  |  |        |          |                |                     |
|---|--|--------|----------|----------------|---------------------|
| FICHA AB-06- MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO SUBTERRÁNEO   |  |        |          |                |                     |
| Tipo de medida: CM: Compensación, CR: Corrección, MI: Mitigación, PV: Prevención.           |  |        |          |                |                     |
| Frecuencia de aplicación: Se: Semanal, Me: mensual, Tr: trimestral, S: semestral, A: anual. |  |        |          |                |                     |
| COSTO ESTIMADO  |  |        |          |                |                     |
| Ítem  | Descripción  | Unidad | Cantidad | Valor und      | Valor total         |
| Geólogo o ingeniero Geólogo   | Revisión del manejo del recurso hídrico subterráneo  | Mes    | 3        | \$8.000.000.00 | \$24.000.000        |
| Polisombra (100 m)  | Protección del recurso hídrico subterráneo   | UN     | 1        | \$2.000.000    | \$2.000.000         |
| Trinchos  | Protección del recurso hídrico subterráneo   | UN     | 1        | \$2.000.000    | \$2.000.000         |
| Cinta de seguridad-señalización   | Protección del recurso hídrico subterráneo   | UN     | 1        | \$1.000.000    | \$1.000.000         |
| <b>TOTAL</b>  |  |        |          |                | <b>\$29.000.000</b> |
| DESCRIPCIÓN TÉCNICA   |  |        |          |                |                     |
| Medida de manejo  | Descripción  |        |          |                |                     |
| Acción 1: Medidas para la protección de los puntos de agua subterránea                      | <p>➤ <b>Señalización</b></p> <p>Señalizar cada uno de los puntos de agua subterránea identificados en el área de influencia del medio abiótico (ya sean aljibes, pozos y manantiales), localizados a una distancia menos de 100 metros de los sitios de obra del proyecto (zanjas para cableado, vías internas, instalaciones temporales y permanentes, centros de acopio), etc., contando con</p> |        |          |                |                     |



**MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO**

**FICHA AB-06- MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO SUBTERRÁNEO**

previa aprobación del propietario, para que se visibilizados fácilmente ante todos los operarios de equipos pesados y de transporte de materiales, y se eviten afectaciones durante los procesos constructivos.

➤ **Perímetro de protección de los pozos, aljibes**

Para establecer el área de aislamiento o restricción en la cual no se permite la realización de ninguna actividad del proyecto, se asumió la distancia establecida en la Guía Metodológica para la Formulación de Planes de Manejo Ambiental de Acuíferos (MADS, 2014).

Teniendo en cuenta que las actividades del proyecto no contempla la realización de vertimientos directos a cuerpos de agua ni tampoco al suelo, ni captación del recurso hídrico subterráneo, que puedan alterar la calidad fisicoquímica y/o disminuir la disponibilidad del agua subterránea, se acoge lo recomendado por La Guía Técnica para la Protección del Agua subterránea (Banco Mundial, 2007) mencionado también por el MADS (2014) en la Guía Metodológica para la Formulación de Planes de Manejo Ambiental de Acuíferos y se establece un perímetro de protección de 20 metros para los puntos de agua subterránea, ya sean pozos o aljibes. Esta zona se denomina "Zona operacional del pozo" y consiste en la zona de protección más interior alrededor de la propia fuente de abastecimiento. En esta área no se permiten actividades que no estén relacionadas con la extracción misma del agua para evitar la posibilidad de que agentes contaminantes alcancen la fuente, ya sea de forma directa o a través de alteraciones del terreno en las adyacencias (Banco Mundial, 2007).



De este modo, para los siguientes puntos, se dejará una distancia de protección de mínimo 100 m respecto a los sitios de intervención para el proyecto.

Ibagué y Piedras (Tolima)

**MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO**

**FICHA AB-06- MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO SUBTERRÁNEO**



**Puntos de agua subterránea identificados dentro del área de influencia físico-biótica**

| NOMBRE  | ID_PUNTO_H | FOTOGRAFÍA  | COTA | COORDENADAS ORIGEN ÚNICO NACIONAL CTM-12 |             |
|---------|------------|---|------|--|-------------|
|         |            |   |      | COOR_ESTE                                | COOR_NORTE  |
| Pozo 01 | Pz-01      |   | 710  | 4774594,302                              | 2045457,927 |
| Pozo 02 | Pz-02      |  | 710  | 4774402,171                              | 2045407,846 |

Ibagué y Piedras (Tolima)

**MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO**




**FICHA AB-06- MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO SUBTERRÁNEO**

|  |         |       |   |     |             |             |
|--|---------|-------|---|-----|-------------|-------------|
|  | Pozo 03 | Pz-03 |   | 760 | 4772419,446 | 2046153,666 |
|  | Pozo 04 | Pz-04 |  | 765 | 4774379,505 | 2044748,393 |

Ibagué y Piedras (Tolima)

**MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO**




**FICHA AB-06- MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO SUBTERRÁNEO**

|  |         |       |   |     |             |             |
|--|---------|-------|---|-----|-------------|-------------|
|  | Pozo 05 | Pz-05 |   | 760 | 4771796,979 | 2045405,690 |
|  | Pozo 06 | Pz-06 |   | 770 | 4771564,315 | 2043915,869 |
|  | Pozo 07 | Pz-07 |  | 772 | 4772880,885 | 2043490,435 |

Ibagué y Piedras (Tolima)

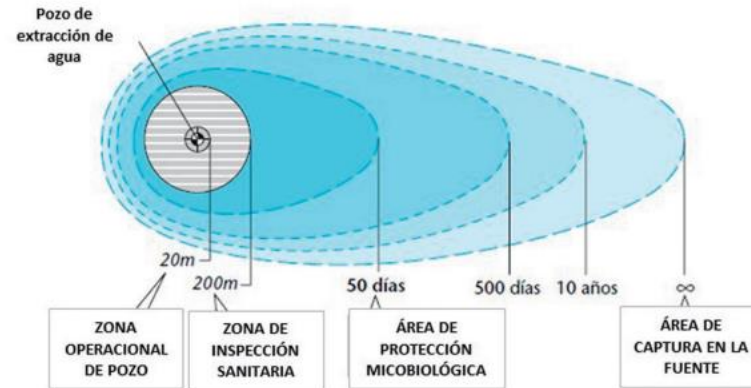
**MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO**

**FICHA AB-06- MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO SUBTERRÁNEO**

|  |         |       |   |     |             |             |
|--|---------|-------|---|-----|-------------|-------------|
|  | Pozo 08 | Pz-08 |   | 762 | 4767987,525 | 2045698,243 |
|  | Pozo 09 | Pz-09 |   | 760 | 4769959,403 | 2044827,869 |
|  | Pozo 10 | Pz-10 |  | 764 | 4770111,051 | 2041889,332 |

Ibagué y Piedras (Tolima)

Figura Perímetros de protección de pozos en acuífero libre



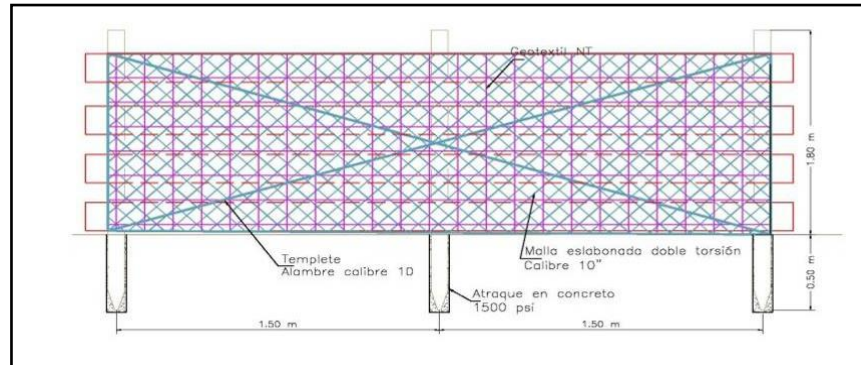
- Fuente: Banco Mundial, 2007. *Propuestas Metodológicas para la Protección del Agua Subterránea, Guía técnica parte B, citado en MADS, 2014*

Para los puntos de agua localizados a menos de 30 metros de los sitios de obra antes señalados, se implementarán aislamientos, en una longitud de 20 metros, frente al pozo o aljibe, por medio de trinchos en madera, construidos con estacaones de 15 cm de diámetro y separados 1.50 m. Una vez estén instalados los estacaones, se fijará a éstos la madera (tablas de 0,3 x 0,3 x 0,025) mediante el amarre con grapas, puntillas y/o alambre, garantizando la firmeza y durabilidad del trincho. Posteriormente se colocará el geotextil, o polisombra, a ras del suelo hasta alcanzar la altura del trincho

MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO

FICHA AB-06- MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO SUBTERRÁNEO

Figura Diseño de trincho para aislamiento de los sitios de obra y protección de aljibes y pozos



➤ **Medición del nivel freático en puntos de agua existentes**

En los puntos de agua identificados dentro del área de influencia del medio abiótico, realizar mediciones periódicas del nivel freático, antes del inicio de los trabajos de construcción, durante y una vez finalice etapa de construcción, con el fin monitorear el comportamiento de los niveles freáticos en el área. En la etapa de construcción, realizar mediciones del nivel freático una vez al año, en época seca y en época de lluvias.

Medidas generales para la protección del agua subterránea

Durante la etapa de construcción, especialmente para la ejecución de las actividades de movimientos de tierra, incluidos el desmonte, descapote, excavación, apertura de la zanja para la instalación del cableado se deberá:

- Colocar barreras sobre las aberturas de los aljibes que no tengan cubierta para evitar que entren partículas de polvo sobre los mismos, en el caso de ser necesario.
- Evitar la generación de escorrentías con aporte de sedimentos hacia los cuerpos de agua cercanos, para lo cual se acordonará los frentes de trabajo con la instalación de polisombras, sacos rellenos de suelo, u otros.
- La zanja excavada para la instalación del cableado deberá ser tapada o cubierta rápidamente, con el cuidado que los suelos excavados no sean contaminados durante el tiempo que estén apilados, para esto se dispondrán

**MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO**

**FICHA AB-06- MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO SUBTERRÁNEO**

cobertores que eviten el ingreso de cualquier agente que genere riesgo en caso de ser necesario. Se destaca que el tiempo establecido en el procedimiento constructivo la zanja debe durar máximo 24 horas abierta.

- En los sitios de generación y de almacenamiento temporal de residuos sólidos y líquidos, durante las etapas de construcción, operación y desmantelamiento y restauración final, se deberá evitar el aporte de lixiviados y/o sustancias contaminantes al suelo y/o a cuerpos de agua que representen fuentes de contaminación o afectación a la calidad del agua subterránea de acuíferos, considerados hidráulicamente en condiciones libres, susceptibles de ser contaminados.

**CRONOGRAMA**

| FASE DEL PROYECTO         | AÑO |   |   |   |   |   |   |   |   |    |     |         |   |
|---------------------------|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-----|---------|---|
|                           | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | ... | ...32,5 |   |
| ACTIVIDADES TRANSVERSALES |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |     |         |   |
| FASE PRECONSTRUCTIVA      |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |     |         |   |
| FASE CONSTRUCTIVA         | X   | X |   |   |   |   |   |   |   |    |     |         |   |
| FASE OPERATIVA            |     | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X   | X       | X |



10.1.1.1.4 Subprograma manejo del recurso aire

10.1.1.1.4.1 FICHA AB-07 PROGRAMA DE MANEJO RECURSO AIRE

| PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO  |  |  |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
|--|--|--|---------------------------|--|----------------------|--|-------------------|---|----------------|---|-------------------------------------|---|
| FICHA AB-07 PROGRAMA DE MANEJO RECURSO AIRE  |  |  |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| OBJETIVO   | META   | FASE DE APLICACIÓN   |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecer medidas que contribuyan a prevenir, controlar y mitigar el impacto generado por las emisiones de gases, material particulado y ruido durante las diferentes etapas establecidas en el proyecto.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Propender por mantener las condiciones del medio en relación con la línea base para el componente ruido durante las etapas de preparación del sitio, constructiva, y de desmantelamiento.</li> <li>- Mitigar la generación de ruido en los periodos de descanso de las comunidades aledañas al proyecto.</li> <li>- Mitigar la generación de material particulado y gases generados en las etapas de preparación del sitio, constructiva, y de desmantelamiento.</li> <li>- Prevenir la generación de emisiones de material particulado y ruido durante la fase operativa del proyecto</li> <li>- Dar cumplimiento al 100% a los límites establecidos en la legislación ambiental colombiana aplicable para calidad del aire, ruido y emisiones por fuentes móviles, fijadas en las Resoluciones 610</li> </ul> | <table border="1"> <tr> <td>Actividades Transversales</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fase Preconstructiva</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fase Constructiva</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Fase Operativa</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Fase de Desmantelamiento y Abandono</td> <td>X</td> </tr> </table> | Actividades Transversales |  | Fase Preconstructiva |  | Fase Constructiva | X | Fase Operativa | X | Fase de Desmantelamiento y Abandono | X |
| Actividades Transversales  |  |  |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Fase Preconstructiva   |  |  |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Fase Constructiva  | X  |  |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Fase Operativa   | X  |  |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Fase de Desmantelamiento y Abandono  | X  |  |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |

Ibagué y Piedras (Tolima)

| PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO  |  |            |  |
|--|--|------------|--|
| FICHA AB-07 PROGRAMA DE MANEJO RECURSO AIRE  |  |            |  |
|  | de 2010, 627 de 2006 y 2254 de 2017, 910 de 2008 del MAVDT, ahora Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). |            |  |
| EVALUACIÓN AMBIENTAL   |  |            |  |
| Actividad  | Impacto  | Evaluación | Medida de manejo aplicable   |
| Remoción de la cobertura vegetal y descapote   | Incremento de la concentración de gases de efecto invernadero (GEI)  | Media (-)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar inspecciones técnicas y mantenimientos preventivos y correctivos.</li> <li>- Revisión técnico-mecánica.</li> <li>- Control de capacidad en contenedores de los vehículos.</li> <li>- Carpado de vehículos</li> <li>- Control de velocidad</li> <li>- Control del uso de pitos, bocinas y dispositivos de alarma</li> <li>- Actividades de humectación de vías y zonas erosionadas o descubiertas.</li> <li>- Cerramiento de frentes de obra y de zonas de acopio de materiales.</li> </ul> |
| Movimientos de tierra, excavaciones y zanjas   |  | Media (-)  |  |
| Adecuación de caminos interiores y accesos del parque solar  |  | Media (-)  |  |
| Cimentación y montaje de estructuras de soporte del parque y la línea de transmisión                       |  | Media (-)  |  |
| Operación y mantenimiento de instalaciones del parque solar  |  | Media (-)  |  |
| Movilización de partes, equipo, vehículos, maquinaria, materiales y personal para el proyecto fotovoltaico | Incremento del material particulado  | Media (-)  |  |
| Acopio temporal de componentes, materiales y maquinaria para el proyecto fotovoltaico                      |  | Media (-)  |  |
| Remoción de la cobertura vegetal y descapote   |  | Media (-)  |  |
| Desbroce y poda de la línea de transmisión   |  | Media (-)  |  |
| Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar   |  | Media (-)  |  |
| Apertura de zanjas e instalación de cableado   |  | Media (-)  |  |

Ibagué y Piedras (Tolima)

| PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO  |   |           |  |
|--|---|-----------|--|
| FICHA AB-07 PROGRAMA DE MANEJO RECURSO AIRE  |   |           |  |
| Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales               |   | Media (-) |  |
| Adecuación / conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico                        |   | Baja (-)  |  |
| Construcción de oficina de operación y mantenimiento del parque solar                                      |   | Media (-) |  |
| Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso  |   | Baja (-)  |  |
| Movilización de partes, equipo, vehículos, maquinaria, materiales y personal para el proyecto fotovoltaico | Incremento de la concentración de gases SO <sub>2</sub> y NO <sub>2</sub> | Baja (-)  |  |
| Remoción de la cobertura vegetal y descapote   | Incremento de la concentración de gases SO <sub>2</sub> y NO <sub>2</sub> | Baja (-)  |  |
| Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar   | Incremento de la concentración de gases SO <sub>2</sub> y NO <sub>2</sub> | Baja (-)  |  |
| Apertura de zanjas e instalación de cableado   | Incremento de la concentración de gases SO <sub>2</sub> y NO <sub>2</sub> | Baja (-)  |  |
| Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales               | Incremento de la concentración de gases SO <sub>2</sub> y NO <sub>2</sub> | Baja (-)  |  |

Ibagué y Piedras (Tolima)

| PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO                                      |   |    |    |    |   |                          |    |    |   |    |  |
|--|---|----|----|----|---|--------------------------|----|----|---|----|--|
| FICHA AB-07 PROGRAMA DE MANEJO RECURSO AIRE  |   |    |    |    |   |                          |    |    |   |    |  |
| Adecuación / conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico  | Incremento de la concentración de gases SO <sub>2</sub> y NO <sub>2</sub> |    |    |    | Baja (-)                                |                          |    |    |   |    |  |
| Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso                          | Incremento de la concentración de gases SO <sub>2</sub> y NO <sub>2</sub> |    |    |    | Baja (-)                                |                          |    |    |   |    |  |
| Operación de la línea de transmisión eléctrica.                                      | Incremento en la frecuencia de descargas eléctricas                       |    |    |    | Baja (-)                                |                          |    |    |   |    |  |
| Remoción de la cobertura vegetal y descapote   | Cambio en los niveles de ruido.   |    |    |    | Media (-)                               |                          |    |    |   |    |  |
| Movimientos de tierra, excavaciones y zanjas.  |   |    |    |    | Media (-)                               |                          |    |    |   |    |  |
| Adecuación de instalaciones temporales y centros de acopio.                          |   |    |    |    | Media (-)                               |                          |    |    |   |    |  |
| Adecuación de caminos interiores y accesos del parque solar                          |   |    |    |    | Media (-)                               |                          |    |    |   |    |  |
| Cimentación y montaje de estructuras de soporte del parque y la línea de transmisión |   |    |    |    | Media (-)                               |                          |    |    |   |    |  |
| Operación y mantenimiento de instalaciones del parque solar                          |   |    |    |    | Media (-)                               |                          |    |    |   |    |  |
| MEDIDA DE MANEJO   |   |    |    |    |   |                          |    |    |   |    |  |
| Medida de manejo   | Tipo de medida  |    |    |    | Indicador                               | Frecuencia de aplicación |    |    |   |    | Lugar de aplicación                    |
|  | CM  | CR | MI | PV |   | Se                       | Me | Tr | S | An |  |
| Realizar inspecciones técnicas y los respectivos                                     |   |    |    | X  | (No. de inspecciones técnicas/ Total de | X                        |    |    |   |    | Maquinaria y equipo<br>Flota vehicular |

PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO

FICHA AB-07 PROGRAMA DE MANEJO RECURSO AIRE

|   |  |  |  |          |  |  |  |  |  |          |  |
|---|--|--|--|----------|--|--|--|--|--|----------|--|
| <p>mantenimientos preventivos y correctivos en los casos que aplique a la maquinaria y equipo que opera en el proyecto.</p>   |  |  |  |          | <p>maquinaria y equipo en operación) *100</p> <p>Valor de Referencia: 100%</p> <p>(No. mantenimientos preventivos y/o correctivos realizados / mantenimientos preventivos y/o correctivos proyectados) *100</p> <p>Valor de Referencia: 100%</p> |  |  |  |  |          |  |
| <p>Verificar el cumplimiento de la revisión técnico-mecánica de los vehículos de transporte y soporte técnico que operan para el proyecto. en las condiciones que manda la ley.</p> |  |  |  | <p>X</p> | <p>(Verificación de las condiciones técnicas de los vehículos, / Total del vehículo operando) *100</p> <p>Valor de Referencia: 100%</p>  |  |  |  |  | <p>X</p> |  |

Ibagué y Piedras (Tolima)

| PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO   |  |  |  |   |  |   |  |  |  |  |                          |
|---|--|--|--|---|--|---|--|--|--|--|--------------------------|
| FICHA AB-07 PROGRAMA DE MANEJO RECURSO AIRE   |  |  |  |   |  |   |  |  |  |  |                          |
| Los vehículos de transporte de carga de material deberán garantizar que sus contenedores puedan retener la totalidad de la carga depositada tal manera que se evite el derrame, la pérdida del material o el escurrimiento de este durante el trayecto. |  |  |  | X | (Verificación de las condiciones técnicas de los contenedores de los vehículos, / Total del vehículo operando) *100<br>Valor de Referencia: 100% | X |  |  |  |  | Flota vehicular de carga |
| La carga será acomodada de manera que su volumen esté a ras de la capacidad del vehículo, es decir, a ras de los bordes superiores más bajos del platón o contenedor.   |  |  |  | X | (Verificación de los vehículos cargados / Total del vehículo operando) *100<br>Valor de Referencia: 100%   | X |  |  |  |  | Flota vehicular de carga |

Ibagué y Piedras (Tolima)

| PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO  |  |  |  |   |  |   |  |  |  |  |                          |
|--|--|--|--|---|--|---|--|--|--|--|--------------------------|
| FICHA AB-07 PROGRAMA DE MANEJO RECURSO AIRE  |  |  |  |   |  |   |  |  |  |  |                          |
| No se podrá modificar el diseño original de los contenedores o platoes de los vehículos para aumentar su capacidad de carga en volumen o en peso en relación con la capacidad de carga del chasis.       |  |  |  | X | (Verificación de las condiciones técnicas de los contenedores de los vehículos, / Total de vehículos operando) *100<br>Valor de Referencia: 100% | X |  |  |  |  | Flota vehicular de carga |
| Los vehículos de carga que transporten material susceptible de generar emisiones de material particulado deberán estar debidamente carpados durante las operaciones de transporte asociadas al proyecto. |  |  |  | X | (No de vehículos carpados / Total de vehículos operando) *100<br>Valor de Referencia: 100%   | X |  |  |  |  | Flota vehicular de carga |

Ibagué y Piedras (Tolima)

| PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO  |  |  |   |   |  |   |  |  |  |  |  |
|--|--|--|---|---|--|---|--|--|--|--|--|
| FICHA AB-07 PROGRAMA DE MANEJO RECURSO AIRE  |  |  |   |   |  |   |  |  |  |  |  |
| Realizar actividades de humectación sobre las zonas tránsito de vehículos, dentro del área de intervención y de acceso al proyecto que se encuentren sin pavimentar. |  |  |   | X | (Actividades humectación realizadas/<br>Actividades humectación proyectadas) *100<br><br>Valor de Referencia:<br>100%                                    | X |  |  |  |  | Zonas y vías descarpadas   |
| Cerramiento de las zonas de áreas de intervención y zonas de acopio y/o almacenamiento de materiales con polisombra al 80%   |  |  | X |   | (No. De áreas con cerramiento/No total de áreas de intervención y zonas de acopio y/o almacenamiento de materiales) *100<br>Valor de Referencia:<br>100% | X |  |  |  |  | áreas de intervención y zonas de acopio y/o almacenamiento de materiales |
| La velocidad máxima de tránsito en vías destapadas no deberá superar los 30Km/h.   |  |  |   | X | (Socialización del manual de operación ambiental a empleados y contratistas/ Total de trabajadores y contratistas) *100                                  | X |  |  |  |  | vías internas y de acceso al proyecto                                    |
| El uso de pitos, bocinas y dispositivos de alarma solo se  |  |  | X |   |  | X |  |  |  |  |  |





Ibagué y Piedras (Tolima)

| PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO                          |  |  |  |   |  |  |  |  |  |   |                                   |
|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|---|-----------------------------------|
| FICHA AB-07 PROGRAMA DE MANEJO RECURSO AIRE                              |  |  |  |   |  |  |  |  |  |   |                                   |
| realizará en los casos en que sea necesario en el marco de la operación. |  |  |  |   | Valor de Referencia:<br>100%   |  |  |  |  |   |                                   |
| Manejo de emisiones atmosféricas   |  |  |  | X | (No. de parámetros que cumplen los límites normativos de calidad del aire/ No. de parámetros establecidos en la normatividad de calidad del aire vigente) * 100<br>Valor de Referencia: 100% |  |  |  |  | X | Área de intervención del proyecto |
| Manejo de emisión de ruido   |  |  |  | X | (No. de parámetros monitoreados que cumplen los límites normativos de ruido/ No. de parámetros monitoreados según la normatividad de ruido vigente) * 100                                    |  |  |  |  | X | Área de intervención del proyecto |



Ibagué y Piedras (Tolima)

| PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO  |   |        |          |             |  |  |  |  |   |  |
|--|---|--------|----------|-------------|--|--|--|--|---|--|
| FICHA AB-07 PROGRAMA DE MANEJO RECURSO AIRE  |   |        |          |             |  |  |  |  |   |  |
|  |   |        |          |             | Valor de Referencia:<br>100%   |  |  |  |   |  |
| Realizar actividades de revegetalización en zonas descarpadas asociadas al proyecto, para evitar la generación de material particulado por erosión eólica.                       |   | X      |          |             | (No. De áreas revegetalizadas/ Total zonas descarpadas asociadas al proyecto) *100<br>Valor de Referencia:<br>100% |  |  |  | X | Zonas descarpadas una vez se inicie la operación |
| Tipo de medida: CM: Compensación, CR: Corrección, MI: Mitigación, PV: Prevención.<br>Frecuencia de aplicación: Se: Semanal, Me: mensual, Tr: trimestral, S: semestral, A: anual. |   |        |          |             |  |  |  |  |   |  |
| COSTO ESTIMADO   |   |        |          |             |  |  |  |  |   |  |
| Ítem   | Descripción   | Unidad | Cantidad | Valor und   | Valor total  |  |  |  |   |  |
| Ing. Ambiental, químico o industrial   | Profesional atmosférico   | Meses  | 3        | \$5.000.000 | \$15.000.000   |  |  |  |   |  |
| <b>TOTAL</b>   |   |        |          |             | <b>\$15.000.000</b>  |  |  |  |   |  |
| DESCRIPCIÓN TÉCNICA  |   |        |          |             |  |  |  |  |   |  |
| Medida de manejo   | Descripción   |        |          |             |  |  |  |  |   |  |
| <b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN</b><br><b>ACCIÓN 1: Manejo de fuentes de emisión de gases</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se exigirá la revisión tecnomecánica y de gases a todos los vehículos empleados en el desarrollo del proyecto emitidos por Centros de Diagnóstico Automotriz - CDA avalados por las Autoridades Ambientales. En caso de no presentar dicha certificación vigente, el o los vehículos en estas condiciones no podrán operar.</li> <li>- Para la maquinaria y equipos, se realizarán inspecciones visuales del funcionamiento con el fin de identificar fallas o deterioro. En caso de presentarse algún inconveniente o falla con la maquinaria deberá detenerse su funcionamiento y reportar inmediatamente tomando los correctivos necesarios.</li> </ul> |        |          |             |  |  |  |  |   |  |

| PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO            |  |
|--|--|
| FICHA AB-07 PROGRAMA DE MANEJO RECURSO AIRE                |  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Para los vehículos diésel con capacidad superior a 3 Ton, se exigirá que los tubos de escape estén dirigidos hacia arriba y las descargas se efectúen a 3 metros del suelo o 15 cm por encima del techo de la cabina del vehículo.</li> <li>- La maquinaria y equipos que no estén prestando ningún servicio deberán permanecer apagadas, con el fin de ahorrar combustible y evitar la descarga de emisiones a la atmósfera.</li> </ul>  |
| <b>ACCIÓN 2: Manejo de emisión de material particulado</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las puertas de descargue de los vehículos que transporte los sobrantes de excavación, escombros y materiales de construcción deberán permanecer aseguradas y herméticamente cerradas durante el trayecto, con el objeto de evitar la caída de material al piso y ocasionar la emisión de partículas por acción del viento.</li> <li>- Durante el transporte de los sobrantes de excavación, escombros y materiales de construcción, se deberá cubrir con carpas de material resistente que no se rompa o se rasgue, con el fin de evitar la dispersión de partículas. El material protector deberá estar sujeto firmemente a las paredes exteriores del contenedor o platón, de tal forma, que sobrepase en treinta centímetros el borde de este.</li> <li>- Las vías de acceso de entrada y salida a la obra deben permanecer limpias, libres de escombros y de materiales con el fin de evitar suspensión de material particulado por el paso de vehículo y acción del viento.</li> <li>- En los sitios en donde se efectúa el almacenamiento temporal de materiales o de escombros se deben instalar mallas sintéticas de aislamiento y plásticos sobre las pilas de escombros.</li> <li>- En las vías de acceso a subestaciones y sitios de torre que estén desprovistas de pavimento, en las cuales se movilizarán materiales, equipos y personal, se establecerá mediante señalización velocidad máxima de 30 km/h, reduciendo de esta manera la emisión de material particulado derivada del tránsito de los vehículos empleados por el proyecto.</li> </ul> |
| <b>ACCIÓN 3: Manejo de fuentes de emisión de ruido</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Control de pitos y sirenas de los vehículos y maquinaria que se desplazan por el sitio.</li> <li>- Verificación del mantenimiento del estado general de las volquetas, así como de los equipos y maquinaria.</li> <li>- Los equipos de trabajo y la maquinaria deberán estar provistos de silenciadores para minimizar los niveles de ruido producido y evitar que se encuentren por encima de las normas establecidas.</li> <li>- En cercanías y vecindad con viviendas y establecimientos comerciales, el ruido continuo producido que supere el nivel de ruido ambiental (De acuerdo con lo establecido por la Resolución 627 de 2006 del MAVDT), debe</li> </ul>  |

**PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO**

**FICHA AB-07 PROGRAMA DE MANEJO RECURSO AIRE**

controlarse mediante la operación en ciclos de trabajo con una duración de máximo 2,5 horas continuas, seguidas de 2 horas de descanso.

- Si es absolutamente necesario realizar actividades nocturnas, se deberá limitar el uso de los equipos que generen niveles de ruido por encima de los límites máximos en este horario por la Resolución 0627 de 2006 del MADS, como: 55 dB límite máximo para zonas residenciales, universidades, colegios y escuelas; 75 dB zonas con usos permitidos industriales; 60 dB zonas con usos permitidos comerciales y 50 dB en zona suburbana o rural de tranquilidad y ruido moderado.
- Se señalarán las zonas donde el uso de protección auditiva sea obligatorio.

**CRONOGRAMA**

| FASE DEL PROYECTO         | AÑO |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
|---------------------------|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|---------|
|                           | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | ...32,5 |
| ACTIVIDADES TRANSVERSALES |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| FASE PRECONSTRUCTIVA      |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| FASE CONSTRUCTIVA         | X   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| FASE OPERATIVA            |     | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X       |

10.1.1.1.5 Subprograma manejo de residuos sólidos

10.1.1.1.5.1 FICHA AB-08 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

| PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO  |  |                                     |   |
|--|--|-------------------------------------|---|
| FICHA AB-08 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS   |  |                                     |   |
| OBJETIVO   | META   | FASE DE APLICACIÓN                  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar un adecuado manejo y disposición final de los residuos sólidos convencionales generados en la etapa de construcción</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Disponer adecuadamente el 100% del volumen de residuos sólidos generados durante la etapa de construcción del Proyecto.</li> <li>- Garantizar que el 100% de los residuos sólidos sean clasificados según sus características.</li> </ul> | Actividades Transversales           |   |
|  |  | Fase Preconstructiva                |   |
|  |  | Fase Constructiva                   | X   |
|  |  | Fase Operativa                      | X   |
|  |  | Fase de Desmantelamiento y Abandono | X   |
| EVALUACIÓN AMBIENTAL   |  |                                     |   |
| Actividad  | Impacto  | Evaluación                          | Medida de manejo aplicable  |
| Remoción de la cobertura vegetal y descapote   | Cambio en las características físicas y químicas del suelo   | Baja (-)                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Capacitación al personal del proyecto</li> <li>-Identificación, generación y clasificación de residuos sólidos.</li> <li>-Almacenamiento temporal</li> <li>-Selección del tercero autorizado</li> </ul> |
| Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar   |  | Baja (-)                            |   |
| Apertura de zanjas e instalación de cableado   |  | Baja (-)                            |   |
| Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente  |  | Baja (+)                            |   |

Ibagué y Piedras (Tolima)

| PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO  |                |    |    |                            |   |                          |    |    |   |    |                                    |
|--|----------------|----|----|----------------------------|---|--------------------------|----|----|---|----|------------------------------------|
| FICHA AB-08 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS                                       |                |    |    |                            |   |                          |    |    |   |    |                                    |
| Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto                                |                |    |    |                            |   | Baja (+)                 |    |    |   |    |                                    |
| Remoción de la cobertura vegetal y descapote   |                |    |    |                            |   | Baja (-)                 |    |    |   |    |                                    |
| Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar                                     |                |    |    |                            |   | Baja (-)                 |    |    |   |    |                                    |
| Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión |                |    |    | Cambio en el uso del suelo |   | Baja (-)                 |    |    |   |    |                                    |
| Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente                                |                |    |    |                            |   | Baja (+)                 |    |    |   |    |                                    |
| Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto                                |                |    |    |                            |   | Baja (+)                 |    |    |   |    |                                    |
| MEDIDA DE MANEJO   |                |    |    |                            |   |                          |    |    |   |    |                                    |
| Medida de manejo   | Tipo de medida |    |    |                            | Indicador   | Frecuencia de aplicación |    |    |   |    | Lugar de aplicación                |
|  | CM             | CR | MI | PV                         |   | Se                       | Me | Tr | S | An |                                    |
| Selección del tercero autorizado   |                |    |    | X                          | (Cantidad de residuos sólidos entregados a empresas gestoras autorizadas (kg)/Cantidad de residuos sólidos generados (Kg) durante la etapa de construcción, operación o | X                        |    |    |   |    | Áreas de intervención del proyecto |

| PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO  |         |  |  |   |   |   |  |  |  |  |                                       |
|--|---------|--|--|---|---|---|--|--|--|--|---------------------------------------|
| FICHA AB-08 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS   |         |  |  |   |   |   |  |  |  |  |                                       |
|  |         |  |  |   | desmantelamiento)<br>*100<br>Valor de Referencia:<br>100%   |   |  |  |  |  |                                       |
| Identificación,<br>generación<br>clasificación<br>residuos sólidos.<br>-Almacenamiento<br>temporal | y<br>de |  |  | X | (Número de puntos<br>ecológicos instalados<br>en los frentes de<br>obra para la<br>separación de<br>residuos sólidos en la<br>fuente / número de<br>frentes de obra) *<br>100<br>Valor de Referencia:<br>100% | X |  |  |  |  | Áreas de intervención del<br>proyecto |
|  |         |  |  | X | (Cantidad (Kg) de<br>residuos sólidos<br>debidamente<br>clasificados y<br>separados en la<br>fuente / Cantidad<br>(Kg) de residuos<br>sólidos generados) *<br>100<br>Valor de Referencia:<br>100%             | X |  |  |  |  | Área de intervención del<br>proyecto  |

| PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO  |  |                           |          |             |                    |
|--|--|---------------------------|----------|-------------|--------------------|
| FICHA AB-08 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS   |  |                           |          |             |                    |
| Tipo de medida: CM: Compensación, CR: Corrección, MI: Mitigación, PV: Prevención.                |  |                           |          |             |                    |
| Frecuencia de aplicación: Se: Semanal, Me: mensual, Tr: trimestral, S: semestral, A: anual.      |  |                           |          |             |                    |
| COSTO ESTIMADO   |  |                           |          |             |                    |
| Ítem   | Descripción  | Unidad                    | Cantidad | Valor und   | Valor total        |
| Identificación, generación y clasificación de residuos sólidos                                   | Caracterización y separación de residuos sólidos   | Punto ecológico           | 1        | \$3.000.000 | \$3.000.000        |
| Almacenamiento temporal  | Manejo y disposición de los residuos sólidos domésticos  | Recolección y disposición | 1kg      | \$1.100     | \$1.100            |
| Selección del gestor autorizado para la disposición de residuos a través de terceros autorizados | Recolección y transporte de residuos sólidos   | Transporte                | 1        | \$ 300.000  | \$ 300.000         |
|  | Manejo y tratamiento de residuos sólidos   | Tratamiento y disposición | 1kg      | \$ 2.500    | \$ 2.500           |
| <b>TOTAL</b>   |  |                           |          |             | <b>\$3.303.600</b> |
| DESCRIPCIÓN TÉCNICA  |  |                           |          |             |                    |
| Medida de manejo   | Descripción  |                           |          |             |                    |
| <b>Acción 1 (P1).</b> Capacitación al personal vinculado al proyecto                             | Dentro de las capacitaciones previstas para el personal de obra y demás empleados vinculados al proyecto, se seguirán los lineamientos estipulados en la ficha de manejo Capacitaciones dirigidas a los trabajadores vinculados al proyecto. |                           |          |             |                    |



**PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO**

**FICHA AB-08 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

|   |   |
|---|---|
|   | <p>En estas capacitaciones se deberá incluir todo aquello relacionado con el manejo y disposición de los residuos sólidos convencionales que se pueden generar durante las actividades de la construcción del Proyecto; entre los temas de capacitación se deberán contemplar como mínimo los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación y clasificación de los tipos de residuos a ser generados en las actividades de construcción.</li> <li>- Actividades de recolección de los residuos en sitios de obras y sitios de uso temporal.</li> <li>- Actividades para la clasificación y separación en la fuente.</li> <li>- Actividades para la separación en los sitios de acopio temporal.</li> <li>- Identificación de los puntos de disposición temporal en los frentes de obra.</li> <li>- Actividades de registro de los residuos entregados a los terceros autorizados.</li> <li>- Transporte de los residuos entre: sitios de separación en la fuente y sitios de entrega al gestor autorizado.</li> <li>- Definir los periodos de recolección de residuos con el gestor autorizado en los sitios de acopio temporal, según el tipo de residuo generado</li> </ul> |
| <p><b>Acción 2 (P2).</b> Identificación, generación y clasificación de residuos sólidos</p> | <p>En cuanto a la generación de residuos en esta etapa del Proyecto se considera que, para los residuos clasificados como como no peligrosos, como son los residuos de vegetación de poda y aprovechamiento forestal, restos de comida generada por los trabajadores, entre otros se tendrá un manejo de acuerdo con lo establecido por la legislación nacional vigente y aplicable.</p> <p>Los residuos sólidos y peligrosos para el desarrollo del proyecto serán los provenientes de las etapas constructiva, operativa, desmantelamiento y abandono.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Residuos domésticos: caracterizados principalmente por los desperdicios orgánicos como residuos de alimentos.</li> <li>- Papel, cartón: se refiere a todo tipo de producto proveniente de la celulosa. Estos residuos se pueden generar por el uso de formatos en papel para el control de las diferentes actividades en obra, así como el cartón utilizado para el almacenamiento de materiales o equipos transportados hacia los frentes de obra, entre otros.</li> </ul>   |

PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO

FICHA AB-08 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

- Empaques, envases y embalajes: Corresponde a materiales diversos como metal y plástico utilizados para el almacenamiento de alimentos, bebidas o el proveniente de empaques de equipos, entre otros.
- 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.



Figura Código de colores según Resolución 2184 de 2019



Fuente: Resolución 2184 de 2019

**PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO**

**FICHA AB-08 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

|  | <b>ACOPIO</b>  | <b>DESCRIPCIÓN</b>  |
|--|--|---|
|  |  <p><b>RESIDUOS ORGÁNICOS APROVECHABLES</b><br/>Restos de comida<br/>Desechos agrícolas</p>     | <p><b>RECIPIENTE VERDE</b></p> <p><b>RESIDUOS ORGÁNICOS APROVECHABLES:</b><br/>Residuos de comida, desechos agrícolas, material vegetal proveniente de labores de tala y poda, limpias de jardinería.</p> <p><b>TRATAMIENTO FINAL:</b> Los residuos sólidos biodegradables u orgánicos generados, serán entregados para su disposición final en el relleno sanitario de los municipios cercanos, previa verificación de que cuenten con las licencias ambientales vigentes.</p> <p><b>ALTERNATIVAS DE MANEJO Y TRATAMIENTO:</b></p> <p>Se realizará la recolección interna de acuerdo con las frecuencias planificadas y se llevarán a la zona de acopio de materiales no peligrosos. La recolección y transporte externo se realizará a través de la empresa de servicio público de aseo hasta el relleno sanitario en donde se dispongan este tipo de residuos.</p> |
|  |  <p><b>RESIDUOS APROVECHABLES</b><br/>Plástico<br/>Cartón<br/>Vidrio<br/>Papel<br/>Metales</p> | <p><b>RECIPIENTE BLANCO</b></p> <p><b>RESIDUOS APROVECHABLES</b></p> <p><b>Domésticos:</b> Papel, cartón, plástico, envases de vidrio (botellas, frascos), latas y chatarra no contaminada con sustancias peligrosas). Papel de archivo (impresos y/o escritos en general), cajas de cartón, periódicos, plástico.</p> <p><b>Industriales:</b> Los principales que se generarán periódicamente producto del desmontaje de los equipos, como cartones de embalaje, restos de madera y de materiales de construcción, y</p>   |




**PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO**

**FICHA AB-08 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

|  |   |
|--|---|
|  | <p>residuos metálicos inertes. Papel, cartón, baterías, pilas, cables, cartuchos de impresora, aceites usados y sus contenedores, empaques / envases de químicos, RAEE (residuos de aparatos eléctricos y electrónicos), empaques presurizados.</p> <p><b>TRATAMIENTO FINAL:</b></p> <p><b>Domésticos:</b> Serán entregados a asociaciones de recicladores de la región o en su defecto a empresas que cuenten con los permisos respectivos para su aprovechamiento. También se puede aplicar el principio de Reutilización, considerando alternativas de reciclaje o reúso durante las actividades de las etapas constructiva y operativa del proyecto.</p> <p><b>Industriales:</b> El resto de los residuos que no sean empleados serán almacenados y posteriormente entregados a fundaciones, cooperativas o empresas recicladoras para que realicen el aprovechamiento de estos residuos.</p> <p><b>ALTERNATIVAS DE MANEJO Y TRATAMIENTO</b></p> <p><b>Domésticos:</b> Se almacenarán de manera independiente en recipientes semanalmente en el punto de generación y semanalmente serán llevados a la zona de acopio temporal. Se efectuará la segregación en el origen de distintos tipos de residuos no peligrosos reciclables en contenedores para vidrios, plásticos, metales, etc. Esto incorporará la práctica de un manejo cuidadoso de los residuos de parte del personal de la obra y facilitará el trabajo de segregación en la zona de acopio temporal de residuos.</p> |
|--|---|

**PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO**

**FICHA AB-08 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

|  |   |   |
|--|---|---|
|  |   | <p><b>Industriales:</b> Su clasificación se realizará en la fuente y serán almacenados en recipientes identificados con su contenido, según el código de colores descrito anteriormente.</p> <p>Hasta donde las características de los materiales lo permitan, se almacenarán y se reutilizarán.</p>  |
|  |  | <p><b>RECIPIENTE NEGRO<sup>1</sup></b></p> <p><b>RESIDUOS NO APROVECHABLES</b></p> <p>Papel higiénico, papeles y cartones contaminados con comida, papeles metalizados, poliestireno expandido (icopor®).</p> <p>Los tapabocas y guantes deben ir separados en doble bolsa de color negra que no debe ser abierta por el personal que realiza el reciclaje de oficio. Resolución 666 2020, numeral 3.6.</p> <p><b>TRATAMIENTO FINAL:</b> Serán entregados para su disposición final en el relleno sanitario de los municipios cercanos, previa verificación de que cuenten con las licencias ambientales vigentes.</p> <p><b>ALTERNATIVAS DE MANEJO Y TRATAMIENTO</b></p> <p>El manejo ambiental para la disposición de los residuos sólidos generados en la etapa constructiva se realizará mediante la selección y recolección de los residuos en los puntos de generación y se transportarán semanalmente (excepto los residuos de las baterías sanitarias móviles o fijas) a la zona de acopio temporal, para posteriormente transportarlos al relleno sanitario.</p> |

**PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO**

**FICHA AB-08 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS**



**RECIPIENTE ROJO**

**RESIDUOS PELIGROSOS**

**Peligrosos:** Los principales residuos industriales peligrosos corresponderán a envases y materiales con restos de lubricantes, aceites y grasas, baterías, tierra contaminada con hidrocarburos, empaques de productos químicos, residuos de pinturas, lacas, barnices, EPP'S impregnados de hidrocarburos o productos químicos.

Lodos provenientes de los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas.

**TRATAMIENTO FINAL:** Serán almacenados y rotulados para su evacuación y se entregarán a empresas que cuenten con autorización para su utilización, aprovechamiento o reutilización. Dentro de las alternativas de aprovechamiento se contemplará la entrega a proveedores en el marco de programas postconsumo y logística inversa. Los aceites usados serán almacenados en recipientes rotulados y con tapa hermética, y serán entregados al gestor para su aprovechamiento o refinación.

Los residuos peligrosos que en definitiva no se puedan aprovechar, serán entregados a empresas autorizadas para el manejo y disposición final.

La generación de estos residuos es mínima, serán tratados o dispuestos por una empresa que cuente con los permisos ambientales vigentes.

**ALTERNATIVAS DE MANEJO Y TRATAMIENTO**

Clasificación, recolección y almacenamiento en canecas o recipientes siguiendo procedimientos de documentación y rotulado, dependiendo su volumen son almacenados en canecas, lonas, bolsas rojas o contenedores, y disposición final de forma segura.

**PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO**

**FICHA AB-08 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

En la medida de lo posible, se intentará limitar la generación de estos residuos, capacitando al personal y dando concientización sobre las 3R's, enfatizando en la Reducción de residuos.

En el Parque Solar se contará con un punto ecológico en el que se ubicarán las canecas con tapa, según lo establecido; durante la ejecución del proyecto este código de colores podrá ser objeto de modificación, siempre y cuando se mantengan las categorías mencionadas anteriormente.

Los residuos ordinarios no reciclables serán entregados a terceros autorizados, para disposición de sitio de disposición final autorizado. Los materiales reciclables serán entregados a cooperativas de recicladores en el área de influencia. Con respecto a los residuos especiales y/o peligrosos serán entregados a empresas autorizadas para el transporte, tratamiento y disposición final. En relación con el manejo de escombros, estos serán transportados hasta una escombrera municipal autorizada.

En cuanto al manejo de los residuos sólidos y sus recipientes se debe tener en cuenta lo siguiente:

- En los frentes de obra y en los sitios de construcción de cada torre, se dispondrá de canecas para almacenar los residuos reciclables, los que no tienen posibilidad de reúso y los orgánicos.
- Estos residuos serán transportados y almacenados todos los días en los puntos de acopio temporal de residuos.
- En cada uno de los puntos de acopio temporal de residuos, se tendrá una (1) caneca plástica de 55 galones para el almacenamiento de los desechos no reciclables y se entregarán al gestor autorizado o al servicio de aseo

**PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO**

**FICHA AB-08 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

municipal correspondiente; de acuerdo con la información de línea base relacionada con servicios públicos y en especial de aseo.

- Los recipientes deben estar ubicados estratégicamente, visibles, perfectamente identificados y marcados, del color correspondiente a la clase de residuos que se va a depositar en ellos, de acuerdo con los colores que exige la normatividad vigente.

Se propone el uso de canecas plásticas de capacidad entre 40 y 55 Litros, las cuales deben cumplir con las siguientes premisas:

- Deberán tener todo el tiempo la tapa debidamente ajustada, con el fin de no permitir la entrada de agua, insectos o roedores.
- Se debe verificar que el cuerpo de la caneca no tenga partes rotas para que no se escapen los líquidos por sus paredes o por el fondo.
- Los recipientes deben ir rotulados con el nombre del residuo que contienen y los símbolos internacionales.

Durante el desarrollo del proyecto también se puede presentar la generación de residuos peligrosos, que consistirá principalmente en:

- Aceites gastados de maquinaria utilizada
- Filtros y reparaciones mecánicas provenientes del mantenimiento de la maquinaria
- Estopas impregnadas de aceite y solventes
- Restos de pintura
- Restos de soldadura



**PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO**

**FICHA AB-08 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

- Restos de material eléctrico.

En caso de generarse residuos peligrosos, principalmente por derrames accidentales de combustibles, durante la preparación del sitio y construcción, se habilitará un almacén temporal de residuos peligrosos que tendrá las características básicas requeridas en la legislación nacional.

Este sitio de almacenamiento temporal cumplirá con lo establecido por la ley, en los siguientes aspectos:

- Se localizará dentro del cierre perimetral del Proyecto, el cual impedirá el libre acceso de personas y animales;
- Estará techado y protegido de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura y radiación solar;
- Para residuos líquidos, tendrá un sistema colector de eventuales derrames, con una capacidad de retención no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad, ni al 20% del volumen total de los contenedores almacenados.
- Contará con señalización de acuerdo con la norma vigente y aplicable.
- La bodega tendrá vías de escape accesibles, en caso de emergencia y contarán con extintores de incendios cuyo tipo, potencial de extinción y capacidad en kilos, se definirá según los materiales combustibles o inflamables que existan. El número total de extintores, su ubicación y señalización dependerá de la superficie total a proteger y se realizará de acuerdo con lo establecido en la norma vigente y aplicable;
- Estarán señalizados con letreros, en los que se indicará que corresponde a un espacio de acopio temporal de residuos peligrosos.

Los residuos peligrosos solo podrán ser almacenados temporalmente por un periodo máximo de 12 meses (Decreto 4741 de 2005 adoptado por el Decreto 1076 de 2015 artículo 2.2.6.1.3.1, parágrafo 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.

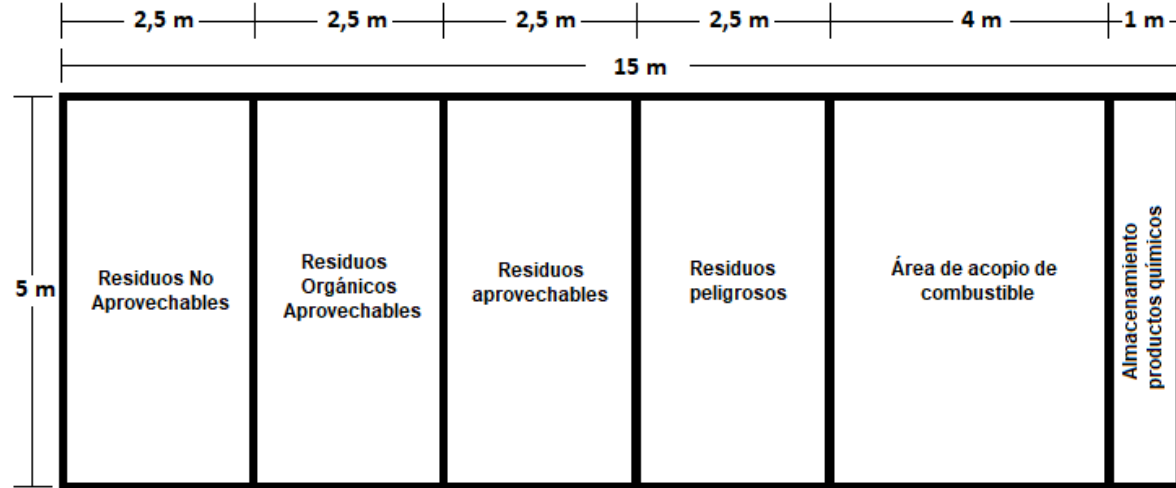
**PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO**

**FICHA AB-08 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

|  |  |
|--|--|
|  | <p>En cuanto a los módulos fotovoltaicos derivados de la construcción y operación del Proyecto, se prevé la restitución de aquellos módulos dañados. Los módulos que tengan que ser repuestos, serán enviados al proveedor para su reciclaje. Dada la ausencia de plantas de reciclaje de módulos fotovoltaicos en Colombia hoy en día, el proceso de reciclaje se podría realizar en plantas internacionales certificadas o en plantas nacionales certificadas para tratar con este tipo de residuo, entre otros. Para la actividad de transporte internacional, se trabajará con empresas que dispongan de los permisos requeridos, incluidos los permisos de movimientos transfronterizos sujetos al convenio de Basilea. La disposición de estos módulos dependerá de la disponibilidad de terceros autorizados en el momento de esta actividad.</p> <p>Por lo anterior siempre 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).</p> |
| <p><b>Acción 3 (P3).</b> Almacenamiento temporal</p> | <p>Las canecas y su contenido deben ser almacenados temporalmente mientras que las mismas son entregadas al tercero autorizado para su disposición final. Se debe adecuar como mínimo un área superficial de 6m<sup>2</sup> con una altura mínima de 2m, suficientemente ventilado y aireado, además de piso impermeabilizado y canales perimetrales, para el almacenamiento temporal.</p> <p>A continuación, se presenta el esquema de distribución de áreas para cada tipo de almacenamiento de residuos y productos químicos a emplear en el proyecto.</p>  |

PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO

FICHA AB-08 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS



Distribución de áreas para almacenamiento de residuos

El área de almacenamiento de los residuos estará delimitada por tipo de residuos de la siguiente manera Residuos no aprovechables (12,5 m<sup>2</sup>), Residuos orgánicos aprovechables (12,5 m<sup>2</sup>), Residuos aprovechables (12,5 m<sup>2</sup>) y REPEL (12,5 m<sup>2</sup>). Cada unidad de almacenamiento debe contar con buena señalización, estar protegida de la humedad y para la prevención de infiltración de lixiviados generados, cada área deberá estar impermeabilizada.

**Acción 4 (P4).** Selección del tercero autorizado

Los residuos sólidos generados durante las actividades de construcción del proyecto serán entregados a un gestor autorizado para su recolección, transporte, tratamiento y disposición final. Generalmente estas son empresas de servicios públicos de los municipios que se encuentren legalmente constituidas y que cuenten con convenio para la disposición en relleno sanitario con licencia ambiental vigente. Para tal fin, el contratista deberá suscribir un contrato de servicios y la interventoría deberá verificar la documentación legal que al respecto presente la empresa de servicios públicos. El Proyecto no contempla la adecuación de sitios para la disposición final de residuos sólidos.

**PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO**

**FICHA AB-08 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

También se tendrá en cuenta las consideraciones contempladas en el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos - PGIRS del municipio de Ibagué y la disposición final de los residuos se hará a los siguientes gestores autorizados para darle el debido manejo.

**Tabla Gestores autorizados para el manejo de residuos peligrosos y no peligrosos**

| Expediente No. | Beneficiario     | Resolución de Licencia | Fecha      |
|----------------|------------------|------------------------|------------|
| 13439          | Interaseo S.A.   | 354                    | 26/03/2004 |
| 13766          | Municipio Armero | 3281                   | 1/12/2009  |
| 14480          | Municipio Honda  | 2526                   | 24/06/2011 |

Fuente: CORTOLIMA (2021).

**Acción 5 (P5).** Manejo de residuos industriales en la franja de servidumbre

Durante las actividades de construcción del Proyecto se prevé la generación de otros tipos de residuos sólidos, catalogados como industriales no peligrosos, entre estos están: piezas imperfectas o maltratadas de herramientas o equipos, llantas de vehículos, carretes metálicos o de madera, cable de guarda y otras estructuras sobrantes. Estos residuos deberán ser clasificados de acuerdo con la normatividad vigente. Al finalizar la jornada laboral, los residuos industriales de gran volumen serán transportados a los patios de acopio para después ser entregados al gestor autorizado o al proveedor correspondiente.

**CRONOGRAMA**

| FASE DEL PROYECTO         | AÑO |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
|---------------------------|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|---------|
|                           | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | ...32,5 |
| ACTIVIDADES TRANSVERSALES |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL "PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA"

**OPERADORA SHANGRI-LA**  
S.A.S E.S.P

Ibagué y Piedras (Tolima)

| PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FICHA AB-08 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| FASE PRECONSTRUCTIVA                               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| FASE CONSTRUCTIVA                                  | X | X |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| FASE OPERATIVA                                     |   | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |

10.1.1.1.6 Subprograma manejo de residuos líquidos

10.1.1.1.6.1 FICHA AB-09 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS

| PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO   |  |  |   |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
|---|--|--|---|---------------------------|--|----------------------|--|-------------------|---|----------------|---|-------------------------------------|---|
| FICHA AB-09 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS   |  |  |   |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| OBJETIVO  | META   | FASE DE APLICACIÓN   |   |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Formular e implementar las medidas de manejo adecuadas para el manejo y disposición final de los residuos líquidos generados en la etapa de construcción del proyecto | Manejar adecuadamente el 100% de los residuos líquidos domésticos provenientes de baños portátiles, generados durante la construcción y montaje del proyecto | <table border="1"> <tr> <td>Actividades Transversales</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fase Preconstructiva</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fase Constructiva</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Fase Operativa</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Fase de Desmantelamiento y Abandono</td> <td>X</td> </tr> </table> |   | Actividades Transversales |  | Fase Preconstructiva |  | Fase Constructiva | X | Fase Operativa | X | Fase de Desmantelamiento y Abandono | X |
| Actividades Transversales   |  |  |   |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Fase Preconstructiva  |  |  |   |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Fase Constructiva   | X  |  |   |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Fase Operativa  | X  |  |   |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Fase de Desmantelamiento y Abandono   | X  |  |   |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| EVALUACIÓN AMBIENTAL  |  |  |   |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Actividad   | Impacto  | Evaluación   | Medida de manejo aplicable  |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Remoción de la cobertura vegetal y descapote  | Cambio en las características físicas y químicas de las aguas superficiales  | Baja (-)   | -Selección de tercero autorizado<br>-Identificación unidades sanitarias<br>-Mantenimiento Unidades Sanitarias |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar  |  | Baja (-)   |   |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Apertura de zanjas e instalación de cableado  |  | Baja (-)   |   |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente   |  | Baja (+)   |   |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |

Ibagué y Piedras (Tolima)

| PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO           |                |    |    |    |  |                          |    |          |   |                     |                                    |
|---|----------------|----|----|----|--|--------------------------|----|----------|---|---------------------|------------------------------------|
| FICHA AB-09 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS       |                |    |    |    |  |                          |    |          |   |                     |                                    |
| Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto |                |    |    |    |  |                          |    | Baja (+) |   |                     |                                    |
| MEDIDA DE MANEJO  |                |    |    |    |  |                          |    |          |   |                     |                                    |
| Medida de manejo  | Tipo de medida |    |    |    | Indicador  | Frecuencia de aplicación |    |          |   | Lugar de aplicación |                                    |
|   | CM             | CR | MI | PV |  | Se                       | Me | Tr       | S | An                  |                                    |
| Selección del tercero autorizado                          |                |    |    | X  | (Volumen (m <sup>3</sup> ) de residuos líquidos domésticos generados durante la etapa de construcción, operación o abandono, entregados a empresas gestoras autorizadas/Volumen(m <sup>3</sup> ) de residuos líquidos domésticos generados durante la etapa de construcción, operación o abandono) *100<br>Valor de Referencia: 100% | X                        |    |          |   |                     | Áreas de intervención del proyecto |
| Identificación unidades sanitarias                        |                |    |    | X  | (Número de unidades sanitarias instaladas / Número de unidades sanitarias requeridas (1 unidad por cada 15 trabajadores))*100  |                          |    |          |   |                     |                                    |

| PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO   |   |        |          |           |                     |
|---|---|--------|----------|-----------|---------------------|
| FICHA AB-09 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS   |   |        |          |           |                     |
| Tipo de medida: CM: Compensación, CR: Corrección, MI: Mitigación, PV: Prevención.           |   |        |          |           |                     |
| Frecuencia de aplicación: Se: Semanal, Me: mensual, Tr: trimestral, S: semestral, A: anual. |   |        |          |           |                     |
| COSTO ESTIMADO  |   |        |          |           |                     |
| Ítem  | Descripción   | Unidad | Cantidad | Valor und | Valor total         |
| Selección del tercero autorizado  | Supervisor ambiental  | Día    | 30       | \$210.000 | \$6.300.000         |
| Unidades Sanitarias   | Alquiler baño portátil  | Día    | 30       | \$280.000 | \$8.400.000         |
| <b>TOTAL</b>  |   |        |          |           | <b>\$14.700.000</b> |
| DESCRIPCIÓN TÉCNICA   |   |        |          |           |                     |
| Medida de manejo  | Descripción   |        |          |           |                     |
| <b>Acción 1 (P1).</b> Selección de tercero autorizado                                       | Debido a las características de las obras y actividades del Proyecto Fotovoltaico Shangri-La, este NO requiere de descargas o vertimientos a cuerpos hídricos o el suelo, que hagan necesario el trámite de un Permiso de Vertimientos, en ninguna de sus fases.  |        |          |           |                     |
|   | Derivado del uso de los baños portátiles que se contemplan para el Proyecto en sus diferentes etapas (construcción, operación, desmantelamiento y abandono), se generarán aguas residuales de tipo doméstico, que serán recolectadas por un prestador de servicios sanitarios, quien contará con las autorizaciones, licencias y/o permisos de manejo y disposición final correspondientes; una opción de prestador de estos servicios es el siguiente: |        |          |           |                     |



**PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO**

**FICHA AB-09 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS**

**Proveedor probable de Baños Portátiles**

| Nombre                   | Departamento | Municipio | Dirección        | Teléfono    |
|--------------------------|--------------|-----------|------------------|-------------|
| <b>Toli Baños Tolima</b> | Tolima       | Ibagué    | Calle 35A #12-78 | 312 3805533 |

Fuente: <https://tolibanos.ueniweb.com> (2021).

Se verificará que las empresas prestadoras del servicio de baños portátiles cuenten con todos los permisos ambientales pertinentes y vigentes, conforme lo establece el Decreto 3930 de 2010.

**Acción 2 (P2).** Identificación unidades sanitarias

Etapa de construcción

Para el manejo de las excretas durante la construcción del Proyecto, se emplearán unidades sanitarias portátiles en una proporción de una (1) unidad por cada quince (15) trabajadores. En los casos que se requiera, se dispondrán unidades sanitarias por sexo.

Las unidades sanitarias se localizarán en áreas de fácil acceso para los trabajadores, preferiblemente que sean planas y despejadas de cobertura vegetal. Así mismo, se ubicarán en área alejadas de cuerpos hídricos y zonas de depresión topográfica que puedan ser inundables o zonas con presencia de fuertes corrientes de viento.

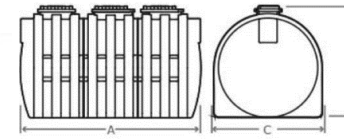
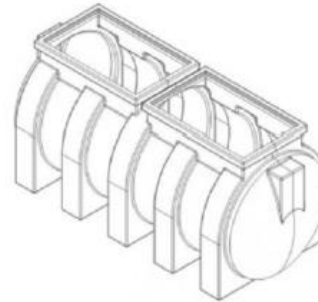
Estas unidades sanitarias, se ubicarán en puntos estratégicos de acuerdo con la permanencia de los empleados en los sitios de trabajo, es decir, en aquellas zonas donde haya presencia constante de trabajadores.

Etapa de operación

**PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO**

**FICHA AB-09 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS**

Durante la etapa de operación se considera solamente las descargas sanitarias que serán almacenadas temporalmente en tanque colector tipo ROTOPLAST para ser recolectadas y manejadas por un tercero autorizado, que cuente con las autorizaciones, licencias y/o permisos de manejo y disposición final correspondientes.



| Capacidad<br>(Lts. medidas<br>nominales) | Medida (cm) |     |     |
|--|-------------|-----|-----|
|  | A           | B   | C   |
| 1.650                                    | 230         | 107 | 100 |
| 2.000                                    | 230         | 123 | 114 |
| 3.000                                    | 225         | 150 | 131 |
| 5.000                                    | 242         | 183 | 173 |
| 7.500                                    | 342         | 183 | 173 |
| 10.000                                   | 442         | 183 | 173 |
| 12.500                                   | 542         | 183 | 173 |
| 15.000                                   | 642         | 183 | 173 |
| 17.500                                   | 742         | 183 | 173 |
| 20.000                                   | 500         | 246 | 230 |
| 25.000                                   | 610         | 246 | 230 |
| 30.000                                   | 724         | 246 | 230 |
| 35.000                                   | 838         | 246 | 230 |
| 40.000                                   | 952         | 246 | 230 |
| 45.000                                   | 1066        | 246 | 230 |
| 50.000                                   | 1180        | 246 | 230 |

*Medidas aproximadas en cm.*

**Tanques Tipo ROTOPLAST**

**Fuente: Rotoplast, 2021.**

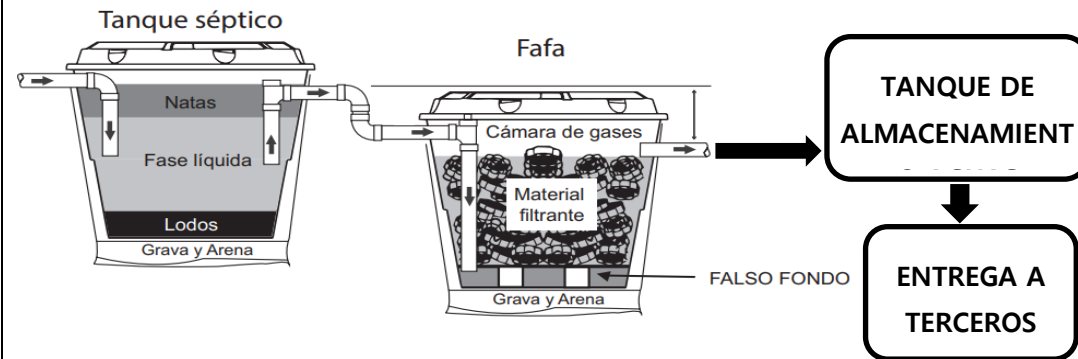
Para la etapa operativa del proyecto, podrá contratarse una empresa tercera para el suministro de baños portátiles o de un sistema hidrosanitario integrado con un tratamiento primario de aguas residuales, mientras estas son almacenadas hasta la recolección del tercero autorizado. El diseño de este sistema podría ser del tipo Sistema séptico, filtro FAFA y tanque de almacenamiento.

PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO

FICHA AB-09 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS

En el diseño para la evacuación de aguas residuales, el dimensionamiento y determinación de pendientes de tuberías, se realizará de acuerdo con los caudales de evacuación estimados; para lo cual se podrá diseñar una red de desagüe que conste de cajas de registro en los edificios que aporten al sistema sanitario y un tanque prefabricado que cumpla las funciones de séptico y filtro tipo FAFA, que descarguen a la red de drenajes y el cual deberá cumplir con toda la normatividad para el manejo ambiental (PMA).

El filtro FAFA es un filtro anaerobio que consiste en un reactor biológico de lecho fijo con una o más cámaras de filtración en serie y conforme las aguas residuales atraviesan el filtro, las partículas son atrapadas y la materia orgánica es degradada por la biomasa activa adjunta a la superficie del material del filtro (TILLEY et al. 2018). A continuación, se puede observar un esquema general del proceso de tratamiento y manejo de aguas residuales domésticas en la etapa de operación.



Sistema de Manejo y Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas FAFA – Etapa Operación

Fuente: Rotoplast, 2020.

**PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO**

**FICHA AB-09 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS**

Es importante resaltar que las aguas tratadas en el sistema séptico y en el filtro FAFA se almacenarán de manera temporal (hasta por 30 días) en un tanque de almacenamiento tipo ROTOPLAST, para posteriormente ser entregado a un tercero autorizado para su disposición final, al igual se hará entrega de los lodos y las natas recolectadas en el sistema séptico. El tanque se diseñará estructuralmente teniendo en cuenta los requisitos para estructuras ambientales indicados en el capítulo C.23 del reglamento NSR-10. El sistema séptico será dimensionado para un grupo de 40 personas promedio.

A partir de lo mencionado es relevante precisar que el sistema séptico y de filtro FAFA es diseñado de manera cerrada y hermética, con el fin de evitar cualquier contacto o derrame de las aguas residuales, natas y lodos, en el suelo y/o subsuelo.

Las disposiciones aquí contempladas están ajustadas a la Norma Técnica Colombiana NTC 1500 (Código Colombiano de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias), Reglamento técnico del sector Agua Potable RAS-2017, que aplica a la construcción, instalación, modificación, reparación, reubicación, remplazo, adición, uso o mantenimiento de las instalaciones hidráulicas y sanitarias dentro del proyecto y a las especificaciones técnicas de los fabricantes del sistema séptico prefabricado.

Para la localización del tanque séptico y filtro FAFA, deben conservarse las siguientes distancias mínimas:

- 1.50 m distantes de construcciones, límites de terrenos, sumideros y campos de infiltración.
- 3.00 m distantes de árboles y cualquier punto de redes públicas de abastecimiento de agua.
- 15.00 m distantes de pozos subterráneos y cuerpos de agua de cualquier naturaleza.

La evacuación de las aguas residuales en cada edificación será por gravedad. La pendiente mínima de los desagües será de 0.5%. La red de aguas residuales al interior del edificio de control y la caseta de vigilancia entregará a una caja de inspección antes de llegar al sistema séptico.

**PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO**

**FICHA AB-09 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS**

|  |   |
|--|---|
|  | <p>Las cajas de inspección serán construidas en concreto reforzado, dejando esmaltado su interior y bien elaboradas las cañuelas para orientar el flujo y evitar remolinos; la tapa será con marco y contramarco metálico y dispondrá de un gancho que facilite su apertura en el momento del mantenimiento. Las cajas de inspección tendrán una sección cuadrada. Las redes de aguas residuales se construirán en tubería PVC-Sanitaria y las ventilaciones en PVC-Liviana.</p> <p>La tubería colocada en zanja deberá enterrarse a una profundidad tal que no se vea afectada por la carga a la que se vea sometida. Ésta irá apoyada sobre una cama de material libre de piedras o elementos agudos, y el relleno deberá quedar bien compactado. El material de lleno debe ser apropiado, compactado a mano, teniendo cuidado de no variar el alineamiento y la pendiente de la tubería. Los remates de ventilación deben hacerse en forma de sifón invertido y salir a la superficie del techo.</p> |
| <p><b>Acción 3 (P3).</b> Mantenimiento Unidades Sanitarias</p>               | <p>El aseo de las unidades sanitarias se realizará dos veces a la semana y consistirá en la limpieza general de la instalación (interna y externa), con productos desodorizantes. Para el mantenimiento se utilizarán camiones livianos con equipos de succión que cuentan generalmente con tanques de almacenamiento de 4,0 m<sup>3</sup> que pueden operar sin inconvenientes en algunos sitios específicos en donde el acceso lo permita; en donde la accesibilidad sea complicada para este tipo de equipos, se utilizarán bombas de succión manual en donde los desechos se almacenarán en canecas de 50 Litros para posteriormente entregarlas al proveedor y gestor de este tipo de residuos, quien las trasladará al sitio de tratamiento y/o disposición final de aguas residuales aprobado por la autoridad ambiental competente.</p>   |
| <p><b>Acción 4 (P4).</b> Prevención de vertimientos de residuos líquidos</p> | <p>Se prohíben los vertimientos de aceites usados y demás materiales a los cuerpos de agua o su disposición directamente sobre el suelo. En caso de que en la obra se generen este tipo de residuos se deberán entregar a entidades autorizadas. Los materiales de construcción almacenados en patios deben estar cubiertos o ubicados en zonas cubiertas con el fin de evitar que tenga contacto con agua lluvia, de esta manera se previene que sean arrastrados y lleguen hacia los sumideros y cuerpos superficiales.</p> <p>Todo trabajador debe conocer las medidas necesarias para garantizar que los residuos de material vegetal, estériles, cemento, concreto fresco, limos, basuras, empaques de productos de mantenimiento y aceite quemado entre otros,</p>  |

**PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO**

**FICHA AB-09 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS**

|  |   |
|--|---|
|  | <p>no se dispongan en cuerpos de aguas superficiales. Se evitará el lavado, reparación y mantenimiento correctivo de vehículos y maquinaria en la obra.</p> <p>Si se presentan derrames accidentales de aceites, acelerantes, se recogerán inmediatamente con absorbentes sintéticos, trapos, aserrín, arena, etc. Se llevará un registro de todos los derrames presentados, indicando la fecha, el sitio y la medida correctiva aplicada</p>   |
| <p><b>Acción 5 (P5).</b> Uso y ahorro eficiente del agua</p> | <p>Los grifos en las zonas de oficinas deberán permanecer cerrados todo el tiempo mientras no se estén usando.</p> <p>Durante las actividades de obra, se utilizará la cantidad suficiente y necesaria para realizar las actividades dentro de la misma, con el fin de evitar el desperdicio del recurso. Realizar charlas a todo el personal de obra con temáticas concernientes al uso y ahorro eficiente del agua, sobre todo a aquellos encargados de las actividades en las cuales se efectúen mayores consumos de agua (Personal de servicios para limpieza y mantenimiento de las instalaciones)</p> |

**CRONOGRAMA**

| FASE DEL PROYECTO         | AÑO |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
|---------------------------|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|---------|
|                           | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | ...32,5 |
| ACTIVIDADES TRANSVERSALES |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| FASE PRECONSTRUCTIVA      |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| FASE CONSTRUCTIVA         | X   | X |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| FASE OPERATIVA            |     | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X       |

10.1.1.1.7 Subprograma manejo de cruces con otros proyectos

10.1.1.1.7.1 FICHA AB-10 PROGRAMA DE MANEJO DE CRUCES CON OTROS PROYECTOS

| PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO  |  |  |  |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |  |
|--|--|--|--|--|----------------------|--|-------------------|---|----------------|---|-------------------------------------|---|--|
| FICHA AB-10 PROGRAMA DE MANEJO DE CRUCES CON OTROS PROYECTOS   |  |  |  |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |  |
| OBJETIVO   | META   | FASE DE APLICACIÓN   |  |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |  |
| Prevenir y evitar los efectos negativos que se puedan presentar sobre otro tipo de infraestructura con la cual el Proyecto Fotovoltaico Shangri-La pudiera presentar cruce o cercanía, tales como líneas de transmisión, vías de acceso y ductos de hidrocarburos. | 0% de afectación a la infraestructura de otras líneas de transmisión, vías y ductos que se cruzan o están cerca de las obras y actividades del Proyecto Fotovoltaico Shangri-La. | <table border="1"> <tr> <td>Actividades Transversales</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fase Preconstructiva</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fase Constructiva</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Fase Operativa</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Fase de Desmantelamiento y Abandono</td> <td>X</td> </tr> </table> | Actividades Transversales  |  | Fase Preconstructiva |  | Fase Constructiva | X | Fase Operativa | X | Fase de Desmantelamiento y Abandono | X |  |
| Actividades Transversales  |  |  |  |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |  |
| Fase Preconstructiva   |  |  |  |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |  |
| Fase Constructiva  | X  |  |  |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |  |
| Fase Operativa   | X  |  |  |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |  |
| Fase de Desmantelamiento y Abandono  | X  |  |  |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |  |
| EVALUACIÓN AMBIENTAL   |  |  |  |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |  |
| Actividad  | Impacto  | Evaluación   | Medida de manejo aplicable   |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |  |
| Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales   | Cambio en las características físicas y químicas de las aguas superficiales  | Media (-)  | <b>Acción 1 (P1).</b> Medidas generales para el cruce o cercanía con otros proyectos.<br><br><b>Acción 2 (P2).</b> Cumplimiento del Reglamento Técnico de instalaciones eléctricas - RETIE |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |  |
| Remoción de la cobertura vegetal y descapote<br>Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión   | Alteración en la percepción visual del paisaje   | Media (-)  |  |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |  |

Ibagué y Piedras (Tolima)

| PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO                                       |                |    |    |    |  |                          |    |    |   |                     |   |
|---|----------------|----|----|----|--|--------------------------|----|----|---|---------------------|---|
| FICHA AB-10 PROGRAMA DE MANEJO DE CRUCES CON OTROS PROYECTOS                          |                |    |    |    |  |                          |    |    |   |                     |   |
| Montaje de torres y postes: ensamblaje y levantamiento                                |                |    |    |    |  |                          |    |    |   |                     |   |
| Montaje de cables   |                |    |    |    |  |                          |    |    |   |                     |   |
| MEDIDA DE MANEJO  |                |    |    |    |  |                          |    |    |   |                     |   |
| Medida de manejo  | Tipo de medida |    |    |    | Indicador  | Frecuencia de aplicación |    |    |   | Lugar de aplicación |   |
|   | CM             | CR | MI | PV |  | Se                       | Me | Tr | S | An                  |   |
| <b>Acción 1 (P1).</b> Medidas generales para el cruce o cercanía con otros proyectos. |                |    |    | X  | (Cantidad de afectaciones o percances sobre la infraestructura de proyectos que se cruzan o están cercanos a las áreas de intervención del Proyecto Fotovoltaico Shangri-La / Cantidad total de proyectos que se cruzan o están cercanos al Proyecto Fotovoltaico Shangri-La)*100<br>Valor de Referencia: 100% |                          |    |    |   | X                   | Áreas de superposición o cercanía con otros proyectos |
| <b>Acción 2 (P2).</b> Cumplimiento del Reglamento Técnico de                          |                |    |    | X  | (Numerales cumplidos del RETIE / Numerales establecidos en el RETIE)*100   |                          |    |    |   | X                   |   |



| PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO  |  |        |          |           |                           |  |  |  |  |  |
|--|--|--------|----------|-----------|---------------------------|--|--|--|--|--|
| FICHA AB-10 PROGRAMA DE MANEJO DE CRUCES CON OTROS PROYECTOS   |  |        |          |           |                           |  |  |  |  |  |
| instalaciones eléctricas - RETIE   |  |        |          |           | Valor de Referencia: 100% |  |  |  |  |  |
| Tipo de medida: CM: Compensación, CR: Corrección, MI: Mitigación, PV: Prevención.<br>Frecuencia de aplicación: Se: Semanal, Me: mensual, Tr: trimestral, S: semestral, A: anual. |  |        |          |           |                           |  |  |  |  |  |
| COSTO ESTIMADO   |  |        |          |           |                           |  |  |  |  |  |
| Ítem   | Descripción  | Unidad | Cantidad | Valor und | Valor total               |  |  |  |  |  |
| Cruce o cercanía con otros proyectos y cumplimiento del RETIE  | Supervisor ambiental   | Día    | 30       | \$210.000 | \$6.300.000               |  |  |  |  |  |
| <b>TOTAL</b>   |  |        |          |           | <b>\$6.300.000</b>        |  |  |  |  |  |
| DESCRIPCIÓN TÉCNICA  |  |        |          |           |                           |  |  |  |  |  |
| Medida de manejo   | Descripción  |        |          |           |                           |  |  |  |  |  |
| <b>Acción 1 (P1).</b> Medidas generales para el cruce o cercanía con otros proyectos.  | En el capítulo 12 del EIA, Superposición de Proyectos, se realizó la identificación de los proyectos con los cuales Proyecto Fotovoltaico Shangri-La presenta cruce o cercanía. En el Capítulo 3 se describió la infraestructura existente en el área de influencia.   |        |          |           |                           |  |  |  |  |  |
|  | Los cruces o cercanía con redes de transmisión y distribución de energía cumplirán con los lineamientos establecidos en el reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE).   |        |          |           |                           |  |  |  |  |  |
|  | Se deben coordinar con los operadores de los otros proyectos el proceso de consignaciones necesarias para garantizar la integridad de las personas y la infraestructura interceptada. Como medida preventiva se deben construir protecciones (arcos de madera) en ambos lados del cruce para evitar en caso de contingencia que los cables que se van a instalar toquen las redes existentes; todo el proceso se realiza siguiendo la metodología de instalación de conductores y cables de guarda con la técnica de tensión controlada para el cable de guarda y conductores. |        |          |           |                           |  |  |  |  |  |

PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO

FICHA AB-10 PROGRAMA DE MANEJO DE CRUCES CON OTROS PROYECTOS

|  | <p>En los cruces o cercanía con infraestructura vial, se dará previo aviso a los operadores de cada vía con el fin de mantenerlos informados de las fechas y las horas en que se realizarán los trabajos para garantizar la integridad de las personas y la infraestructura vial interceptada, al igual que los cruces con líneas eléctricas, se construirán las protecciones de arcos de madera en ambos costados de la vía a cruzar, para evitar en caso de contingencia que los cables que se van a instalar toquen la infraestructura de las vías, peatones y vehículos que por ellas transitan.</p> <p>Para la cercanía con ductos de hidrocarburos, el desarrollo del Proyecto Fotovoltaico Shangri-La buscó asegurar que durante las actividades de construcción no se genere ningún tipo de afectación por la adecuación menor de las ocupaciones de cauce descritas en el capítulo 7 del EIA.</p>  |             |       |   |       |   |       |  |       |
|--|---|-------------|-------|---|-------|---|-------|--|-------|
| <p><b>Acción 2 (P2).</b> Cumplimiento del Reglamento Técnico de instalaciones eléctricas - RETIE</p>   | <p>Adicional a lo indicado anteriormente, para la fase de construcción de la línea de transmisión, se tendrán en cuenta las distancias mínimas de seguridad para zonas con construcciones, diferentes lugares y situaciones, según lo dispuesto en los numerales 13.1 y 13.2 del Anexo General Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) de la Resolución 90708 de agosto 30 de 2013. Por ejemplo:</p> <p style="text-align: center;"><b>Distancias de seguridad para zonas con construcciones, diferentes lugares y situaciones establecida en el RETIE.</b></p> <table border="1" data-bbox="636 954 1902 1299"> <thead> <tr> <th data-bbox="636 954 1732 1045">Descripción</th> <th data-bbox="1732 954 1902 1045">Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="636 1045 1732 1130">Distancia mínima al suelo en cruces con carreteras, calles, callejones, zonas peatonales, áreas sujetas a tráfico vehicular</td> <td data-bbox="1732 1045 1902 1130">8,5 m</td> </tr> <tr> <td data-bbox="636 1130 1732 1175">Distancia mínima al suelo desde líneas que recorren avenidas, carreteras y calles</td> <td data-bbox="1732 1130 1902 1175">8,0 m</td> </tr> <tr> <td data-bbox="636 1175 1732 1299">Distancia mínima al suelo en bosques de arbustos, áreas cultivadas, pastos, huertos, etc. Siempre que se respete los requisitos propios de zonas de servidumbre en lo que se refiere a la máxima altura que pueden alcanzar la copa de los arbustos o huertos allí plantados</td> <td data-bbox="1732 1175 1902 1299">6,8 m</td> </tr> </tbody> </table> | Descripción | Valor | Distancia mínima al suelo en cruces con carreteras, calles, callejones, zonas peatonales, áreas sujetas a tráfico vehicular | 8,5 m | Distancia mínima al suelo desde líneas que recorren avenidas, carreteras y calles | 8,0 m | Distancia mínima al suelo en bosques de arbustos, áreas cultivadas, pastos, huertos, etc. Siempre que se respete los requisitos propios de zonas de servidumbre en lo que se refiere a la máxima altura que pueden alcanzar la copa de los arbustos o huertos allí plantados | 6,8 m |
| Descripción  | Valor   |             |       |   |       |   |       |  |       |
| Distancia mínima al suelo en cruces con carreteras, calles, callejones, zonas peatonales, áreas sujetas a tráfico vehicular  | 8,5 m   |             |       |   |       |   |       |  |       |
| Distancia mínima al suelo desde líneas que recorren avenidas, carreteras y calles  | 8,0 m   |             |       |   |       |   |       |  |       |
| Distancia mínima al suelo en bosques de arbustos, áreas cultivadas, pastos, huertos, etc. Siempre que se respete los requisitos propios de zonas de servidumbre en lo que se refiere a la máxima altura que pueden alcanzar la copa de los arbustos o huertos allí plantados | 6,8 m   |             |       |   |       |   |       |  |       |

**PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO**

**FICHA AB-10 PROGRAMA DE MANEJO DE CRUCES CON OTROS PROYECTOS**

|  |   |        |
|--|---|--------|
|  | Distancia mínima al suelo en áreas de bosques y huertos donde se dificulta el control absoluto del crecimiento de estas plantas y sus copas puedan ocasionar acercamientos peligrosos, se requiera el uso de maquinaria agrícola de gran altura o en cruces de ferrocarriles sin electrificar | 9,3 m  |
|  | Distancia vertical en cruce con ferrocarriles electrificados, teleféricos, tranvías y trolebuses  | 3,0 m  |
|  | Distancia vertical en cruce con ríos, canales navegables o flotantes adecuados para embarcaciones con altura superior a 2 m y menor de 7 m  | 11,3 m |
|  | Distancia vertical en cruce con ríos, canales navegables o flotantes, no adecuadas para embarcaciones con altura mayor a 2 m  | 6,3 m  |
|  | Distancia mínima vertical al piso en cruce por espacios usados como campos deportivos abiertos, sin infraestructura en la zona de servidumbre, tales como graderías, casetas o cualquier tipo de edificaciones ubicada debajo de los conductores  | 12,8 m |
|  | Distancia mínima horizontal en cruce cercano a campos deportivos que incluyan infraestructura, tales como graderías, casetas o cualquier tipo de edificación asociada al campo deportivo  | 9,3 m  |
|  | Distancia vertical mínima en cruces o recorridos paralelos a líneas de 230 kV.  | 3,6 m  |
|  | Distancia vertical mínima en cruces o recorridos paralelos a líneas de 110 kV.  | 2,9 m  |

**CRONOGRAMA**

| FASE DEL PROYECTO         | AÑO |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
|---------------------------|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|---------|
|                           | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | ...32,5 |
| ACTIVIDADES TRANSVERSALES |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| FASE PRECONSTRUCTIVA      |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| FASE CONSTRUCTIVA         | X   | X |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| FASE OPERATIVA            |     | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X       |

10.1.1.1.8 Subprograma manejo de compensación por afectación

10.1.1.1.8.1 FICHA AB-11 PROGRAMA DE RECUPERACIÓN DE SUELOS

| PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO  |   |            |  |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
|--|---|------------|--|---------------------------|--|----------------------|--|-------------------|---|----------------|---|-------------------------------------|---|
| FICHA AB-11 PROGRAMA DE RECUPERACIÓN DE SUELOS   |   |            |  |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| OBJETIVO   | META  |            | FASE DE APLICACIÓN   |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Minimizar los impactos generados sobre el componente suelos mediante la implementación de actividades de recuperación en aquellas áreas intervenidas y/o degradadas.</li> <li>- Establecer medidas de manejo ambiental para recuperar los suelos que hayan sido intervenidos durante la permanencia del Proyecto Fotovoltaico Shangri-La y su línea de transmisión.</li> <li>- Determinar las medidas técnicas y ambientales para la recuperación de suelos en áreas intervenidas, ejerciendo un control efectivo al desarrollo de procesos erosivos y propiciando un ambiente favorable para la recuperación de la flora y fauna del área de influencia del proyecto.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Restaurar al 100% los suelos directamente intervenidos por las actividades del Proyecto Fotovoltaico Shangri-La y su línea de transmisión.</li> <li>- Reutilizar el material de descapote generado durante el desarrollo de las actividades del proyecto, con el objetivo de recuperar áreas y/o suelos degradados.</li> </ul> |            | <table border="1"> <tr> <td>Actividades Transversales</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fase Preconstructiva</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fase Constructiva</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Fase Operativa</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Fase de Desmantelamiento y Abandono</td> <td>X</td> </tr> </table> | Actividades Transversales |  | Fase Preconstructiva |  | Fase Constructiva | X | Fase Operativa | X | Fase de Desmantelamiento y Abandono | X |
| Actividades Transversales  |   |            |  |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Fase Preconstructiva   |   |            |  |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Fase Constructiva  | X   |            |  |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Fase Operativa   | X   |            |  |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Fase de Desmantelamiento y Abandono  | X   |            |  |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| EVALUACIÓN AMBIENTAL   |   |            |  |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Actividad  | Impacto   | Evaluación | Medida de manejo aplicable   |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Remoción de la cobertura vegetal y descapote   |   | Baja (-)   | -Reutilización material de descapote.  |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |

Ibagué y Piedras (Tolima)

**PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO**

**FICHA AB-11 PROGRAMA DE RECUPERACIÓN DE SUELOS**

|  |  |          |  |
|--|--|----------|--|
| Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar                                     | Cambio en las características físicas y químicas del suelo | Baja (-) | -Inventario procesos erosivos.<br>-Recuperación de suelos<br>-Inventario de procesos morfodinámicos. |
| Apertura de zanjas e instalación de cableado   |  | Baja (-) |  |
| Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente                                |  | Baja (+) |  |
| Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto                                |  | Baja (+) |  |
| Remoción de la cobertura vegetal y descapote   | Cambio en el uso del suelo                                 | Baja (-) |  |
| Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar                                     |  | Baja (-) |  |
| Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión |  | Baja (-) |  |
| Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente                                |  | Baja (+) |  |
| Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto                                |  | Baja (+) |  |

**MEDIDA DE MANEJO**

| Medida de manejo  | Tipo de medida |    |    |    | Indicador   | Frecuencia de aplicación |    |    |   | Lugar de aplicación |  |
|---|----------------|----|----|----|---|--------------------------|----|----|---|---------------------|--|
|   | CM             | CR | MI | PV |   | Se                       | Me | Tr | S | An                  |  |
| Ejecución del 100% de las actividades y compromisos establecidos para compensación del recurso suelo. | X              |    |    |    | (Área recuperada (m <sup>2</sup> ) /Área establecida con fines de recuperación (m <sup>2</sup> )) x 100 |                          |    |    | X |                     | Medida de prevención para conservación del suelo. Medidas de recuperación de suelos. Inventario De |

**PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO**

**FICHA AB-11 PROGRAMA DE RECUPERACIÓN DE SUELOS**

| PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO  |  |   |  |  |   |  |  |  |  |   |   |
|--|--|---|--|--|---|--|--|--|--|---|---|
| FICHA AB-11 PROGRAMA DE RECUPERACIÓN DE SUELOS   |  |   |  |  |   |  |  |  |  |   |   |
|  |  |   |  |  | Valor de Referencia:<br>100%  |  |  |  |  |   | Procesos Morfodinámicos.<br>Jornada De Sensibilización  |
| Recuperación del 100% de las áreas intervenidas por las actividades del proyecto.            |  | X |  |  | (Área restaurada (m <sup>2</sup> ) / Área intervenida por el proyecto (m <sup>2</sup> ) ) x 100<br>Valor de Referencia:<br>100%               |  |  |  |  | X |   |
| Monitoreo del 100% de las áreas que evidencien procesos erosivos.                            |  | X |  |  | (Número de procesos erosivos recuperados/ Número de procesos identificados semestralmente) x 100<br>Valor de Referencia:<br>100%              |  |  |  |  | X | Medida de prevención para conservación del suelo. Medidas de recuperación de suelos. Inventario De Procesos Morfodinámicos.<br>Jornada De Sensibilización |
| Realizar el inventario del 100% de procesos morfodinámicos dentro de las zonas intervenidas. |  | X |  |  | (Número de puntos incluidos en el informe final antes y después de las actividades del proyecto/ Número de puntos con procesos morfodinámicos |  |  |  |  | X | Medida de prevención para conservación del suelo. Medidas de recuperación de suelos. Inventario De Procesos Morfodinámicos.                               |

**PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO**

**FICHA AB-11 PROGRAMA DE RECUPERACIÓN DE SUELOS**

|   |  |   |  |   |  |  |  |  |  |   |   |
|---|--|---|--|---|--|--|--|--|--|---|---|
|   |  |   |  |   | antes del inicio del proyecto) x 100<br>Valor de Referencia:<br>100%   |  |  |  |  |   | Jornada De<br>Sensibilización   |
| Realizar el 100% de los talleres de sensibilización a la comunidad en manejo adecuado de suelos |  | X |  | X | (No. de talleres de sensibilización convocados/ No. de talleres de sensibilización realizados) x 100<br>Valor de Referencia:<br>100% |  |  |  |  | X | Medida de prevención para conservación del suelo. Medidas de recuperación de suelos. Inventario De Procesos Morfodinámicos.<br>Jornada De Sensibilización |

Tipo de medida: CM: Compensación, CR: Corrección, MI: Mitigación, PV: Prevención.

Frecuencia de aplicación: Se: Semanal, Me: mensual, Tr: trimestral, S: semestral, A: anual.

**COSTO ESTIMADO**

| Ítem                                      | Descripción           | Unidad | Cantidad | Valor und   | Valor total         |
|---|-----------------------|--------|----------|-------------|---------------------|
| Ing. Agrónomo                             | Profesional Suelos    | Meses  | 3        | \$5.000.000 | \$15.000.000        |
| Ing. Forestal                             | Profesional forestal  | Meses  | 3        | \$5.000.000 | \$15.000.000        |
| Ing. Geólogo con experiencia en geotecnia | Profesional geotecnia | Meses  | 3        | \$5.000.000 | \$15.000.000        |
| <b>TOTAL</b>                              |                       |        |          |             | <b>\$45.000.000</b> |

**PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO**

**FICHA AB-11 PROGRAMA DE RECUPERACIÓN DE SUELOS**

**DESCRIPCIÓN TÉCNICA**

| Medida de manejo                                 | Descripción  |
|--|--|
| Recuperación de suelos                           | <p>Se plantean las siguientes medidas de compensación con ánimo de realizar acciones significativas que impacten tanto a la comunidad, como al recurso suelo en particular. Sin embargo, es importante mencionar que el cambio en el uso del suelo no afectará la economía de los propietarios, dado que se realizará un contrato de arrendamiento por el tiempo de construcción, operación y desmantelamiento y restauración del proyecto, lo que significa que no se afectarán los ingresos, ni calidad de vida de los propietarios por el cambio en el uso del suelo. Así mismo, se evidencia que la construcción del parque solar no se encuentra restringido dentro de los usos establecidos para la zona según los instrumentos de ordenamiento territorial de los municipios del área de influencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se establecerán prohibiciones para todo el personal vinculado al proyecto, como evitar realizar mezclas de concreto directa sobre el suelo, así como la inadecuada disposición de residuos líquidos como aceites, lubricantes y agua residual sobre terreno natural y residuos sólidos para evitar la formación de lixiviados.</li> <li>- En los puntos donde se requiera manejo de agua lluvias se realizarán zanjas para la conducción y transporte de las aguas lluvias, así como las aguas utilizadas para la limpieza de los módulos fotovoltaicos, con el fin de dar manejo a la escorrentía y evitar la activación de procesos erosivos en el suelo por acción hídrica.</li> </ul> |
| Inventario procesos erosivos y/o morfodinámicos. | <p>Se realizará la estabilización de taludes de corte y terraplenes, evitando la generación de procesos erosivos y fenómenos de remoción en masa en las zonas donde se instalará la infraestructura eléctrica, como soportes de los paneles solares, subestación elevadora y transformadores y las áreas donde se realizarán las obras civiles para la construcción de infraestructura de apoyo. Las acciones de la estabilización se basan principalmente en técnicas de empedradización con cobertura vegetal.</p>   |



**PROGRAMA DE COMPENSACIÓN PARA EL MEDIO ABIÓTICO**

**FICHA AB-11 PROGRAMA DE RECUPERACIÓN DE SUELOS**

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
|                                      | Se realizará semestralmente durante la etapa constructiva un levantamiento de puntos erosivos en el área de intervención del proyecto, con el fin de identificar posibles zonas que deban estabilizarse o darle un manejo y evitar la pérdida de suelo. En caso de encontrarse, se deberán realizar acciones de protección del suelo enmarcadas en la ficha de Manejo de Suelos   |
| Reutilización material de descapote. | En la fase de Desmantelamiento y restauración del proyecto, será necesario realizar una revegetalización de las áreas intervenidas con la intención de evitar que se aceleren procesos erosivos en la zona propiciados por agentes atmosféricos. Esta reconfiguración del área intervenida trae consigo varios beneficios como aumento del contenido de la materia orgánica en el suelo, estimulación de la actividad biológica y aumento de la porosidad del suelo, disminución de los procesos erosivos, aumento de la porosidad de este, mejoramiento del desarrollo y crecimiento de raíces, entre otros. |

**CRONOGRAMA**

| FASE DEL PROYECTO         | AÑO |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
|---------------------------|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|---------|
|                           | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | ...32,5 |
| ACTIVIDADES TRANSVERSALES |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| FASE PRECONSTRUCTIVA      |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| FASE CONSTRUCTIVA         | X   | X |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| FASE OPERATIVA            |     |   |   |   |   | X |   |   |   |    |    | X       |

### 10.1.1.2 Programa de manejo del medio Biótico

---

A continuación, se presenta el desarrollo de los programas correspondientes al medio biótico, los cuales buscan generar lineamientos claros y concretos en materia de objetivos, metas e indicadores que serán la base del manejo, al momento de la operación del proyecto, en relación con cada uno de los componentes que lo componen.

El desarrollo de las fichas presenta las distintas acciones a ejecutar en materia de manejo de los ecosistemas terrestres (fauna y flora) y ecosistemas acuáticos.

10.1.1.2.1 Subprograma manejo del suelo

10.1.1.2.1.1 FICHA PM-B1 MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE

| MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE   |   |   |   |  |                      |   |                   |   |                |  |                                     |  |  |
|---|---|---|---|--|----------------------|---|-------------------|---|----------------|--|-------------------------------------|--|--|
| FICHA PM-B1 MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE   |   |   |   |  |                      |   |                   |   |                |  |                                     |  |  |
| OBJETIVO  | META  | FASE DE APLICACIÓN  |   |  |                      |   |                   |   |                |  |                                     |  |  |
| Manejar adecuadamente el material vegetal generado en el desarrollo de las diferentes actividades del proyecto. | Disposición adecuada del 100% del material vegetal resultante del desmonte y descapote. | <table border="1"> <tr> <td>Actividades Transversales</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fase Preconstructiva</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Fase Constructiva</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Fase Operativa</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fase de Desmantelamiento y Abandono</td> <td></td> </tr> </table> | Actividades Transversales   |  | Fase Preconstructiva | X | Fase Constructiva | X | Fase Operativa |  | Fase de Desmantelamiento y Abandono |  |  |
| Actividades Transversales   |   |   |   |  |                      |   |                   |   |                |  |                                     |  |  |
| Fase Preconstructiva  | X   |   |   |  |                      |   |                   |   |                |  |                                     |  |  |
| Fase Constructiva   | X   |   |   |  |                      |   |                   |   |                |  |                                     |  |  |
| Fase Operativa  |   |   |   |  |                      |   |                   |   |                |  |                                     |  |  |
| Fase de Desmantelamiento y Abandono   |   |   |   |  |                      |   |                   |   |                |  |                                     |  |  |
| EVALUACIÓN AMBIENTAL  |   |   |   |  |                      |   |                   |   |                |  |                                     |  |  |
| Actividad   | Impacto   | Evaluación  | Medida de manejo aplicable  |  |                      |   |                   |   |                |  |                                     |  |  |
| Remoción de la cobertura vegetal y descapote  | Cambio en la composición y estructura de las especies de flora                          | ALTA  | Acción 2 (P2): Delimitación de las áreas de intervención<br>Acción 1 (C1). Reutilización del material vegetal de descapote. |  |                      |   |                   |   |                |  |                                     |  |  |

| MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE                                      |  |       |   |
|--|--|-------|---|
| FICHA PM-B1 MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE                          |  |       |   |
| Remoción de la cobertura vegetal y descapote   | Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal          | ALTA  | Acción 2 (P2): Delimitación de las áreas de intervención<br>Acción 1 (C1). Reutilización del material vegetal de descapote. |
| Desbroce y poda de la línea de transmisión   | Cambio en la composición y estructura de las especies de flora | MEDIA | Acción 2 (P2): Delimitación de las áreas de intervención<br>Acción 1 (C1). Reutilización del material vegetal de descapote. |
| Desbroce y poda de la línea de transmisión   | Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal          | MEDIA | Acción 2 (P2): Delimitación de las áreas de intervención<br>Acción 1 (C1). Reutilización del material vegetal de descapote. |
| Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar                                     | Cambio en la composición y estructura de las especies de flora | MEDIA | Acción 2 (P2): Delimitación de las áreas de intervención<br>Acción 1 (C1). Reutilización del material vegetal de descapote. |
| Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar                                     | Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal          | MEDIA | Acción 2 (P2): Delimitación de las áreas de intervención<br>Acción 1 (C1). Reutilización del material vegetal de descapote. |
| Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión | Cambio en la composición y estructura de las especies de flora | MEDIA | Acción 2 (P2): Delimitación de las áreas de intervención<br>Acción 1 (C1). Reutilización del material vegetal de descapote. |

**MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE**

**FICHA PM-B1 MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE**

|  |  |       |   |
|--|--|-------|---|
| Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión     | Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal          | MEDIA | Acción 2 (P2): Delimitación de las áreas de intervención<br>Acción 1 (C1). Reutilización del material vegetal de descapote. |
| Apertura de zanjas e instalación de cableado   | Cambio en la composición y estructura de las especies de flora | MEDIA | Acción 2 (P2): Delimitación de las áreas de intervención<br>Acción 1 (C1). Reutilización del material vegetal de descapote. |
| Apertura de zanjas e instalación de cableado   | Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal          | MEDIA | Acción 2 (P2): Delimitación de las áreas de intervención<br>Acción 1 (C1). Reutilización del material vegetal de descapote. |
| Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales | Cambio en la composición y estructura de las especies de flora | MEDIA | Acción 2 (P2): Delimitación de las áreas de intervención<br>Acción 1 (C1). Reutilización del material vegetal de descapote. |
| Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales | Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal          | MEDIA | Acción 2 (P2): Delimitación de las áreas de intervención<br>Acción 1 (C1). Reutilización del material vegetal de descapote. |
| Adecuación/ conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico           | Cambio en la composición y estructura de las especies de flora | MEDIA | Acción 2 (P2): Delimitación de las áreas de intervención<br>Acción 1 (C1). Reutilización del material vegetal de descapote. |

**MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE**

**FICHA PM-B1 MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE**

|  |  |       |   |
|--|--|-------|---|
| Adecuación/ conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico | Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal          | MEDIA | Acción 2 (P2): Delimitación de las áreas de intervención<br>Acción 1 (C1). Reutilización del material vegetal de descapote. |
| Cimentación y montaje de estructuras de soporte y seguidores del parque solar      | Cambio en la composición y estructura de las especies de flora | MEDIA | Acción 2 (P2): Delimitación de las áreas de intervención<br>Acción 1 (C1). Reutilización del material vegetal de descapote. |
| Cimentación y montaje de estructuras de soporte y seguidores del parque solar      | Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal          | MEDIA | Acción 2 (P2): Delimitación de las áreas de intervención<br>Acción 1 (C1). Reutilización del material vegetal de descapote. |
| Construcción de oficina de operación y mantenimiento del parque solar              | Cambio en la composición y estructura de las especies de flora | MEDIA | Acción 2 (P2): Delimitación de las áreas de intervención<br>Acción 1 (C1). Reutilización del material vegetal de descapote. |
| Construcción de oficina de operación y mantenimiento del parque solar              | Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal          | MEDIA | Acción 2 (P2): Delimitación de las áreas de intervención<br>Acción 1 (C1). Reutilización del material vegetal de descapote. |
| Montaje de subestación y transformadores   | Cambio en la composición y estructura de las especies de flora | BAJA  | Acción 2 (P2): Delimitación de las áreas de intervención<br>Acción 1 (C1). Reutilización del material vegetal de descapote. |

| MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE                 |  |    |    |    |  |   |    |    |   |    |   |
|---|--|----|----|----|--|---|----|----|---|----|---|
| FICHA PM-B1 MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE     |  |    |    |    |  |   |    |    |   |    |   |
| Montaje de subestación y transformadores                            | Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal          |    |    |    | BAJA   | Acción 2 (P2): Delimitación de las áreas de intervención<br>Acción 1 (C1). Reutilización del material vegetal de descapote. |    |    |   |    |   |
| Montaje de torres y postes: ensamblaje y levantamiento              | Cambio en la composición y estructura de las especies de flora |    |    |    | MUY BAJA   | Acción 2 (P2): Delimitación de las áreas de intervención<br>Acción 1 (C1). Reutilización del material vegetal de descapote. |    |    |   |    |   |
| Montaje de torres y postes: ensamblaje y levantamiento              | Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal          |    |    |    | MUY BAJA   | Acción 2 (P2): Delimitación de las áreas de intervención<br>Acción 1 (C1). Reutilización del material vegetal de descapote. |    |    |   |    |   |
| Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso         | Cambio en la composición y estructura de las especies de flora |    |    |    | BAJA   | Acción 2 (P2): Delimitación de las áreas de intervención<br>Acción 1 (C1). Reutilización del material vegetal de descapote. |    |    |   |    |   |
| MEDIDA DE MANEJO  |  |    |    |    |  |   |    |    |   |    |   |
| Medida de manejo  | Tipo de medida   |    |    |    | Indicador  | Frecuencia de aplicación  |    |    |   |    | Lugar de aplicación   |
|   | CM   | CR | MI | PV |  | Se  | Me | Tr | S | An |   |
| <b>Acción 2 (P2):<br/>Delimitación de las áreas de intervención</b> |  |    |    | X  | (Área máxima efectivamente intervenida (ha) por las actividades del proyecto / Área máxima aprobada) |   |    |    | X |    | Etapa constructiva (Todas aquellas áreas que requieran remoción de la |

| MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE   |  |        |          |            |  |  |  |  |   |  |                                |
|---|--|--------|----------|------------|--|--|--|--|---|--|--------------------------------|
| FICHA PM-B1 MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE   |  |        |          |            |  |  |  |  |   |  |                                |
|   |  |        |          |            | mediante la Licencia Ambiental) x 100<br><br>Meta: ≤ 100% del área propuesta a intervenir según diseños  |  |  |  |   |  | cobertura vegetal y descapote) |
| <b>Acción 1 (C1).<br/>Reutilización del material vegetal de descapote.</b>  |  | X      |          |            | (Volumen de material vegetal en m <sup>3</sup> dispuesto de manera adecuada / volumen de material vegetal removido en m <sup>3</sup> ) x 100<br><br>Meta: 100% |  |  |  | X |  | Etapa constructiva             |
| <p>Tipo de medida: CM: Compensación, CR: Corrección, MI: Mitigación, PV: Prevención.<br/>                     Frecuencia de aplicación: Se: Semanal, Me: mensual, Tr: trimestral, S: semestral, A: anual.</p> |  |        |          |            |  |  |  |  |   |  |                                |
| COSTO ESTIMADO  |  |        |          |            |  |  |  |  |   |  |                                |
| Item  | Descripción                                    | Unidad | Cantidad | Valor und  | Valor total  |  |  |  |   |  |                                |
| 1   | Señales informativas para área zonas de acopio | Señal  | 2        | \$ 450.000 | \$ 900.000   |  |  |  |   |  |                                |



| MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE   |  |       |    |            |              |
|---|--|-------|----|------------|--------------|
| FICHA PM-B1 MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE   |  |       |    |            |              |
|   | temporal de material de descapote.   |       |    |            |              |
| 2   | GEOTEXTIL para cubrir zonas de acopio temporal de material de descapote (100m2)  | Rollo | 10 | \$ 480.000 | \$ 4.800.000 |
| Total   |  |       |    |            | \$ 5.700.000 |
| Los costos de las acciones remoción de la cobertura vegetal y descapote formuladas en la presente ficha están asociados a los costos de construcción del proyecto, al ser una actividad asociada a las obras civiles. |  |       |    |            |              |
| DESCRIPCIÓN TÉCNICA   |  |       |    |            |              |
| Medida de manejo  | Descripción  |       |    |            |              |
| <b>Acción 1 (P1). Capacitación al personal vinculado con el proyecto</b>  | Antes de iniciar las obras civiles, los contratistas y trabajadores en general, recibirán capacitación en este programa de manejo ambiental y sobre cada una de las acciones a desarrollar contenidas en esta ficha. Para ello, la interventoría o quien corresponda deberán llevar los registros de las actas de asistencia de los trabajadores. Esta actividad está inmersa dentro de la ficha de manejo FICHA PMS-2 CAPACITACIÓN SOCIOAMBIENTAL AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO.  |       |    |            |              |
| <b>Acción 2 (P2): Delimitación de las áreas de intervención</b>   | <p>Todas las áreas donde se vayan a realizar obras civiles e intervención al suelo para desmonte y descapote, deben ser debidamente señalizadas con estacas, banderines o cintas, con el fin de evitar cualquier tipo de afectación de coberturas vegetales diferentes a las establecidas en la licencia ambiental, teniendo en cuenta la zonificación de manejo ambiental del presente EIA.</p> <p>Se demarcarán, delimitarán y señalarán las áreas objeto de aprovechamiento forestal mediante el uso de cinta peligro, con el fin de restringir la remoción al mínimo necesario.</p> <p>En las áreas puntuales en las que se requiera realizar aprovechamiento forestal, se verificará que los individuos estén marcados con pintura y debidamente identificados.</p> |       |    |            |              |

**MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE**

**FICHA PM-B1 MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE**

**Acción 1 (C1). Reutilización del material vegetal de descapote.**

Se prevé que el área a remover para descapotar esté asociado a los sitios específicos del hincado requerido para la fila de tablas (módulos de paneles), entre otras actividades puntuales que requieran apertura de zanjas, por lo tanto, el posible descapote a generarse corresponde a pequeños volúmenes que pueden disponerse en las siguientes alternativas:

- Disposición en sitio para su reincorporación en el suelo.
- Entrega a terceros autorizados
- Almacenamiento temporal en el proyecto para su utilización en la revegetalización de áreas intervenidas.
- Entrega a viveros para su utilización como material orgánico en su cadena productiva.

Es importante resaltar que el proyecto NO contempla la conformación de ZODMES, considerando que la topografía del terreno no requiere movimiento de tierras que produzcan estériles y suelo de corte.

En caso de que el descapote se almacene temporalmente en el área del proyecto, este deberá ser conformado en forma de pila, cubierto con una tela geotextil, lona o fique para proteger el material de precipitaciones, radiación solar o efectos del viento. Para evitar el desplome del material removido y si las condiciones geomorfológicas y geotécnicas lo requieren, se podrá colocar barreras o trinchos que permitan la contención del mismo, además será separado del suelo inorgánico en caso de ser utilizados en las actividades de revegetalización.

Durante el transporte del material de descapote hacia otros sitios, los vehículos contarán con lona impermeable para cubrir la tolva, previo al desplazamiento hasta el sitio de disposición final. Estos vehículos cumplirán con las medidas propuestas para el control de calidad del aire y mantenimiento de maquinaria y equipo.

Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE             |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|---------|
| FICHA PM-B1 MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y DESCAPOTE |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| CRONOGRAMA  |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| FASE DEL PROYECTO   | AÑO |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
|   | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | ...32,5 |
| ACTIVIDADES TRANSVERSALES                                       |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| FASE PRECONSTRUCTIVA  | X   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| FASE CONSTRUCTIVA   | X   | X |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| FASE OPERATIVA  |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |

10.1.1.2.1.2 FICHA PM-B2 MANEJO DE APROVECHAMIENTO FORESTAL

| PROGRAMA DE MANEJO DE SUELO   |  |            |   |                           |  |                      |   |                   |   |                |  |                                     |  |
|---|--|------------|---|---------------------------|--|----------------------|---|-------------------|---|----------------|--|-------------------------------------|--|
| FICHA PM-B2 MANEJO DE APROVECHAMIENTO FORESTAL  |  |            |   |                           |  |                      |   |                   |   |                |  |                                     |  |
| OBJETIVO  | META   |            | FASE DE APLICACIÓN  |                           |  |                      |   |                   |   |                |  |                                     |  |
| Realizar el aprovechamiento forestal en las áreas y volúmenes aprobados por la autoridad ambiental, implementando las medidas de manejo adecuadas y promoviendo el uso eficiente de los subproductos provenientes del manejo de la cobertura vegetal. | Garantizar que el 100% del volumen del aprovechamiento forestal sea inferior o igual al volumen máximo autorizado por la Licencia Ambiental. |            | <table border="1"> <tr> <td>Actividades Transversales</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fase Preconstructiva</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Fase Constructiva</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Fase Operativa</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fase de Desmantelamiento y Abandono</td> <td></td> </tr> </table> | Actividades Transversales |  | Fase Preconstructiva | X | Fase Constructiva | X | Fase Operativa |  | Fase de Desmantelamiento y Abandono |  |
|   | Actividades Transversales  |            |   |                           |  |                      |   |                   |   |                |  |                                     |  |
|   | Fase Preconstructiva   | X          |   |                           |  |                      |   |                   |   |                |  |                                     |  |
| Fase Constructiva   | X  |            |   |                           |  |                      |   |                   |   |                |  |                                     |  |
| Fase Operativa  |  |            |   |                           |  |                      |   |                   |   |                |  |                                     |  |
| Fase de Desmantelamiento y Abandono   |  |            |   |                           |  |                      |   |                   |   |                |  |                                     |  |
| Disposición temporal adecuada del 100% del material vegetal que no sea reutilizado  |  |            |   |                           |  |                      |   |                   |   |                |  |                                     |  |
| Gestionar adecuadamente el 100% del material maderable producto del aprovechamiento forestal.   |  |            |   |                           |  |                      |   |                   |   |                |  |                                     |  |
| EVALUACIÓN AMBIENTAL  |  |            |   |                           |  |                      |   |                   |   |                |  |                                     |  |
| Actividad   | Impacto  | Evaluación | Medida de manejo aplicable  |                           |  |                      |   |                   |   |                |  |                                     |  |
| Remoción de la cobertura vegetal y descapote  | Cambio en la composición y estructura de las especies de flora   | ALTA       | <b>Acción 1 (P1)</b><br><b>Acción 2 (P2)</b><br><b>Acción 3 (P3)</b><br><b>Acción 4 (P4).</b>   |                           |  |                      |   |                   |   |                |  |                                     |  |
| Remoción de la cobertura vegetal y descapote  | Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal  | ALTA       | <b>Acción 1 (M1)</b><br><b>Acción 2 (M2)</b><br><b>Acción 3 (M3)</b><br><b>Acción 1 (CM1)</b>   |                           |  |                      |   |                   |   |                |  |                                     |  |

| PROGRAMA DE MANEJO DE SUELO  |                |  |    |    |  |                          |    |    |   |    |  |
|--|----------------|--|----|----|--|--------------------------|----|----|---|----|--|
| FICHA PM-B2 MANEJO DE APROVECHAMIENTO FORESTAL                                     |                |  |    |    |  |                          |    |    |   |    |  |
| Desbroce y poda de la línea de transmisión   |                | Cambio en la composición y estructura de las especies de flora |    |    | MEDIA  |                          |    |    |   |    |  |
| Desbroce y poda de la línea de transmisión   |                | Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal          |    |    | MEDIA  |                          |    |    |   |    |  |
| MEDIDA DE MANEJO   |                |  |    |    |  |                          |    |    |   |    |  |
| Medida de manejo   | Tipo de medida |  |    |    | Indicador  | Frecuencia de aplicación |    |    |   |    | Lugar de aplicación  |
|  | CM             | CR   | MI | PV |  | Se                       | Me | Tr | S | An |  |
| <b>Acción 1 (M1)</b><br>Medidas de manejo para antes, durante y después de la tala |                |  |    | X  | <b>(Volumen de madera aprovechado (m<sup>3</sup>) / Volumen de aprovechamiento forestal autorizado (m<sup>3</sup>)) x 100</b><br><br>Valor de Referencia:<br><100% | X                        |    |    |   |    | Áreas de intervención con Remoción de la cobertura vegetal y descapote |

Ibagué y Piedras (Tolima)

| PROGRAMA DE MANEJO DE SUELO   |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|---|---|---|--|--|--|--|--|
| FICHA PM-B2 MANEJO DE APROVECHAMIENTO FORESTAL                        |  |  |  |   |   |   |  |  |  |  |  |
| Acción 2 (M2)<br>Disposición temporal del material vegetal (desmante) |  |  |  | X | (Volumen en m <sup>3</sup> de material vegetal resultante del aprovechamiento forestal dispuesto adecuadamente / Volumen en m <sup>3</sup> de material vegetal total resultante del aprovechamiento forestal) x 100<br>Valor de Referencia: <100% | X |  |  |  |  | Remoción de la cobertura vegetal y descapote |

Ibagué y Piedras (Tolima)

| PROGRAMA DE MANEJO DE SUELO  |                          |                 |                  |                |  |   |  |  |  |  |  |
|--|--------------------------|-----------------|------------------|----------------|--|---|--|--|--|--|--|
| FICHA PM-B2 MANEJO DE APROVECHAMIENTO FORESTAL   |                          |                 |                  |                |  |   |  |  |  |  |  |
| Acción 3 (M3)<br>Reutilización y disposición final del material vegetal (desmonte)   |                          | X               |                  |                | (Volumen de material maderable adecuado reutilizado durante el proyecto / Volumen total de material maderable adecuado para ser reutilizado) x 100.<br>Valor de Referencia: 100% | X |  |  |  |  | Remoción de la cobertura vegetal y descapote |
| Tipo de medida: CM: Compensación, CR: Corrección, MI: Mitigación, PV: Prevención.<br>Frecuencia de aplicación: Se: Semanal, Me: mensual, Tr: trimestral, S: semestral, A: anual. |                          |                 |                  |                |  |   |  |  |  |  |  |
| COSTO ESTIMADO   |                          |                 |                  |                |  |   |  |  |  |  |  |
| Actividad  | Rango en metros          | Técnica Tala Ra |                  | V/total en COP |  |   |  |  |  |  |  |
|  |                          | Cantidad        | V/Unitario en \$ |                |  |   |  |  |  |  |  |
| Erradicación árbol   | > 10 cm DAP ≤ 3 m altura | 2               | \$ 35.000        | \$ 70.000      |  |   |  |  |  |  |  |
|  | > 3 m ≤ 6 m              | 217             | \$ 90.000        | \$ 19.530.000  |  |   |  |  |  |  |  |

| PROGRAMA DE MANEJO DE SUELO   |  |     |            |                       |  |
|---|--|-----|------------|-----------------------|--|
| FICHA PM-B2 MANEJO DE APROVECHAMIENTO FORESTAL  |  |     |            |                       |  |
|   | > 6 m ≤ 9 m  | 637 | \$ 110.000 | \$ 70.070.000         |  |
|   | > 9 m ≤ 12 m   | 364 | \$ 159.000 | \$ 57.876.000         |  |
|   | > 12 m ≤ 15 m  | 79  | \$ 180.000 | \$ 14.220.000         |  |
|   | > 15 m   | 26  | \$ 220.000 | \$ 5.720.000          |  |
| <b>Total</b>  |  |     |            | <b>\$ 167.486.000</b> |  |
| Se calcula un total de 1325 individuos a aprovechar por la ejecución de las actividades del proyecto según lo estimado en el Capítulo 7 |  |     |            |                       |  |
| Aprovechamiento Forestal  |  |     |            |                       |  |
| DESCRIPCIÓN TÉCNICA   |  |     |            |                       |  |
| Medida de manejo  | Descripción  |     |            |                       |  |
| <b>Acción 1 (P1): Delimitación de áreas a intervenir por el aprovechamiento forestal e identificación de los árboles a aprovechar</b>   | Se demarcarán, delimitarán y señalarán las áreas objeto de aprovechamiento forestal mediante el uso de cinta peligro, con el fin de restringir la remoción al mínimo necesario. En las áreas puntuales en las que se requiera realizar aprovechamiento forestal, se verificará que los individuos estén marcados con pintura o tengan su identificación, realizada en el inventario forestal al 100% y estos a su vez se encuentren dentro del diseño definitivo del parque.   |     |            |                       |  |
| <b>Acción 2 (P2): Identificación y delimitación de las zonas de disposición temporal de material vegetal</b>                            | Se inspeccionará y hará reconocimiento de los sitios de disposición temporal para el material vegetal, así como la destinación de las trozas de madera. Los sitios de acopio temporal deberán ser señalizados, estos deberán estar ubicados al interior del área de intervención del proyecto (para evitar el menor impacto sobre las coberturas aledañas). Los productos de la tala serán apilados de acuerdo con dimensiones y especificaciones para mayor facilidad en el transporte. La recolección de la madera será coordinada según su destino final de tal forma que esta no afecte la etapa constructiva. |     |            |                       |  |
| <b>Acción 3 (P3): Identificación y delimitación de las zonas de disposición temporal de material vegetal</b>                            | Se inspeccionará y hará reconocimiento de los sitios de disposición temporal para el material vegetal, así como la destinación de las trozas de madera. Los sitios de acopio temporal deberán ser señalizados, estos deberán estar ubicados al interior del área de intervención del proyecto (para evitar el menor impacto sobre  |     |            |                       |  |

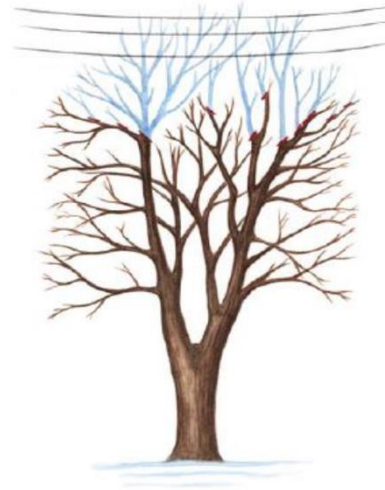


| PROGRAMA DE MANEJO DE SUELO  |  |
|--|--|
| FICHA PM-B2 MANEJO DE APROVECHAMIENTO FORESTAL   |  |
|  | <p>las coberturas aledañas). Los productos de la tala serán apilados de acuerdo con dimensiones y especificaciones para mayor facilidad en el transporte. La recolección de la madera será coordinada según su destino final de tal forma que esta no afecte la etapa constructiva.</p>  |
| <p><b>Acción 4 (P4). Actividades de poda y tala durante el mantenimiento del tendido eléctrico</b></p> | <p>Es de importancia resaltar que asociado la servidumbre de la línea, <b>que corresponde a 32 metros o el equivalente a un buffer de seguridad de 16 metros a partir del eje de la Línea de Transmisión (i.e. a cada lado)</b>, se conformará un corredor o franja de tendido de 2 metros a lado y lado de la línea, ubicada sobre la misma servidumbre, sobre la cual se ejecutarán acciones de tala y rocería. Por lo anterior, la servidumbre en su totalidad no será objeto de aprovechamiento forestal (Ver Capítulo 7 Demanda, Uso y Aprovechamiento de Recursos Naturales). Sin embargo, con una frecuencia anual se realizarán inspecciones sobre el tendido eléctrico, en donde será necesario realizar actividades de podas en los lugares con presencia de cobertura arbórea con el objeto de asegurar que la copa o rama de los árboles no se acerquen a los elementos energizado (líneas eléctricas) a una distancia que en condiciones de lluvia y tormentas pueda producir arco eléctrico. Conforme a lo establecido en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE se define la distancia mínima al suelo en zonas de bosques, arbustos, áreas cultivadas, pastos, entre otras coberturas bajo los siguientes escenarios: a) cuando se tenga control del acceso y b) cuando es inaccesible. Por ningún motivo las cuadrillas intervendrán áreas adicionales a las ya definidas en la servidumbre y en la solicitud de aprovechamiento forestal.</p> |

PROGRAMA DE MANEJO DE SUELO

FICHA PM-B2 MANEJO DE APROVECHAMIENTO FORESTAL

Figura: Poda de reducción de la copa en establecimiento de líneas



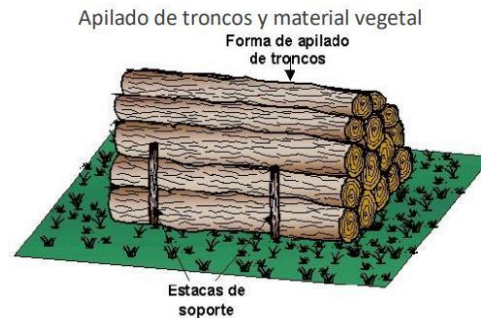
Dentro de la zona de servidumbre se debe impedir la siembra o crecimiento natural de árboles que con el transcurrir del tiempo comprometan la distancia de seguridad y se constituyan en un peligro para las personas o afecten la confiabilidad de la línea. En los recorridos de seguimiento se deberán identificar los sitios para realizar poda, tala y/o rocería únicamente en las áreas en donde se vea comprometida la integridad de la infraestructura en la franja de servidumbre (i.e. [buffer de 16m o 32 metros de ancho](#)).

En las zonas de servidumbre no podrán realizar construcciones de edificios, edificaciones, viviendas, casetas o cualquier tipo de estructuras para albergar personas o animales.

| PROGRAMA DE MANEJO DE SUELO   |   |
|---|---|
| FICHA PM-B2 MANEJO DE APROVECHAMIENTO FORESTAL  |   |
| <p><b>Acción 1 (M1). Medidas de manejo para antes, durante y después de la tala</b></p> | <p>En la totalidad del área a intervenir por el aprovechamiento forestal, se deberá realizar el ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna silvestre, siguiendo las medidas e indicadores establecidos en la FICHA PM-B3 Manejo de Fauna.</p> <p>Limpiar el tronco a ser cortado, removiendo las lianas y árboles muy jóvenes, así como ramas quebradas u otros obstáculos ubicados próximos al árbol. Asimismo, realizar el desyerbe, para liberar las plántulas que viven en los estratos inferiores o a nivel del piso. La remoción de la copa del árbol (en el caso que sea necesario), se hará desde las ramas inferiores hacia arriba, las cuales serán sujetadas con manilas (para evitar daños a la vegetación circundante y en la madera aprovechada), para luego realizar el corte con motosierra. Para posibilitar el uso de la vegetación removida, se cortarán los árboles con longitudes comerciales o aprovechables para aserrío; estos árboles serán apeados, troceados y utilizados en las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Aislamiento de las áreas a compensar propuestas aledañas al complejo solar.</li> <li>· Donar a la comunidad aledaña al proyecto para el mejoramiento y adecuación de infraestructura socioeconómica de uso comunitario, actividad que será gestionado a través del área de gestión social de la empresa.</li> <li>· Entregada a los propietarios de los predios con acuerdos de servidumbre y negociación predial por el desarrollo del proyecto para su uso interno de cada predio</li> <li>· Entregada a terceros autorizados para su transformación</li> </ul> |
| <p><b>Acción 2 (M2). Disposición temporal del material vegetal (desmonte)</b></p>       | <p>Se deberá apilar o almacenar temporalmente el material producto del aprovechamiento forestal en los diferentes frentes de obra (Servidumbre, Complejo Solar, entre otras), las áreas de almacenamiento temporal deberán estar demarcados, señalizados y protegidos de la lluvia, donde además se tenga en cuenta las siguientes características: ubicación en una zona cercana a las áreas objeto de intervención, sin cobertura arbórea o arbustiva, con facilidad de acceso y distanciada por lo menos de 30 m de drenajes naturales permanentes o intermitentes.</p>  |

PROGRAMA DE MANEJO DE SUELO

FICHA PM-B2 MANEJO DE APROVECHAMIENTO FORESTAL



**Acción 3 (M3). Reutilización y disposición final del material vegetal (desmonte)**

Lo obtenido de la extracción de material vegetal, desde madera hasta el aserrín y las hojas, serán utilizados por el proyecto en la medida de lo necesario. Siendo posibles los siguientes usos:

- Madera: para el manejo de la madera rolliza y dimensionada puede ser utilizada en el establecimiento de obras relacionadas con el proyecto como lo son: a) aislamiento de las áreas a compensar; b) donada a la comunidad para el mejoramiento y adecuación de infraestructura socioeconómica de uso comunitario, actividad que será gestionado a través del área de gestión social de la empresa; c) entregada a los propietarios de los predios con acuerdos de servidumbre para su uso interno de cada predio; d) entregada a terceros autorizados para su transformación.

- Aserrín, hojas, ramas y raíces producto del desmonte, arbolitos o arbustos: Se utilizarán para conformar una capa de materia orgánica que aporte nutrientes a la vegetación remanente, haciendo una trituración de los mismos y ubicándolos sobre las áreas a revegetalizar al interior del parque solar.

**Acción 1 (CM1). Compensación por el componente biótico**

Se procederá a implementar las medidas de compensación establecidas en el capítulo 12. Programa de compensación por el componente biótico.



Ibagué y Piedras (Tolima)

| PROGRAMA DE MANEJO DE SUELO                    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
|--|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|---------|
| FICHA PM-B2 MANEJO DE APROVECHAMIENTO FORESTAL |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| CRONOGRAMA                                     |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| FASE DEL PROYECTO                              | AÑO |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
|  | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | ...32,5 |
| ACTIVIDADES TRANSVERSALES                      |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| FASE PRECONSTRUCTIVA                           | X   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| FASE CONSTRUCTIVA                              | X   | X |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| FASE OPERATIVA                                 |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |

10.1.1.2.1.3 FICHA PM-B3 MANEJO DE FAUNA

| MANEJO DE ECOSISTEMAS TERRESTRES  |   |                                     |   |
|---|---|-------------------------------------|---|
| FICHA PM-B3 MANEJO DE FAUNA   |   |                                     |   |
| OBJETIVO  | META  | FASE DE APLICACIÓN                  |   |
| Establecer las medidas de prevención y mitigación de los impactos que se puedan generar sobre la fauna silvestre durante el desarrollo del proyecto | Ahuyentamiento, rescate y reubicación del 100% de la fauna silvestre registrada y/o capturada en las áreas susceptibles de intervención | Actividades Transversales           |   |
|   | Instalación del 100% de las señales preventivas programadas para el manejo de fauna silvestre   | Fase Preconstructiva                | X   |
|   | Instalación de los desviadores de vuelo en el 100% de la longitud del tendido eléctrico.  | Fase Constructiva                   | X   |
|   |   | Fase Operativa                      |   |
|   |   | Fase de Desmantelamiento y Abandono | X   |
| EVALUACIÓN AMBIENTAL  |   |                                     |   |
| Actividad   | Impacto   | Evaluación                          | Medida de manejo aplicable  |
| Delimitación de las áreas de intervención, cercado perimetral y topografía  | Modificación del hábitat de la fauna terrestre  | BAJA                                | Acción 1 (P1). Capacitación al Personal Vinculado con el Proyecto |
| Instalación de Campamento provisional en zona del parque solar  | Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna  | MEDIA                               | Acción 1 (P1). Capacitación al Personal Vinculado con el Proyecto |
| Instalación de Campamento provisional en zona del parque solar  | Modificación del hábitat de la fauna terrestre  | BAJA                                | Acción 2 (P2): Señalización en vías de acceso y áreas operativas  |

**MANEJO DE ECOSISTEMAS TERRESTRES**

**FICHA PM-B3 MANEJO DE FAUNA**

|  |  |       |   |
|--|--|-------|---|
| Movilización de partes, equipo, vehículos, maquinaria, materiales y personal para el proyecto fotovoltaico | Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna | MEDIA | Acción 2 (P2): Señalización en vías de acceso y áreas operativas  |
| Remoción de la cobertura vegetal y descapote   | Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna | ALTA  | Acción 1 (M1). Ahuyentamiento, rescate y reubicación de Fauna Silvestre antes del desmonte y descapote. |
| Remoción de la cobertura vegetal y descapote   | Modificación del hábitat de la fauna terrestre                 | ALTA  | Acción 1 (M1). Ahuyentamiento, rescate y reubicación de Fauna Silvestre antes del desmonte y descapote. |
| Desbroce y poda de la línea de transmisión   | Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna | MEDIA | Acción 1 (M1). Ahuyentamiento, rescate y reubicación de Fauna Silvestre antes del desmonte y descapote. |
| Desbroce y poda de la línea de transmisión   | Modificación del hábitat de la fauna terrestre                 | MEDIA | Acción 1 (M1). Ahuyentamiento, rescate y reubicación de Fauna Silvestre antes del desmonte y descapote. |
| Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar   | Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna | MEDIA | Acción 2 (M2). Rescate y Reubicación De Fauna Silvestre durante obras civiles y operación               |
| Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar   | Modificación del hábitat de la fauna terrestre                 | MEDIA | Acción 2 (M2). Rescate y Reubicación De Fauna Silvestre durante obras civiles y operación               |

| MANEJO DE ECOSISTEMAS TERRESTRES   |  |       |   |
|--|--|-------|---|
| FICHA PM-B3 MANEJO DE FAUNA  |  |       |   |
| Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión     | Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna | MEDIA | Acción 2 (M2). Rescate y Reubicación De Fauna Silvestre durante obras civiles y operación |
| Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión     | Modificación del hábitat de la fauna terrestre                 | MEDIA | Acción 2 (M2). Rescate y Reubicación De Fauna Silvestre durante obras civiles y operación |
| Apertura de zanjas e instalación de cableado   | Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna | MEDIA | Acción 2 (M2). Rescate y Reubicación De Fauna Silvestre durante obras civiles y operación |
| Apertura de zanjas e instalación de cableado   | Modificación del hábitat de la fauna terrestre                 | MEDIA | Acción 2 (M2). Rescate y Reubicación De Fauna Silvestre durante obras civiles y operación |
| Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales | Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna | ALTA  | Acción 2 (M2). Rescate y Reubicación De Fauna Silvestre durante obras civiles y operación |
| Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales | Modificación del hábitat de la fauna terrestre                 | MEDIA | Acción 2 (M2). Rescate y Reubicación De Fauna Silvestre durante obras civiles y operación |
| Adecuación/ conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico           | Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna | MEDIA | Acción 2 (M2). Rescate y Reubicación De Fauna Silvestre durante obras civiles y operación |
| Adecuación/ conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico           | Modificación del hábitat de la fauna terrestre                 | MEDIA | Acción 2 (M2). Rescate y Reubicación De Fauna Silvestre durante obras civiles y operación |



**MANEJO DE ECOSISTEMAS TERRESTRES**

**FICHA PM-B3 MANEJO DE FAUNA**

|   |  |          |   |
|---|--|----------|---|
| Cimentación y montaje de estructuras de soporte y seguidores del parque solar | Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna | MEDIA    | Acción 2 (M2). Rescate y Reubicación De Fauna Silvestre durante obras civiles y operación |
| Cimentación y montaje de estructuras de soporte y seguidores del parque solar | Modificación del hábitat de la fauna terrestre                 | MEDIA    | Acción 2 (M2). Rescate y Reubicación De Fauna Silvestre durante obras civiles y operación |
| Construcción de oficina de operación y mantenimiento del parque solar         | Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna | MEDIA    | Acción 2 (M2). Rescate y Reubicación De Fauna Silvestre durante obras civiles y operación |
| Construcción de oficina de operación y mantenimiento del parque solar         | Modificación del hábitat de la fauna terrestre                 | MEDIA    | Acción 2 (M2). Rescate y Reubicación De Fauna Silvestre durante obras civiles y operación |
| Montaje de subestación y transformadores                                      | Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna | BAJA     | Acción 2 (M2). Rescate y Reubicación De Fauna Silvestre durante obras civiles y operación |
| Montaje de subestación y transformadores                                      | Modificación del hábitat de la fauna terrestre                 | BAJA     | Acción 2 (M2). Rescate y Reubicación De Fauna Silvestre durante obras civiles y operación |
| Montaje de torres y postes: ensamblaje y levantamiento                        | Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna | MUY BAJA | Acción 2 (M2). Rescate y Reubicación De Fauna Silvestre durante obras civiles y operación |
| Montaje de torres y postes: ensamblaje y levantamiento                        | Modificación del hábitat de la fauna terrestre                 | MUY BAJA | Acción 2 (M2). Rescate y Reubicación De Fauna Silvestre durante obras civiles y operación |

Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DE ECOSISTEMAS TERRESTRES   |                |    |    |  |   |                          |    |       |   |   |  |
|--|----------------|----|----|--|---|--------------------------|----|-------|---|---|--|
| FICHA PM-B3 MANEJO DE FAUNA  |                |    |    |  |   |                          |    |       |   |   |  |
| Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso  |                |    |    | Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna |   |                          |    | MEDIA |   | Acción 2 (M2). Rescate y Reubicación De Fauna Silvestre durante obras civiles y operación |  |
| Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso  |                |    |    | Modificación del hábitat de la fauna terrestre                 |   |                          |    | BAJA  |   | Acción 2 (M2). Rescate y Reubicación De Fauna Silvestre durante obras civiles y operación |  |
| MEDIDA DE MANEJO   |                |    |    |  |   |                          |    |       |   |   |  |
| Medida de manejo   | Tipo de medida |    |    |  | Indicador   | Frecuencia de aplicación |    |       |   |   | Lugar de aplicación  |
|  | CM             | CR | MI | PV   |   | Se                       | Me | Tr    | S | An  |  |
| <b>Acción 1 (M1).</b><br>Ahuyentamiento, rescate y reubicación de Fauna Silvestre antes del desmonte y descapote.<br><br><b>Acción 2 (M2).</b><br>Rescate y Reubicación De Fauna Silvestre durante obras civiles y operación |                |    |    | X  | <b>(Número de individuos rescatados y reubicados / Número total de individuos capturados en los diferentes frentes de obra) x 100</b><br><br>Valor de Referencia:<br>100% |                          | X  |       |   |   | Áreas de intervención con Remoción de la cobertura vegetal y descapote |

Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DE ECOSISTEMAS TERRESTRES   |  |  |  |   |   |  |   |  |  |  |   |
|--|--|--|--|---|---|--|---|--|--|--|---|
| FICHA PM-B3 MANEJO DE FAUNA  |  |  |  |   |   |  |   |  |  |  |   |
| <b>Acción 2 (P2):</b><br>Señalización en vías de acceso y áreas operativas |  |  |  | X | (Número de señales instaladas / Número de señales propuestas para instalación, según áreas sensibles identificadas en los corredores de acceso y áreas operativas) x 100<br><br>Valor de Referencia: 100% |  | X |  |  |  | Adecuación/ conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico<br><br>Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso |
| <b>Acción 3 (P3):</b><br>Instalación de                                    |  |  |  | X | (Número de desviadores instalados /   |  | X |  |  |  | Montaje de torres y postes:   |

Ibagué y Piedras (Tolima)

**MANEJO DE ECOSISTEMAS TERRESTRES**

**FICHA PM-B3 MANEJO DE FAUNA**

|                      |  |  |  |  |   |  |  |  |  |  |                            |
|----------------------|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|----------------------------|
| desviadores de vuelo |  |  |  |  | Número de desviadores propuestos para instalación) x 100<br><br>Valor de Referencia: 100% |  |  |  |  |  | ensamblaje y levantamiento |
|----------------------|--|--|--|--|---|--|--|--|--|--|----------------------------|

Tipo de medida: CM: Compensación, CR: Corrección, MI: Mitigación, PV: Prevención.

Frecuencia de aplicación: Se: Semanal, Me: mensual, Tr: trimestral, S: semestral, A: anual.

**COSTO ESTIMADO**

| Elemento  | Unidad | Costo Unitario | Cantidad | Valor Total       | Etapas              |
|---|--------|----------------|----------|-------------------|---------------------|
| Personal profesional (2 biólogos especialista)  | Mes    | \$10.000.000   | 3        | \$30.000.000      | Etapas Constructiva |
| Veterinario   | Mes    | \$5.000.000    | 3        | \$15.000.000      |                     |
| Auxiliare de campo  | Mes    | \$4.000.000    | 3        | \$12.000.000      |                     |
| Materiales fungibles (papelería, material para ahuyentamiento)                          | Global | \$3.000.000    | 1        | \$3.000.000       |                     |
| Charlas de sensibilización y capacitación   | Unidad | \$1.000.000    | 6        | \$6.000.000       |                     |
| Señales informativas de cruces de fauna terrestres. Valor a todo costo con instalación. | Unidad | 450.000        | 4        | 1.800.000         |                     |
| Equipos e insumos de medicina veterinaria   | Global | \$6.000.000    | 1        | \$6.000.000       |                     |
| Desviadores de vuelo  | Global | \$ 9.000       | 1619     | \$14.571.000      |                     |
| <b>TOTAL</b>  |        |                |          | <b>88.371.000</b> |                     |

**DESCRIPCIÓN TÉCNICA**

MANEJO DE ECOSISTEMAS TERRESTRES

FICHA PM-B3 MANEJO DE FAUNA

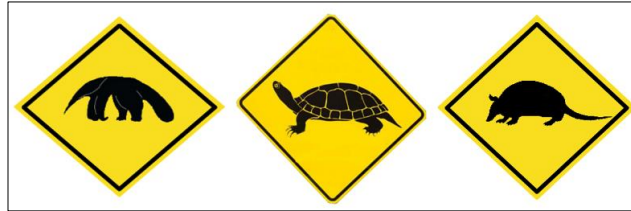
| Medida de manejo  | Descripción   |
|---|---|
| <p><b>Acción 1 (P1). Capacitación al Personal Vinculado con el Proyecto</b></p> | <p>En las inducciones a los trabajadores directos y contratistas, se incluirán charlas relacionadas con la importancia del componente de la fauna silvestre y las amenazas que afrontan en la actualidad. El propósito final a partir de dicha sensibilización es prevenir incidentes como atropellamiento, caza y captura de especímenes (con fines de comercialización o tenencia). Los temas por tratar y evaluar podrán incluir, entre otros:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prohibición de caza, tenencia y comercio de especies animales.</li> <li>• Concientización y divulgación sobre la conservación de la fauna, haciendo énfasis en la amenazada, endémica y con vedas nacionales.</li> <li>• Uso indebido de pitos y cornetas en áreas señalizadas, para no perturbar la fauna.</li> <li>• Importancia y respeto por la señalización en las vías.</li> </ul> <p>Las medidas e indicadores asociados a las capacitaciones al personal se desarrollan en la FICHA PMS-2 CAPACITACIÓN SOCIOAMBIENTAL AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO.</p> |
| <p><b>Acción 2 (P2): Señalización en vías de acceso y áreas operativas</b></p>  | <p>Para prevenir y mitigar el impacto por posibles atropellamientos sobre la fauna silvestre, se instalarán señales de tránsito orientadas a la reducción de velocidad y a la información sobre la presencia de fauna silvestre.</p> <p>Se instalarán señales informativas de prohibido la caza, captura y pesca de fauna silvestre. Estas señales se localizarán principalmente en área del Complejo Solar dado que quedará inmerso sobre bosques de galería, Arbustales y Vegetaciones secundarias.</p> <p>Las señales instaladas deberán ser registradas en el formato de instalación de señales informativas sobre presencia de fauna silvestre, el cual deberá contener como mínimo, la siguiente información.</p>   |

MANEJO DE ECOSISTEMAS TERRESTRES

FICHA PM-B3 MANEJO DE FAUNA

- Tipo de señal
- Coordenadas y localización
- Justificación de instalación
- Registro fotográfico

Ejemplo de Señales de tránsito indicando la presencia de fauna silvestre



**Acción 3 (P3): Instalación de desviadores de vuelo**

El sistema más estudiado y el más efectivo reportado en la literatura para mitigar la colisión de aves contra cables de energía es el marcaje del cable de guarda con dispositivos para el desvío de vuelos. Dentro de estos dispositivos, los espirales son los más populares, reportándose la reducción en un 81% la mortandad de aves debido a la colisión (Janns & Ferrer 1998).

Los desviadores deben mantener sus condiciones físicas bajo diferentes condiciones climáticas y ambientales y ser durables en el tiempo; no perder el color (para evitar esto se recomienda que el color de los desviadores sea amarillo o blanco), la movilidad o cualquier otra característica.

Según Manzano (2007) en su artículo "Principales conflictos entre aves y líneas de energía eléctrica", las aves son más propensas a colisiones en áreas planas sin vegetación donde las torres ofrecen sitios de perchas o donde existan buenas corrientes de aire. Por lo que se propone la instalación de desviadores de vuelo en la línea de 230 KV, como medida de prevención al riesgo de colisión en los tramos aéreos, excepto en los sitios con vegetación secundaria

MANEJO DE ECOSISTEMAS TERRESTRES

FICHA PM-B3 MANEJO DE FAUNA

|   |   |
|---|---|
|   | <p>baja y vegetación secundaria alta, ya que en estas coberturas las aves hacen vuelos más cortos y a menor velocidad, perchando entre las ramas de los árboles.</p> <p>Según De la Zerda &amp; Roselli (2003), en su estudio sobre "Mitigación de colisión de aves contra líneas de transmisión eléctrica con marcaje del cable de guarda", la efectividad de los desviadores de vuelo depende en gran medida de la distancia a que se encuentren; se ha observado una reducción de la efectividad de un 89% a un 57% dependiendo de la distancia dejada entre ellos. Por lo tanto, los desviadores se instalarán separados cada 10 m en los vanos de la línea de conexión de 230 KV en los puntos de mayor riesgo de colisión de las aves con el fin de diagnosticar una alta efectividad (Zona de cruce con bosques de galería).</p>   |
| <p><b>Acción 1 (M1). Ahuyentamiento, rescate y reubicación de Fauna Silvestre antes del desmonte y descapote.</b></p> | <p>Previo al inicio de las actividades de remoción de la cobertura vegetal (aproximadamente durante dos a tres días continuos antes de la intervención), se realizará la revisión detallada del área a intervenir, con el fin de identificar la presencia de microhábitats y de individuos de fauna (madrigueras, cuevas, etc.).</p> <p>Esta actividad consta de dos (2) componentes, el desplazamiento de la fauna por generación de perturbación controlada y la búsqueda y rescate de individuos en lugares estratégicos. Ambos componentes se deben coordinar para incrementar el éxito del programa y optimizar el tiempo de muestreo.</p> <p>Las actividades de ahuyentamiento y rescate se harán en dos (2) jornadas diarias, con una duración total de nueve (9) horas, una de las 05:00 a las 10:00 y la otra de las 16:00 a las 20:00. Para esto se utilizarán diferentes métodos, algunos de los cuales se mencionan a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda en madrigueras, cuevas y posibles refugios: Dirigido a mamíferos pequeños a medianos (como armadillos, roedores y marsupiales), anfibios y reptiles. Consiste en buscar en troncos caídos o huecos, en la hojarasca y en las cuevas que sirven como dormitorio de algunos mamíferos.</li> </ul> |

**MANEJO DE ECOSISTEMAS TERRESTRES**

**FICHA PM-B3 MANEJO DE FAUNA**

- Los anfibios y reptiles pequeños que se capturen deberán introducirse en bolsas de tela humedecida, añadiendo un poco de hojarasca. Para los mamíferos pequeños se utilizarán bolsas de tela, que permitan el paso del aire.
- Todos los animales se liberarán en un lugar que cuente con condiciones similares a las del lugar donde fue encontrado; se buscarán parches de vegetación natural (bosques de galería, vegetaciones secundarias, arbustal) cercanos a la unidad territorial donde se desarrollará el proyecto o sitios de liberación de fauna silvestre sugeridos por la Corporación Autónoma Regional del Atlántico – CRA. Se deberá georreferenciar los sitios de liberación para control y seguimiento de la medida.
- En caso de realizarse tala y extracción de árboles, el equipo de rescate hará un acompañamiento al personal encargado de dicha actividad, y estos deberán comunicarse con el equipo en caso de observar un animal, principalmente mamíferos y serpientes, para que se efectúe el rescate.
- Para el grupo de aves y los murciélagos se espera que los individuos se desplacen paulatinamente desde el inicio de las actividades de extracción selectiva.
- Para las labores de ahuyentamiento, se contará con un equipo de trabajo, entre profesionales ambientales y auxiliares con experiencia en manejo de fauna. Los operarios deben estar dotados de jamás, sacos de tela, costales y ganchos herpetológicos para iniciar el recorrido en dirección del ahuyentamiento. Durante estos recorridos, uno de los operarios realizará sonidos intermitentes con un silbato. Los demás deben realizar búsqueda de individuos en madrigueras, troncos, hojarasca, etc. Asimismo, se evaluará la posibilidad de implementar diferentes métodos de disuasión visual y olfativa dependiendo el grupo biológico que se quiera ahuyentar.
- Este mismo procedimiento se realizará durante los días que dure la remoción de la vegetación. Cuando se haya concluido la extracción de árboles de mayor diámetro y antes de iniciar el descapote, deben concentrarse los esfuerzos de búsqueda en madrigueras y hojarasca.



**MANEJO DE ECOSISTEMAS TERRESTRES**

**FICHA PM-B3 MANEJO DE FAUNA**

|   |   |
|---|---|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Por otra parte, se debe elaborar un formato sencillo que permita documentar el número de especies y de individuos capturados y reubicados; como también el número de individuos accidentados y el número de individuos que mueren.</li> <li>• Se realizarán monitoreos periódicos a fin de establecer la permanencia de las especies silvestres determinadas en el área de intervención.</li> </ul> <p>Para la selección del sitio de reubicación de fauna, se hará una evaluación rápida de la zona, identificando dentro del área de influencia del proyecto cercana al área de intervención, coberturas que ofrezcan a los individuos condiciones similares a las establecidas en los sitios de captura, a fin de proporcionarle a los individuos a trasladar la posibilidad de obtención de recurso tales como el refugio, alimento, agua e inclusión en los procesos ecológicos fundamentales.</p> <p>Para el transporte hacia la zona de reubicación previamente establecida, debe adecuarse un vehículo con guacales, jaulas y/o recipientes, según el caso, para el transporte óptimo de los diferentes animales rescatados, garantizando la circulación de aire y procurando el menor estrés posible.</p> |
| <p><b>Acción 2 (M2). Rescate y Reubicación De Fauna Silvestre durante obras civiles y operación</b></p> | <p>Si se encuentra fauna silvestre en el área periférica de las diferentes obras, bien sea durante su construcción y operación del parque fotovoltaico, ésta debe ahuyentarse (en caso de individuos adultos no reproductivos) o llevarse (en caso de juveniles) al hábitat natural más próximo que ofrezca condiciones similares, evitando cualquier perturbación de las condiciones originales en que se encontraba la especie.</p> <p>La fauna objeto de reubicación contará con registros de reubicación de fauna silvestre a hábitats cercanos. En dicho registro se consignará lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fecha de avistamiento o captura.</li> </ul>   |

**MANEJO DE ECOSISTEMAS TERRESTRES**

**FICHA PM-B3 MANEJO DE FAUNA**

- Localización y descripción general del sitio de captura.
- Descripción de la especie: Indicación del grupo a que pertenece (ave, mamífero, reptil o anfibio), tamaño, color, nombre local, estado general, etc.
- Localización y descripción general del sitio de reubicación.
- Registro fotográfico de la especie y de su liberación.
- Responsable de la reubicación (nombre y firma).

Para asegurar la sobrevivencia de los especímenes es importante contar con los elementos apropiados para su captura (jaulas, redes, medicamentos veterinarios y farmacéuticos) y elementos que garanticen la seguridad de los encargados de la captura (guantes apropiados, linternas), teniendo especial cuidado en el bienestar del individuo, por lo que se considera que ningún animal puede estar más 24 horas en cautiverio.

Al recibir animales vivos, se llevará un registro de las actividades de rescate, en el que se describa el número de individuos rescatados, nombre común, nombre científico (de ser posible), estado de salud y el sitio de destino temporal o final (centro de atención o sitio de reubicación final).

Cuando se encuentran animales heridos o enfermos, éstos deben ser entregados a la Autoridad Ambiental, mediante un acta la cual debe contener información de la especie, lugar de captura, estado del individuo al momento de la entrega y funcionario que lo recibe. Para lo cual se deberá establecer el contacto y los términos sobre los cuales se realizarán las acciones en caso de ser necesario.

El biólogo, veterinario y zootecnista son los encargados de capacitar a los operarios de apoyo para las jornadas de rescate: el manejo que deben darle a los animales, para ello se realizan capacitaciones en el área biológica con técnicas para disminuir el estrés y técnicas de identificación rápida de especies nativas; en el área médica con manejo

Ibagué y Piedras (Tolima)

**MANEJO DE ECOSISTEMAS TERRESTRES**

**FICHA PM-B3 MANEJO DE FAUNA**

de diagnóstico, cuidados y riesgos a tener en cuenta y por último en el aspecto nutricional, el zootecnista deberá capacitar en el tema de nutrición, cantidades, hidratación, dietas específicas, entre otros.

**CRONOGRAMA**

| FASE DEL PROYECTO         | AÑO |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |  |
|---------------------------|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|---------|--|
|                           | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | ...32,5 |  |
| ACTIVIDADES TRANSVERSALES |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |  |
| FASE PRECONSTRUCTIVA      | X   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |  |
| FASE CONSTRUCTIVA         | X   | X |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |  |
| FASE OPERATIVA            |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |  |

10.1.1.2.1.4 FICHA PM-B4 MANEJO DE LA REVEGETALIZACIÓN

| MANEJO DE ECOSISTEMAS TERRESTRES   |   |                                     |   |
|--|---|-------------------------------------|---|
| FICHA PM-B4 MANEJO DE LA REVEGETALIZACIÓN  |   |                                     |   |
| OBJETIVO   | META  | FASE DE APLICACIÓN                  |   |
| Reconformar y revegetalizar las áreas temporales en construcción que no sean requeridas por la operación del proyecto, o en etapa de desmantelamiento y abandono que o culminada su vida útil. | Reconformación y revegetalización del 100% de las áreas intervenidas y en desuso, que no sean requeridas por la operación del proyecto. | Actividades Transversales           |   |
|  | Establecimiento exitoso en las áreas revegetalizadas  | Fase Preconstructiva                | X   |
|  |   | Fase Constructiva                   | X   |
|  |   | Fase Operativa                      |   |
|  |   | Fase de Desmantelamiento y Abandono | X   |
| EVALUACIÓN AMBIENTAL   |   |                                     |   |
| Actividad  | Impacto   | Evaluación                          | Medida de manejo aplicable  |
| Construcción de oficina de operación y mantenimiento del parque solar  | Cambio en la composición y estructura de las especies de flora  | MEDIA                               | Acción 1 (C1). Reconformación del terreno de áreas temporales<br>Acción 2 (C2): Preparación del área objeto de revegetalización |
| Construcción de oficina de operación y mantenimiento del parque solar  | Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal   | MEDIA                               | Acción 3 (C3): Revegetalización de áreas intervenidas   |
| Operación y mantenimiento de caminos interiores y de acceso  | Cambio en la composición y estructura de las especies de flora  | BAJA<br>MEDIA                       | Acción 4 (C4): Seguimiento a la sobrevivencia de especies   |

| MANEJO DE ECOSISTEMAS TERRESTRES   |                |    |    |  |   |                          |              |               |                             |    |                       |
|--|----------------|----|----|--|---|--------------------------|--------------|---------------|-----------------------------|----|-----------------------|
| FICHA PM-B4 MANEJO DE LA REVEGETALIZACIÓN  |                |    |    |  |   |                          |              |               |                             |    |                       |
| Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto  |                |    |    | Cambio en la composición y estructura de las especies de flora |   |                          |              | ALTA+         |                             |    |                       |
| Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto  |                |    |    | Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal          |   |                          |              | ALTA+         |                             |    |                       |
| MEDIDA DE MANEJO   |                |    |    |  |   |                          |              |               |                             |    |                       |
| Medida de manejo   | Tipo de medida |    |    |  | Indicador   | Frecuencia de aplicación |              |               |                             |    | Lugar de aplicación   |
|  | CM             | CR | MI | PV   |   | Se                       | Me           | Tr            | S                           | An |                       |
| <b>Acción 3 (C3):</b><br>Revegetación de áreas intervenidas  |                | X  |    |  | (Área (ha) revegetalizada) / (Área (Ha) área abandonada no operativa o en desuso) x 100<br><br>Valor de Referencia:<br><br><b>Criterio de éxito:</b><br><b>Entre 100% - 85%: Excelente</b><br><b>&lt;85% - ≥50: Bueno</b> |                          | X            |               |                             |    | Áreas de intervención |
| Tipo de medida: CM: Compensación, CR: Corrección, MI: Mitigación, PV: Prevención.<br>Frecuencia de aplicación: Se: Semanal, Me: mensual, Tr: trimestral, S: semestral, A: anual. |                |    |    |  |   |                          |              |               |                             |    |                       |
| COSTO ESTIMADO   |                |    |    |  |   |                          |              |               |                             |    |                       |
| Ítem   |                |    |    |  | Unidad  | Costo Unitario           | Total Acción | Valor Total   | Etapas                      |    |                       |
| Revegetación de cobertura con semilla al voleo con geomanto y materia orgánica para áreas intervenidas por el proyecto   |                |    |    |  | Ha  | \$ 330.000               | 153,91       | \$ 50.790.300 | Desmantelamiento y Abandono |    |                       |

| MANEJO DE ECOSISTEMAS TERRESTRES   |   |            |    |                      |              |
|--|---|------------|----|----------------------|--------------|
| FICHA PM-B4 MANEJO DE LA REVEGETALIZACIÓN  |   |            |    |                      |              |
| Revegetalización de cobertura con siembra de especies arbustivas con geomanto y materia orgánica. Para áreas temporales (Bodega de operación y mantenimiento y Campamento) | Ha  | \$ 450.000 | 15 | \$ 6.750.000         | Constructiva |
| Delimitación de áreas rehabilitada con cinta de peligro, incluye materiales, mano de obra  | Ha  | \$ 310.000 | 15 | \$ 4.650.000         | Constructiva |
| Total  |   |            |    | <b>\$ 62.190.300</b> |              |
| DESCRIPCIÓN TÉCNICA  |   |            |    |                      |              |
| Medida de manejo   | Descripción   |            |    |                      |              |
| <b>Acción 1 (C1).</b> Reconfiguración del terreno de áreas temporales  | Una vez culminada la fase constructiva, las áreas temporales como oficinas temporales, bodegas, vestidores, zona de alimentación entre otras serán retiradas del área del proyecto y se deberá iniciar su revegetalización. En primer lugar, se determinará si es necesario la perfilación y adecuación del terreno mediante el uso de herramienta menor dada la puntualidad de las áreas, en caso de no ser necesario se iniciará con la revegetalización.   |            |    |                      |              |
| <b>Acción 2 (C2):</b> Preparación del área objeto de revegetalización  | <b>Fase pre-constructiva:</b> para garantizar la permanencia de la vegetación sembrada, se debe revisar que las condiciones de suelo sean favorables, tales como humedad suficiente, suelo preparado y fertilizado. En caso de ser necesario se podrá reutilizar material del descapote en estas zonas.   |            |    |                      |              |
| <b>Acción 3 (C3):</b> Revegetalización de áreas intervenidas   | <p><b>Etapas constructiva</b></p> <p>Una vez culminada la etapa constructiva se deberán revitalizar todas las áreas temporales liberadas tales como oficinas temporales, bodegas, vestidores, zona de alimentación entre otras.</p> <p><b>Etapas de Desmantelamiento y Abandono</b></p> <p>Una vez culminada la vida útil del proyecto se iniciará la etapa de desmantelamiento y abandono, en esta etapa se deberá desmontar toda la infraestructura asociada al proyecto tales como módulos fotovoltaicos, líneas eléctricas y demás áreas con infraestructura asociada. Las medidas de revegetalización se realizará con especies de porte bajo tipo herbáceas y arbustivas típicas de los ecosistemas en la zona de conformidad con los acuerdos con los propietarios</p> |            |    |                      |              |

MANEJO DE ECOSISTEMAS TERRESTRES

FICHA PM-B4 MANEJO DE LA REVEGETALIZACIÓN

de los predios, en las áreas que queden expuestas o donde no se hayan dado procesos de revegetalización natural y crecimiento de pastos durante la vida útil del proyecto.

A continuación, se describen los tipos de revegetalización a implementar la cual estará al criterio profesional técnico especializado para tal fin:

**Siembra por semillas:** Si se requiere sembrar especies rasantes, estas se podrán sembrar por semilla al voleo. Las especies seleccionadas preferiblemente deben presentar un rápido crecimiento durante los primeros años, deben desarrollar buen follaje y producir semillas de fácil dispersión (preferiblemente de gremio ecológico heliófito o pionero). La altura máxima de las especies recomendadas para la siembra no debe ser superior a 1,5 m.

**Siembra por estolones:** Los estolones a seleccionar deben presentar como mínimo una sección que tenga por lo menos un follaje (para asimilar luz), nudo, o yema. Estas secciones se plantarán mediante el sistema de triángulo o tresbolillo. Se deben colocar tres tallos o trozos por sitio en forma continua, para luego tapar de tal manera que queden dos o tres entrenudos inferiores cubiertos y el follaje descubierto. Este sistema es factible de aplicar si se obtiene el material de áreas aledañas al área del proyecto.

**Siembra por almácigo:** es de los métodos más recomendables para lograr un buen establecimiento, sobre todo para pequeñas áreas donde las condiciones topográficas no son mecanizables. Una de las ventajas de este método, es que permite obtener un mayor aprovechamiento de la semilla disponible ya que se establece más área con menos semilla.

**Siembra por cespedones:** Esta actividad se podrá realizar de forma manual o mecánica dependiendo de los requerimientos técnicos y de las características del terreno, para proceder a la colocación de los cespedones, para esta actividad se requiere disponer de una capa orgánica considerable. Se debe proceder a la sustitución de los

MANEJO DE ECOSISTEMAS TERRESTRES

FICHA PM-B4 MANEJO DE LA REVEGETALIZACIÓN

|   |  |
|---|--|
|   | <p>cespedones que no hayan desarrollado raíces de manera apropiada y por lo cual no se encuentre el adecuado prendimiento o aquellos que hayan colapsado y caído dejando descubierto el talud.</p> <p><b>Siembra por biomantos:</b> conocidos como mantos compuestos por fibras naturales y diseñados para proteger contra la erosión superficial desde el momento de su instalación, favoreciendo la germinación y crecimiento de la vegetación a través de ellos, generando como un efecto invernadero al darse retención de la humedad, disminución de la radiación y creación del microclima, posteriormente al biodegradarse aporta nutrientes y materia orgánica.</p> <p>Para el desarrollo de esta actividad, se recomienda implementar especies como el <i>Arachis pontoii</i> (maní forrajero), de fácil consecución en la región y propicia la revegetalización de taludes; así como tipo de pastos como el <i>Brachiaria (Brachiaria dictyoneura, Brachiaria decumbens, Braquiaria brizantha (A. Rich.) Stapf)</i>, Pasto guinea (<i>Panicum maximum Jacq.</i>), entre otras. La acción definitiva por desarrollar deberá ser concertada con los propietarios de los predios en donde se desarrollará la etapa de abandono y desmantelamiento final.</p> <p>Una vez surtida la revegetalización se darán las condiciones propicias en el largo plazo para la colonización de especies de fauna y flora.</p> |
| <p><b>Acción 4 (C4):</b> Seguimiento a la sobrevivencia de especies</p> | <p>Se deberá diligenciar un formato de prendimiento de la revegetalización, donde se registre la fecha, localización geográfica, estado del material, registro fotográfico, responsable del seguimiento (nombre y firma), entre otros, que respalden el cumplimiento de las medidas de manejo y acciones ambientales implementadas descritas en esta ficha.</p>  |





Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DE ECOSISTEMAS TERRESTRES          |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|---------|
| FICHA PM-B4 MANEJO DE LA REVEGETALIZACIÓN |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| CRONOGRAMA                                |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| FASE DEL PROYECTO                         | AÑO |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
|   | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | ...32,5 |
| ACTIVIDADES TRANSVERSALES                 |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| FASE PRECONSTRUCTIVA                      | X   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| CONSTRUCCIÓN                              |     | X | X |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| FASE OPERATIVA                            |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |

10.1.1.2.1.5 FICHA PM-B5 MANEJO DE CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS Y ÁREAS SENSIBLES Y/O PROTEGIDAS

| MANEJO DE ECOSISTEMAS TERRESTRES  |   |                                     |  |
|---|---|-------------------------------------|--|
| FICHA PM-B5 MANEJO DE CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS Y ÁREAS SENSIBLES Y/O PROTEGIDAS   |   |                                     |  |
| OBJETIVO  | META  | FASE DE APLICACIÓN                  |  |
| Promover la protección y conservación de los Ecosistemas Estratégicos y/o Áreas de importancia ecológica, ubicados en el área de influencia del proyecto. | Respetar el 100% de las rondas de protección establecidas para los determinantes ambientales (nacaderos, cuerpos de agua, coberturas boscosas). | Actividades Transversales           |  |
|   | Cero reclamaciones relacionadas con la intervención no autorizada sobre áreas de alta sensibilidad ecológica.                                   | Fase Preconstructiva                | X  |
|   |   | Fase Constructiva                   | X  |
|   |   | Fase Operativa                      |  |
|   |   | Fase de Desmantelamiento y Abandono | x  |
| EVALUACIÓN AMBIENTAL  |   |                                     |  |
| Actividad   | Impacto   | Evaluación                          | Medida de manejo aplicable   |
| Remoción de la cobertura vegetal y descapote  | Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal   | ALTA                                | Acción 2 (P2): Delimitación y señalización de las áreas a intervenir por el proyecto |
| Remoción de la cobertura vegetal y descapote  | Modificación del hábitat de la fauna terrestre  | ALTA                                |  |
| Remoción de la cobertura vegetal y descapote  | Modificación del hábitat de la fauna acuática   | ALTA                                |  |
| Desbroce y poda de la línea de transmisión  | Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal   | MEDIA                               | Acción 3 (P3): Medidas de protección para las áreas de alta sensibilidad ambiental   |
| Desbroce y poda de la línea de transmisión  | Modificación del hábitat de la fauna terrestre  | MEDIA                               |  |

Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DE ECOSISTEMAS TERRESTRES   |   |    |    |    |  |                          |              |             |  |    |                     |                       |
|--|---|----|----|----|--|--------------------------|--------------|-------------|--|----|---------------------|-----------------------|
| FICHA PM-B5 MANEJO DE CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS Y ÁREAS SENSIBLES Y/O PROTEGIDAS  |   |    |    |    |  |                          |              |             |  |    |                     |                       |
| Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar   | Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal |    |    |    |  | MEDIA                    |              |             |  |    |                     |                       |
| Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar   | Modificación del hábitat de la fauna terrestre        |    |    |    |  | MEDIA                    |              |             |  |    |                     |                       |
| Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar   | Modificación del hábitat de la fauna acuática         |    |    |    |  | MEDIA                    |              |             |  |    |                     |                       |
| MEDIDA DE MANEJO   |   |    |    |    |  |                          |              |             |  |    |                     |                       |
| Medida de manejo   | Tipo de medida  |    |    |    | Indicador  | Frecuencia de aplicación |              |             |  |    | Lugar de aplicación |                       |
|  | CM  | CR | MI | PV |  | Se                       | Me           | Tr          | S  | An |                     |                       |
| Acción 2 (P2): Delimitación y señalización de las áreas a intervenir por el proyecto<br><br>Acción 3 (P3): Medidas de protección para las áreas de alta sensibilidad ambiental   |   |    |    | X  | (Áreas intervenidas con rondas de protección sobre los determinantes ambientales /Áreas programadas a intervenir según los diseños) x 100<br>Valor de Referencia: 100% |                          | X            |             |  |    |                     | Áreas de intervención |
| Tipo de medida: CM: Compensación, CR: Corrección, MI: Mitigación, PV: Prevención.<br>Frecuencia de aplicación: Se: Semanal, Me: mensual, Tr: trimestral, S: semestral, A: anual. |   |    |    |    |  |                          |              |             |  |    |                     |                       |
| COSTO ESTIMADO   |   |    |    |    |  |                          |              |             |  |    |                     |                       |
| Ítem   |   |    |    |    | Unidad   | Costo Unitario           | Total Acción | Valor Total | Etapa                                    |    |                     |                       |
| Delimitación de áreas sensibles con cintas de peligro  |   |    |    |    | 50 m   | \$ 20.000                | 8            | \$ 160.000  | Construcción y Operación y Mantenimiento |    |                     |                       |
| Mano de obra delimitación de 1 ha  |   |    |    |    | Jornal   | 85000                    | 2            | \$ 170.000  |  |    |                     |                       |
| Total señalización de 1 ha con cinta de peligro  |   |    |    |    |  |                          |              | \$ 330.000  |  |    |                     |                       |

| MANEJO DE ECOSISTEMAS TERRESTRES  |   |           |   |                     |  |
|---|---|-----------|---|---------------------|--|
| FICHA PM-B5 MANEJO DE CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS Y ÁREAS SENSIBLES Y/O PROTEGIDAS   |   |           |   |                     |  |
| Charla o capacitación a personal vinculado al proyecto. Se estima 4 charlas al mes, 1 por semana. El costo incluye materiales por charla de 10 personas cuyo expositor corresponderá al profesional HSE del proyecto. | Charla  | \$ 90.000 | 4 | \$ 360.000          |  |
| <b>Total</b>  |   |           |   | <b>\$ 1.020.000</b> |  |
| DESCRIPCIÓN TÉCNICA   |   |           |   |                     |  |
| Medida de manejo  | Descripción   |           |   |                     |  |
| <b>Acción 1 (P1).</b> Capacitación al Personal Vinculado con el Proyecto  | <p>Se realizarán charlas de capacitación a los trabajadores con una frecuencia semestral o cada vez que se contrate a personal nuevo, referente al manejo y conservación de ecosistemas estratégicos y áreas ambientalmente frágiles, durante la fase de obras civiles, etapa Constructiva y Operativa; donde se podrán incluir los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preservación de los recursos naturales, con énfasis en especies endémicas y/o en peligro de amenaza.</li> <li>• Importancia y sensibilidad de las unidades vegetales presentes en la zona.</li> <li>• Protección de la vegetación y prohibición de tala y quema.</li> <li>• Exposición de las medidas de protección, prevención y mitigación, para minimizar la afectación de los ecosistemas.</li> <li>• Protección de la flora y fauna silvestre en la zona del proyecto.</li> <li>• Divulgación de las leyes que existen sobre la protección de la flora y la fauna y las sanciones para quienes las infrinjan.</li> </ul> <p>Las medidas e indicadores asociados a las capacitaciones al personal, se desarrollan en la FICHA PMS-2 CAPACITACIÓN SOCIOAMBIENTAL AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO.</p> |           |   |                     |  |
| <b>Acción 2 (P2):</b> Delimitación y señalización de las áreas a intervenir por el proyecto   | <p>Se señalará y delimitará las áreas a intervenir y se deberá controlar el paso o acceso de los trabajadores y de maquinaria al sitio de labor, a fin de evitar que éstos circulen por sitios no autorizados, abriendo caminos y trochas que incrementen la afectación de la vegetación adyacente.</p>   |           |   |                     |  |

MANEJO DE ECOSISTEMAS TERRESTRES

FICHA PM-B5 MANEJO DE CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS Y ÁREAS SENSIBLES Y/O PROTEGIDAS

|  |   |
|--|---|
|  | <p>En las coberturas de bosque de galería y vegetación secundaria alta y baja, aunque son susceptibles de intervención por el proyecto, la empresa dueña del proyecto deberán garantizar y procurar hacer la menor intervención posible, buscando que el trazado de las líneas se realice hacia las áreas más intervenidas de tal forma que se realice control y vigilancia durante las obras civiles con el objeto de prevenir la intervención de áreas adicionales a las autorizadas. Esta acción está ligada con las medidas propuestas en las Fichas PM B-1 Manejo de remoción de la cobertura vegetal y descapote, PM B-2 Manejo del Aprovechamiento Forestal.</p>   |
| <p><b>Acción 3 (P3):</b> Medidas de protección para las áreas de alta sensibilidad ambiental</p> | <p>Se prohibirá al personal del proyecto, el lavado de vehículos en los cuerpos de agua y la realización de cualquier otra actividad que pueda afectar la calidad del agua y los ecosistemas acuáticos de la región. Adicionalmente, está prohibido la disposición inadecuada de residuos sólidos en áreas de alta sensibilidad ambiental, para ello se dispondrán puntos ecológicos para su disposición temporal en el área del proyecto.</p> <p>En ninguna circunstancia, se realizarán fogatas y quemas de residuos o cualquier otro material en el área, como tampoco se dejará hojarasca o ramas secas producto del desmonte, que puedan propiciar incendios. Las hojarasca producto de actividades de limpieza de zonas verdes serán retiradas y dispuestas en las zonas de disposición de material vegetal o integradas al suelo en vegetaciones aledañas.</p> <p>Se realizará un control permanente para que se tomen las medidas necesarias para evitar derrames de combustible, químicos, de residuos sólidos, de residuos líquidos que afecten ecosistemas estratégicos, áreas sensibles, y se deberá tener actualizado y funcional el Plan de Gestión del Riesgo que deberá activarse y operar de forma eficiente y eficaz ante cualquier contingencia.</p> <p>Se deberá asegurar la no intervención de áreas ambientalmente sensibles establecidas en la zonificación de manejo ambiental del presente estudio de impacto ambiental.</p> |
| <p><b>Acción 1 (C1).</b> Medidas correctivas para los empleados de la empresa</p>                | <p>Se sancionará de manera severa a las personas pertenecientes o vinculadas al proyecto que infrinjan las políticas ambientales de la empresa y/o que practiquen la caza, afectación indebida de áreas boscosas, captación indebida de</p>   |

Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DE ECOSISTEMAS TERRESTRES  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|---------|
| FICHA PM-B5 MANEJO DE CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS Y ÁREAS SENSIBLES Y/O PROTEGIDAS |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
|   | agua o vertimiento de residuos líquidos a cuerpos de agua o suelo, que puedan afectar de manera significativa las áreas de alta sensibilidad ambiental. |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| CRONOGRAMA  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| FASE DEL PROYECTO   | AÑO   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
|   | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | ...32,5 |
| ACTIVIDADES TRANSVERSALES   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| FASE PRECONSTRUCTIVA  | X   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| FASE CONSTRUCTIVA   | X   | X |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| FASE OPERATIVA  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |

10.1.1.2.2 Subprograma de conservación de especies vegetales y faunísticas, endémicas, con alguna categoría de amenaza, en peligro crítico o en veda

10.1.1.2.2.1 FICHA PM-B6 MANEJO DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA

| PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA  |  |  |                           |  |                      |   |                   |   |                |  |                                     |   |
|---|--|--|---------------------------|--|----------------------|---|-------------------|---|----------------|--|-------------------------------------|---|
| FICHA PM-B6 MANEJO DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA  |  |  |                           |  |                      |   |                   |   |                |  |                                     |   |
| OBJETIVO  | META   | FASE DE APLICACIÓN   |                           |  |                      |   |                   |   |                |  |                                     |   |
| Ejecutar las medidas de manejo para la conservación de las especies de flora y fauna que se encuentren en categorías de amenaza, veda o peligro crítico, y que puedan verse afectadas por el desarrollo del proyecto.   | Manejo adecuado al 100% de las especies de flora o fauna que se encuentren en una categoría especial   | <table border="1"> <tr> <td>Actividades Transversales</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fase Preconstructiva</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Fase Constructiva</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Fase Operativa</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fase de Desmantelamiento y Abandono</td> <td>X</td> </tr> </table> | Actividades Transversales |  | Fase Preconstructiva | X | Fase Constructiva | X | Fase Operativa |  | Fase de Desmantelamiento y Abandono | X |
| Actividades Transversales   |  |  |                           |  |                      |   |                   |   |                |  |                                     |   |
| Fase Preconstructiva  | X  |  |                           |  |                      |   |                   |   |                |  |                                     |   |
| Fase Constructiva   | X  |  |                           |  |                      |   |                   |   |                |  |                                     |   |
| Fase Operativa  |  |  |                           |  |                      |   |                   |   |                |  |                                     |   |
| Fase de Desmantelamiento y Abandono   | X  |  |                           |  |                      |   |                   |   |                |  |                                     |   |
| Establecer las medidas de manejo para mitigar las afectaciones a especies vasculares en veda identificadas dentro área de intervención del proyecto.  | Rescatar y reubicar las especies vasculares en veda (orquídeas y bromelias) presentes en el área de intervención por el proyecto conforme a los criterios de rescate definidos por la Circular Interna No 00016 del 31 de diciembre de 2019 expedida por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. |  |                           |  |                      |   |                   |   |                |  |                                     |   |
| Establecer un programa de rehabilitación ecológica de 5,35 ha según los requerimientos establecidos en la circular 8201-2-808 del 9 de diciembre del 2019 expedida por la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, con el fin de crear hábitats para el | Diseñar acciones de rehabilitación ecológica en un área de 5,35 hectáreas, mediante la ejecución de un proceso de Rehabilitación Ecológica con el fin de promover el repoblamiento y desarrollo de especies de musgos, hepáticas y líquenes, en sus diversos hábitos de crecimiento.                     |  |                           |  |                      |   |                   |   |                |  |                                     |   |

**PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA**

**FICHA PM-B6 MANEJO DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA**

| desarrollo de especies de los grupos taxonómicos de musgos, hepáticas y líquenes en sus diversos hábitos de crecimiento y de sus potenciales forófitos. | Garantizar una supervivencia $\geq$ al 90% de los individuos sembrados en el área a compensar |            |   |
|---|---|------------|---|
| EVALUACIÓN AMBIENTAL  |   |            |   |
| Actividad   | Impacto   | Evaluación | Medida de manejo aplicable  |
| Remoción de la cobertura vegetal y descapote  | Cambio en la composición y estructura de las especies de flora                                | ALTA       | Acción 1 (P1): Medidas de manejo de prevención para la conservación de especies faunísticas endémicas y/o amenazadas. |
| Desbroce y poda de la línea de transmisión  | Cambio en la composición y estructura de las especies de flora                                | MEDIA      |   |
| Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar  | Cambio en la composición y estructura de las especies de flora                                | MEDIA      |   |
| Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión  | Cambio en la composición y estructura de las especies de flora                                | MEDIA      | Acción 2 (M2). Rescate de flora vascular (orquídeas y bromelias) en veda.   |
| Apertura de zanjas e instalación de cableado  | Cambio en la composición y estructura de las especies de flora                                | MEDIA      |   |
| Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales  | Cambio en la composición y estructura de las especies de flora                                | MEDIA      | Acción 3 (CM3). Medidas de retribución por afectación a especies no vasculares.                                       |
| Adecuación/ conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico  | Cambio en la composición y estructura de las especies de flora                                | MEDIA      |   |
| Cimentación y montaje de estructuras de soporte y seguidores del parque solar   | Cambio en la composición y estructura de las especies de flora                                | MEDIA      |   |



| PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA |                |    |    |  |  |                          |    |       |   |    |   |
|--|----------------|----|----|--|--|--------------------------|----|-------|---|----|---|
| FICHA PM-B6 MANEJO DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA       |                |    |    |  |  |                          |    |       |   |    |   |
| Construcción de oficina de operación y mantenimiento del parque solar  |                |    |    | Cambio en la composición y estructura de las especies de flora |  |                          |    | MEDIA |   |    |   |
| Montaje de subestación y transformadores   |                |    |    | Cambio en la composición y estructura de las especies de flora |  |                          |    | BAJA  |   |    |   |
| MEDIDA DE MANEJO   |                |    |    |  |  |                          |    |       |   |    |   |
| Medida de manejo   | Tipo de medida |    |    |  | Indicador  | Frecuencia de aplicación |    |       |   |    | Lugar de aplicación   |
|  | C<br>M         | CR | MI | PV   |  | Se                       | Me | Tr    | S | An |   |
| <b>Acción 1 (P1):</b><br>Medidas de manejo de prevención para la conservación de especies faunísticas endémicas y/o amenazadas.        |                |    |    | X  | (Número de individuos de especies faunísticas en alguna categoría especial rescatados y reubicados/ Número total de individuos de especies en categoría especial identificadas en las áreas intervenidas) X 100<br><br>Valor de Referencia: 100% |                          | X  |       |   |    | Todas las áreas de intervención del proyecto y sus áreas operativas |
| <b>Acción 2 (M2).</b><br>Rescate de flora vascular (orquídeas y bromelias) en veda   |                |    |    | X  | (Número de individuos rescatados por especie / Número de individuos reubicadas por especie) *100%<br><br>Valor de Referencia:  |                          | x  |       |   |    | Todas las áreas de intervención del proyecto.                       |

Ibagué y Piedras (Tolima)

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA

FICHA PM-B6 MANEJO DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA

|  |      |  |  |  | Rango Abundancia por especie   |      |  |  |  |  |  |   |
|--|------|--|--|--|--|------|--|--|--|--|--|---|
|  |      |  |  |  | Porcentaje de recate   |      |  |  |  |  |  |   |
|  |      |  |  |  | 1 a 100 individuos   | 100% |  |  |  |  |  |   |
|  |      |  |  |  | 100 a 1000 individuos  | 80%  |  |  |  |  |  |   |
|  |      |  |  |  | 1000 a 3000 individuos   | 70%  |  |  |  |  |  |   |
|  |      |  |  |  | Mayores a 3000   | 60%  |  |  |  |  |  |   |
| Especie en alguna categoría de amenaza | 100% |  |  |  |  |      |  |  |  |  |  |   |
|  |      |  |  |  | Fuente: Circular interna No 00016 del 31 de diciembre de 2019. Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA. |      |  |  |  |  |  |   |
| <b>Acción 3 (CM3).</b>                 | X    |  |  |  | (Número de hectáreas rehabilitadas / Número de hectáreas a rehabilitar) x 100<br>Valor de Referencia:<br>100%      | X    |  |  |  |  |  | Áreas por enmarcar en el programa de rehabilitación ecológica |

Ibagué y Piedras (Tolima)

**PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA**

**FICHA PM-B6 MANEJO DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA**

|                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| especies no vasculares |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | como medida de compensación por la flora no vascular |
|------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

Tipo de medida: CM: Compensación, CR: Corrección, MI: Mitigación, PV: Prevención.

Frecuencia de aplicación: Se: Semanal, Me: mensual, Tr: trimestral, S: semestral, A: anual.

**COSTO ESTIMADO**

| Elemento  | Unidad | Costo Unitario | Total Acción | Valor Total    | Etapas              |
|---|--------|----------------|--------------|----------------|---------------------|
| Equipo de trabajo en alturas especializado en trapa a árboles, herramienta menor, combustible para sierras, entre otros materiales para el rescate y reubicación.<br>Equipos contemplados para 3 cuadrillas | Día    | \$ 1.231.667   | 30           | \$ 36.950.010  | Etapas Constructiva |
| Honorarios profesionales - 3 biólogos botánicos y 6 baquianos. Incluye trabajo de oficina durante 15 días para la formulación de informes de las actividades de rescate y reubicación.                      | Día    | \$ 1.200.000   | 30           | \$ 36.000.000  |                     |
| Costos logísticos (Transporte en vehículo 4X4, hospedaje, alimentación, hidratación, entre otros costos logísticos)   | Día    | \$ 900.000     | 30           | \$ 27.000.000  |                     |
| Conformación de vivero temporal. Incluye materiales para riego, sombrío, tanque de almacenamiento. Este costo se asumirá solo en caso de que no se puedan reubicar las especies el mismo día.               | Global | \$ 4.000.000   | 1            | \$ 4.000.000   |                     |
| Total actividad de rescate y reubicación de flora vascular (orquídeas y bromelias) con 3 cuadrillas durante 1 mes de trabajo de campo.  |        |                |              | \$ 103.950.010 |                     |

**PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA**

**FICHA PM-B6 MANEJO DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA**

|  |    |               |      |                       |  |
|--|----|---------------|------|-----------------------|--|
| Rehabilitación ecológica a todo costo por ha con mantenimiento semestral durante tres (3) años. Medida de compensación por afectación de especies no vasculares. | Ha | \$ 18.410.821 | 5,35 | \$ 98.497.892,4       |  |
| <b>TOTAL</b>   |    |               |      | <b>\$ 306.397.912</b> |  |

**DESCRIPCIÓN TÉCNICA**

| Medida de manejo  | Descripción   |
|---|---|
| <p><b>Acción 1 (P1):</b> Medidas de manejo de prevención para la conservación de especies faunísticas endémicas y/o amenazadas.</p> | <p><b>Identificación de especies de Fauna que pertenece a alguna categoría de Amenaza</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se prohibirá la caza, la captura y tenencia de especies faunísticas, en especial aquellas que se encuentren en alguna categoría de amenaza por la UICN y/o la Resolución 1912 del 15 de septiembre de 2017.</li> <li>Evitar la perturbación innecesaria de hábitats, sitios de anidación y alimentación especialmente de aquellas especies que se encuentren en categorías de amenaza (CR, VU, EN).</li> </ul> <p>De acuerdo con la caracterización de la línea base tan solo se reporta una especie amenazada; adicionalmente, se registran organismos endémicas y casi endémicas que requieren un manejo especial para su conservación, así como especies de interés comercial que se encuentran incluidos en la CITES. A continuación, se relacionan las especies de interés ecológico de cada grupo biológico:</p> |

**PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA**

**FICHA PM-B6 MANEJO DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA**

Anfibios de interés ecológico

| ESPECIE                            | CATEGORÍA DE AMENAZA |                   |            | CITES | DISTRIBUCIÓN | USO        |
|------------------------------------|----------------------|-------------------|------------|-------|--------------|------------|
|                                    | UICN                 | RES. 1912 DE 2017 | Libro rojo |       |              |            |
| <i>L. colombiensis</i>             | LC                   |                   |            | No    | Endémica     | Carnada    |
| <i>D. truncatus</i>                | LC                   |                   |            | II    | Endémica     | Mascota    |
| <i>Rhinella margaritifera</i>      | LC                   |                   |            |       | Restringido  | No reporta |
| <i>Boana platanera</i>             | LC                   |                   |            |       | Restringido  | No reporta |
| <i>Dendropsophus microcephalus</i> | LC                   |                   |            |       | Restringido  | No reporta |
| <i>Scinax ruber</i>                | LC                   |                   |            |       | Restringido  | No reporta |
| <i>Engystomops pustulosus</i>      | LC                   |                   |            |       | Restringido  | No reporta |
| <i>Leptodactylus fuscus</i>        | LC                   |                   |            |       | Restringido  | No reporta |
| <i>Leptodactylus insularum</i>     | LC                   |                   |            |       | Restringido  | Carnada    |
| <i>Pleurodema brachyops</i>        | LC                   |                   |            |       | Restringido  | No reporta |
| Categoría de amenaza: (LC)         |                      |                   |            |       |              |            |

Reptiles de interés ecológico

| ESPECIE                         | CATEGORÍA DE AMENAZA |                   |            | CITES       | DISTRIBUCIÓN | USO                 |
|---------------------------------|----------------------|-------------------|------------|-------------|--------------|---------------------|
|                                 | UICN                 | RES. 1912 DE 2017 | Libro rojo |             |              |                     |
| <i>Holcosus niceforoi</i>       | LC                   |                   |            | No incluido | Endémica     |                     |
| <i>Iguana iguana</i>            | LC                   |                   |            | II          | Cosmopolita  | Alimento/Comercio   |
| <i>Caiman crocodilus fuscus</i> | LC                   |                   |            | II          | Cosmopolita  | Alimento/Accesorios |

**PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA**

**FICHA PM-B6 MANEJO DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA**

**VEDA**

|                                     |    |  |  |    |             |  |
|-------------------------------------|----|--|--|----|-------------|--|
| <i>Boa constrictor</i>              | LC |  |  | II | Cosmopolita |  |
| <i>Erythrolamprus bizona</i>        | LC |  |  |    | Restringida |  |
| <i>Leptodeira ornata</i>            | NE |  |  |    | Restringida |  |
| <i>Oxibelys aeneus</i>              | NE |  |  |    | Restringida |  |
| <i>Basiliscus basiliscus</i>        | LC |  |  |    | Restringida |  |
| <i>Anolis auratus</i>               | LC |  |  |    | Restringida |  |
| <i>Hemidactylus brookii</i>         | LC |  |  |    | Restringida |  |
| <i>Hemidactylus frenatus</i>        | LC |  |  |    | Restringida |  |
| <i>Thecadactylus rapicauda</i>      | LC |  |  |    | Restringida |  |
| <i>Lepidoblepharis xanthostigma</i> | LC |  |  |    | Restringida |  |
| <i>Ameiva praesignis</i>            | LC |  |  |    | Restringida |  |
| <i>Cnemidophorus lemniscatus</i>    | LC |  |  |    | Restringida |  |
| <i>Gymnophthalmus speciosus</i>     | LC |  |  |    | Restringida |  |

**Categoría de amenaza:** (LC) Preocupación menor, (Ne) No evaluado

**Aves de interés ecológico**

| Especie                           | Nombre común       | Categoría de amenaza |            |                   | CITES | Distribución | Migración |
|-----------------------------------|--------------------|----------------------|------------|-------------------|-------|--------------|-----------|
|                                   |                    | UICN                 | Libro Rojo | Res. 1912 de 2017 |       |              |           |
| <i>Amazilia tzacatl</i>           | Colibrí colirufo   | LC                   | -          | -                 | II    | Restringida  | -         |
| <i>Amazona ochrocephala</i>       | Lora común         | LC                   | -          | -                 | II    | Restringida  | -         |
| <i>Anhinga anhinga</i>            | Pato aguja         | LC                   | -          | -                 | -     | Cosmopolita  | -         |
| <i>Anthracothorax nigricollis</i> | Colibrí pechinegro | LC                   | -          | -                 | II    | Restringida  | -         |
| <i>Aramides cajaneus</i>          | Chorola            | LC                   | -          | -                 | -     | Restringida  | -         |
| <i>Ardea alba</i>                 | Garza blanca       | LC                   | -          | -                 | III   | Cosmopolita  | Trans     |
| <i>Ardea cocoi</i>                | Garza azul         | LC                   | -          | -                 | -     | Cosmopolita  | -         |

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA

FICHA PM-B6 MANEJO DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA

VEDA

|                                   |                            |    |   |   |     |              |       |
|-----------------------------------|----------------------------|----|---|---|-----|--------------|-------|
| <i>Arremon aurantirostris</i>     | Pinzón pico de oro         | LC | - | - | -   | Restringida  | -     |
| <i>Arremonops conirostris</i>     | Pinzón conirrostro         | LC | - | - | -   | Restringida  | -     |
| <i>Aurindinicola leucocephala</i> | Monjita pantanera          | LC | - | - | -   | Restringida  | -     |
| <i>Basileuterus rufifrons</i>     | Arañero cabecirufo         | LC | - | - | -   | Restringida  | -     |
| <i>Brotogeris jugularis</i>       | Periquito                  | LC | - | - | II  | Restringida  | -     |
| <i>Bubulcus ibis</i>              | Garza del ganado           | LC | - | - | III | Cosmopolita  | Trans |
| <i>Buteogallus meridionalis</i>   | Busardo sabanero           | LC | - | - | II  | Restringida  | -     |
| <i>Butorides striata</i>          | Garza estriada             | LC | - | - | -   | Cosmopolita  | -     |
| <i>Camptostoma obsoletum</i>      | Tiranuelo silbador         | LC | - | - | -   | Restringida  | -     |
| <i>Cantorchilus leucotis</i>      | Cucarachero pechihabano    | LC | - | - | -   | Restringida  | -     |
| <i>Caracara cheriway</i>          | Guaraguaco común           | LC | - | - | II  | Restringida  | -     |
| <i>Cathartes aura</i>             | Guala                      | LC | - | - | -   | Cosmopolita  | Lat   |
| <i>Cathartes burrovianus</i>      | Guala sabanera             | LC | - | - | -   | Restringida  | -     |
| <i>Certhiaxis cinnamomeus</i>     | Rastrojero barbiamarillo   | LC | - | - | -   | Restringida  | -     |
| <i>Chalybura buffonii</i>         | Colibrí de Buffon          | LC | - | - | II  | Restringida  | -     |
| <i>Chiroxiphia lanceolata</i>     | Saltarín                   | LC | - | - | -   | Restringida  | -     |
| <i>Chloroceryle amazona</i>       | Martín pescador matraquero | LC | - | - | -   | Restringida  | -     |
| <i>Chloroceryle americana</i>     | Martín pescador chico      | LC | - | - | -   | Cosmopolita  | -     |
| <i>Chrysomus icterocephalus</i>   | Turpial cabeciamarillo     | LC | - | - | -   | Restringida  | -     |
| <i>Coccyua pumila</i>             | Cuclillo rabcorto          | LC | - | - | -   | Casiendémica | -     |
| <i>Coereba flaveola</i>           | Mielera                    | LC | - | - | -   | Restringida  | -     |
| <i>Colaptes punctigula</i>        | Carpintero punteado        | LC | - | - | -   | Restringida  | -     |
| <i>Colinus cristatus</i>          | Perdiz                     | LC | - | - | -   | Restringida  | -     |
| <i>Columbina passerina</i>        | Tortolita pechiescamada    | LC | - | - | -   | Restringida  | -     |
| <i>Columbina talpacoti</i>        | Tórtola común              | LC | - | - | -   | Restringida  | -     |

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA

FICHA PM-B6 MANEJO DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA

VEDA

|                                |                         |    |   |   |     |              |          |
|--------------------------------|-------------------------|----|---|---|-----|--------------|----------|
| <i>Conirostrum leucogenys</i>  | Conirrostro orejiblanco | LC | - | - | -   | Restringida  | -        |
| <i>Coragyps atratus</i>        | Chulo                   | LC | - | - | -   | Cosmopolita  | -        |
| <i>Coryphospingus pileatus</i> | Soldadito capirogado    | LC | - | - | -   | Restringida  | -        |
| <i>Crotophaga ani</i>          | Garrapatero             | LC | - | - | -   | Cosmopolita  | -        |
| <i>Crotophaga major</i>        | Garrapatero grande      | LC | - | - | -   | Restringida  | -        |
| <i>Crotophaga sulcirostris</i> | Garrapatero chico       | LC | - | - | -   | Restringida  | -        |
| <i>Cyanocorax affinis</i>      | Carriquí pechiblanco    | LC | - | - | -   | Restringida  | -        |
| <i>Cyclarhis gujanensis</i>    | Verderón cejirufo       | LC | - | - | -   | Cosmopolita  | -        |
| <i>Dendrocygna autumnalis</i>  | Pisingo                 | LC | - | - | III | Cosmopolita  | Alt-Lat  |
| <i>Dendroplex picus</i>        | Trepatroncos            | LC | - | - | -   | Restringida  | -        |
| <i>Dryocopus lineatus</i>      | Carpintero real         | LC | - | - | -   | Restringida  | -        |
| <i>Egretta thula</i>           | Garceta blanca          | LC | - | - | -   | Cosmopolita  | Trans    |
| <i>Elaenia flavogaster</i>     | Elaenia copetona        | LC | - | - | -   | Restringida  | -        |
| <i>Elanus leucurus</i>         | Aguililla blanca        | LC | - | - | II  | Cosmopolita  | -        |
| <i>Euphonia laniirostris</i>   | Eufonia gorgiamarilla   | LC | - | - | -   | Restringida  | -        |
| <i>Eupsittula pertinax</i>     | Perico carisucio        | LC | - | - | II  | Restringida  | -        |
| <i>Falco sparverius</i>        | Cernícalo               | LC | - | - | II  | Cosmopolita  | -        |
| <i>Fluvicola pica</i>          | Monjita                 | LC | - | - | -   | Restringida  | -        |
| <i>Formicivora grisea</i>      | Hormiguerito pechinegro | LC | - | - | -   | Restringida  | -        |
| <i>Forpus conspicillatus</i>   | Periquito de anteojos   | LC | - | - | II  | Restringida  | -        |
| <i>Fulica americana</i>        | Focha común             | LC | - | - | -   | Restringida  | Lat-Long |
| <i>Galbula ruficauda</i>       | Jacamar colirufo        | LC | - | - | -   | Restringida  | -        |
| <i>Henicorhina leucosticta</i> | Cucarachero pechiblanco | LC | - | - | -   | Restringida  | -        |
| <i>Hylophilus flavipes</i>     | Verderón rastrojero     | LC | - | - | -   | Casiendémica | -        |
| <i>Icterus nigrogularis</i>    | Toche                   | LC | - | - | -   | Restringida  | -        |



PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA

FICHA PM-B6 MANEJO DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA

VEDA

|                                  |                         |    |   |   |    |             |     |
|----------------------------------|-------------------------|----|---|---|----|-------------|-----|
| <i>Islerothraupis luctuosa</i>   | Tangara hombrilblanca   | LC | - | - | -  | Restringida | -   |
| <i>Jacana jacana</i>             | Polla de agua           | LC | - | - | -  | Restringida | -   |
| <i>Legatus leucophaeus</i>       | Mosquero pirata         | LC | - | - | -  | Restringida | -   |
| <i>Leistes militaris</i>         | Soldadito               | LC | - | - | -  | Restringida | -   |
| <i>Lepidocolaptes souleyetii</i> | Trepatroncos            | LC | - | - | -  | Restringida | -   |
| <i>Leptopogon amaurocephalus</i> | Orejero coronipardo     | LC | - | - | -  | Restringida | -   |
| <i>Leptopogon superciliaris</i>  | Orejero coronigrís      | LC | - | - | -  | Restringida | -   |
| <i>Leptotila verreauxi</i>       | Torcaza                 | LC | - | - | -  | Cosmopolita | -   |
| <i>Lonchura malacca</i>          | Capuchino tricolor      | LC | - | - | -  | Cosmopolita | -   |
| <i>Machetornis rixosa</i>        | Atrapamoscas ganadero   | LC | - | - | -  | Restringida | -   |
| <i>Megasceryle torquata</i>      | Martín pescador gigante | LC | - | - | -  | Restringida | -   |
| <i>Megarynchus pitangua</i>      | Papamoscas              | LC | - | - | -  | Cosmopolita | -   |
| <i>Megaschops choliba</i>        | Currucutú               | LC | - | - | -  | Restringida | -   |
| <i>Melanerpes rubricapillus</i>  | Carpintero              | LC | - | - | -  | Restringida | -   |
| <i>Melanospiza bicolor</i>       | Semillero bicolor       | LC | - | - | -  | Restringida | -   |
| <i>Milvago chimachima</i>        | Gavilán                 | LC | - | - | II | Restringida | -   |
| <i>Mimus gilvus</i>              | Ruiseñor tropical       | LC | - | - | -  | Restringida | -   |
| <i>Molothrus bonariensis</i>     | Tordo brillante         | LC | - | - | -  | Cosmopolita | -   |
| <i>Momotus subrufescens</i>      | Barranquero             | LC | - | - | -  | Restringida | -   |
| <i>Mycteria americana</i>        | Cabeza de hueso         | LC | - | - | -  | Cosmopolita | -   |
| <i>Myiarchus panamensis</i>      | Atrapamoscas panameño   | LC | - | - | -  | Restringida | -   |
| <i>Myiodynastes maculatus</i>    | Atrapamoscas maculado   | LC | - | - | -  | Restringida | Lat |
| <i>Myiopagis viridicata</i>      | Fifío verdoso           | LC | - | - | -  | Restringida | -   |
| <i>Myiothlypis fulvicauda</i>    | Arañero ribereño        | LC | - | - | -  | Restringida | -   |
| <i>Myiozetetes cayanensis</i>    | Suelda crestinegra      | LC | - | - | -  | Restringida | -   |

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA

FICHA PM-B6 MANEJO DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA

VEDA

|                                     |                          |    |   |   |    |              |          |
|-------------------------------------|--------------------------|----|---|---|----|--------------|----------|
| <i>Myiozetetes similis</i>          | Suelda social            | LC | - | - | -  | Restringida  | -        |
| <i>Myrmeciza longipes</i>           | Hormiguero pechiblanco   | LC | - | - | -  | Restringida  | -        |
| <i>Nycticorax nycticorax</i>        | Guaco común              | LC | - | - | -  | Cosmopolita  | Lat      |
| <i>Nyctidromus albicollis</i>       | Guardacaminos            | LC | - | - | -  | Cosmopolita  | -        |
| <i>Ortalis columbiana</i>           | Guacharaca               | LC | - | - | -  | Endémico     | -        |
| <i>Pachyrampus rufus</i>            | Cabezón cinéreo          | LC | - | - | -  | Restringida  | -        |
| <i>Pandion haliaetus</i>            | Águila pescadora         | LC | - | - | II | Cosmopolita  | Lat      |
| <i>Patagioenas cayennensis</i>      | Paloma colorada          | LC | - | - | -  | Cosmopolita  | -        |
| <i>Phaeomyias murina</i>            | Piojito pardo            | LC | - | - | -  | Restringida  | -        |
| <i>Phaethornis anthophilus</i>      | Ermitaño                 | LC | - | - | -  | Restringida  | -        |
| <i>Phalacrocorax brasilianus</i>    | Cormorán                 | LC | - | - | -  | Restringida  | -        |
| <i>Pheugopedius fasciatoventris</i> | Cucarachero ventrinegro  | LC | - | - | -  | Restringida  | -        |
| <i>Phimosus infuscatus</i>          | Coquito                  | LC | - | - | -  | Restringida  | -        |
| <i>Phyllomyias griseiceps</i>       | Mosquerito cabecigrís    | LC | - | - | -  | Restringida  | -        |
| <i>Piaya cayana</i>                 | Cuco ardilla             | LC | - | - | -  | Restringida  | -        |
| <i>Picumnus olivaceus</i>           | Carpinterito oliváceo    | LC | - | - | -  | Restringida  | -        |
| <i>Pilherodius pileatus</i>         | Garza crestada           | LC | - | - | -  | Restringida  | -        |
| <i>Pionus menstruus</i>             | Loro cabeciazul          | LC | - | - | -  | Restringida  | -        |
| <i>Piranga rubra</i>                | Tángara veranera         | LC | - | - | -  | Restringida  | Lat      |
| <i>Pitangus sulphuratus</i>         | Bichofué                 | LC | - | - | -  | Restringida  | -        |
| <i>Polioptila plumbea</i>           | Curruca tropical         | LC | - | - | -  | Restringida  | -        |
| <i>Porphyrio martinica</i>          | Polla azul               | LC | - | - | -  | Cosmopolita  | Alt-Long |
| <i>Progne chalybea</i>              | Golondrina oscura        | LC | - | - | -  | Cosmopolita  | Lat      |
| <i>Psittacara wagleri</i>           | Lora frenti roja         | NT | - | - | -  | Casiendémica | -        |
| <i>Pygochelidon cyanoleuca</i>      | Golondrina azul y blanca | LC | - | - | -  | Restringida  | Lat      |

**PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA**

**FICHA PM-B6 MANEJO DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA**

**VEDA**

|                                  |                            |    |   |   |    |              |     |
|----------------------------------|----------------------------|----|---|---|----|--------------|-----|
| <i>Pyrocephalus rubinus</i>      | Atrapamoscas pechirrojo    | LC | - | - | -  | Cosmopolita  | Lat |
| <i>Ramphocelus dimidiatus</i>    | Pico de plata              | LC | - | - | -  | Restringida  | -   |
| <i>Rhynchocyclus olivaceus</i>   | Picoplano oliváceo         | LC | - | - | -  | Restringida  | -   |
| <i>Rupornis magnirostris</i>     | Gavilán pollero            | LC | - | - | II | Cosmopolita  | -   |
| <i>Saltator coerulescens</i>     | Papayero                   | LC | - | - | -  | Restringida  | -   |
| <i>Saltator maximus</i>          | Saltátor oliva             | LC | - | - | -  | Restringida  | -   |
| <i>Saltator striatipectus</i>    | Saltador estriado          | LC | - | - | -  | Restringida  | -   |
| <i>Sayornis nigricans</i>        | Atrapamoscas guardapuentes | LC | - | - | -  | Restringida  | -   |
| <i>Sicalis flaveola</i>          | Canario                    | LC | - | - | -  | Cosmopolita  | -   |
| <i>Sicalis luteola</i>           | Chirigüe sabanero          | LC | - | - | -  | Restringida  | -   |
| <i>Spinus psaltria</i>           | Jilguero aliblanco         | LC | - | - | -  | Restringida  | -   |
| <i>Sporophila angolensis</i>     | Semillero ventricastaño    | LC | - | - | -  | Restringida  | -   |
| <i>Sporophila crassirostris</i>  | Semillero renegrado        | LC | - | - | -  | Restringida  | -   |
| <i>Sporophila funerea</i>        | Arrocero piquigruoso       | LC | - | - | -  | Restringida  | -   |
| <i>Sporophila intermedia</i>     | Espiguero gris             | LC | - | - | -  | Restringida  | -   |
| <i>Sporophila minuta</i>         | Semillero ladrillo         | LC | - | - | -  | Restringida  | -   |
| <i>Sporophila nigricollis</i>    | Semillero negro            | LC | - | - | -  | Restringida  | -   |
| <i>Sporophila schistacea</i>     | Semillerito pizarra        | LC | - | - | -  | Restringida  | -   |
| <i>Stelgodypteryx ruficollis</i> | Golondrina                 | LC | - | - | -  | Restringida  | -   |
| <i>Stilpnia vitriolina</i>       | Tángara rastrojera         | LC | - | - | -  | Casiendémica | -   |
| <i>Streptoprocne zonaris</i>     | Vencejo collarero          | LC | - | - | -  | Restringida  | -   |
| <i>Synallaxis albescens</i>      | Rastrojero pálido          | LC | - | - | -  | Restringida  | -   |
| <i>Synallaxis brachyura</i>      | Rastrojero pizarra         | LC | - | - | -  | Restringida  | -   |
| <i>Tachycineta albiventer</i>    | Golondrina aliblanca       | LC | - | - | -  | Restringida  | -   |
| <i>Tapera naevia</i>             | Trespies                   | LC | - | - | -  | Restringida  | -   |

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA

FICHA PM-B6 MANEJO DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA

VEDA

|                                |                      |    |   |   |    |             |       |
|--------------------------------|----------------------|----|---|---|----|-------------|-------|
| <i>Thamnophilus doliatus</i>   | Batará barrado       | LC | - | - | -  | Restringida | -     |
| <i>Thraupis episcopus</i>      | Azulejo              | LC | - | - | -  | Cosmopolita | -     |
| <i>Thraupis palmarum</i>       | Azulejo palmero      | LC | - | - | -  | Cosmopolita | -     |
| <i>Todirostrum cinereum</i>    | Mal mirado           | LC | - | - | -  | Restringida | -     |
| <i>Tolmomyias sulphureus</i>   | Picoplano azufrado   | LC | - | - | -  | Restringida | -     |
| <i>Troglodytes aedon</i>       | Cucarachero común    | LC | - | - | -  | Restringida | -     |
| <i>Turdus ignobilis</i>        | Mirla ollera         | LC | - | - | -  | Restringida | -     |
| <i>Turdus leucomelas</i>       | Mirla                | LC | - | - | -  | Restringida | -     |
| <i>Tyrannus melancholicus</i>  | Sirirí               | LC | - | - | -  | Cosmopolita | Trans |
| <i>Tyrannus savana</i>         | Tijereta             | LC | - | - | -  | Cosmopolita | Lat   |
| <i>Tyto alba</i>               | Lechuza común        | LC | - | - | II | Cosmopolita | -     |
| <i>Vanellus chilensis</i>      | Peralonso            | LC | - | - | -  | Restringida | -     |
| <i>Veniliornis kirkii</i>      | Carpintero rabirrojo | LC | - | - | -  | Restringida | -     |
| <i>Volatinia jacarina</i>      | Volatinero negro     | LC | - | - | -  | Cosmopolita | -     |
| <i>Xiphorhynchus susurrans</i> | Trepatroncos cacao   | LC | - | - | -  | Restringida | -     |
| <i>Zenaida auriculata</i>      | Torcaza              | LC | - | - | -  | Cosmopolita | -     |

**Categoría de amenaza:** (LC) Preocupación menor, (NT) Casi amenazada. **CITES:** (II) Especies que no están amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle su comercio, (III) Especies incluidas a solicitud de una parte que ya reglamenta su comercio y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas. Migración: (Lat) Latitudinal, (Alt) Altitudinal, (Trans) Transfronteriza.

Mamíferos de interés ecológico

Ibagué y Piedras (Tolima)

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA

FICHA PM-B6 MANEJO DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA

| ESPECIE                       | NOMBRE COMÚN                            | CATEGORÍA DE AMENAZA |                   |      | CITES | DISTRIBUCIÓN | USO     |
|-------------------------------|---|----------------------|-------------------|------|-------|--------------|---------|
|                               |   | LIBROS ROJOS         | RES. 1912 DE 2017 | UICN |       |              |         |
| <i>Artibeus lituratus</i>     | Gran murciélago frugívoro               | -                    | -                 | LC   | -     | Restringida  | -       |
| <i>Artibeus planirostris</i>  | Murciélago frugívoro de cara plana      | -                    | -                 | LC   | -     | Restringida  | -       |
| <i>Carollia perspicillata</i> | Murciélago de cola corta de Seba        | -                    | -                 | LC   | -     | Restringida  | -       |
| <i>Cerdocyon thous</i>        | Zorro cangrejero                        | -                    | -                 | LC   | II    | Restringida  | -       |
| <i>Dasyprocta punctata</i>    | Agouti centroamericano                  | -                    | -                 | LC   | III   | Restringida  | Ali     |
| <i>Dasypus novemcinctus</i>   | Armadillo de nueve bandas               | -                    | -                 | LC   | -     | Restringida  | Ali-Art |
| <i>Didelphis marsupialis</i>  | Zarigüeya común                         | -                    | -                 | LC   | -     | Restringida  | Ali     |
| <i>Glossophaga sp.</i>        | Murciélago lengüeton                    | -                    | -                 | -    | -     | -            | -       |
| <i>Leopardus pardalis</i>     | Ocelote                                 | NT                   | -                 | LC   | I     | Restringida  | Mas-Art |
| <i>Mazama americana</i>       | Venado colorado                         | -                    | -                 | DD   | -     | Restringida  | Ali     |
| <i>Phyllostomus discolor</i>  | Murciélago de nariz de lanza pálido     | -                    | -                 | LC   | -     | Restringida  | -       |
| <i>Phyllostomus hastatus</i>  | Murciélago nariz de lanza mayor         | -                    | -                 | LC   | -     | Restringida  | -       |
| <i>Procyon cancrivorus</i>    | Mapache cangrejero                      | -                    | -                 | LC   | -     | Restringida  | Mas     |
| <i>Saccopteryx sp.</i>        | Murciélago de sacos alares              | -                    | -                 | -    | -     | -            | -       |
| <i>Sciurus granatensis</i>    | Ardilla de cola roja                    | -                    | -                 | LC   | -     | Restringida  | -       |
| sp.2                          | Rata                                    | -                    | -                 | -    | -     | -            | -       |
| sp1.                          | Ratón                                   | -                    | -                 | -    | -     | -            | -       |
| <i>Sturnira lilium</i>        | Murciélago pequeño de hombros amarillos | -                    | -                 | LC   | -     | Restringida  | -       |

**PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA**

**FICHA PM-B6 MANEJO DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA**

|   |                              |  |   |   |    |   |             |     |
|---|------------------------------|--|---|---|----|---|-------------|-----|
|   | <i>Sturnira ludovici</i>     | Murciélago de hombros amarillos de tierras altas | - | - | LC | - | Restringida | -   |
|   | <i>Sylvilagus floridanus</i> | Conejo del este                                  | - | - | LC | - | Restringida | Ali |
| <p><b>Categoría de amenaza:</b> (NT) Casi amenazada; (LC) Preocupación menor; (DD) Datos deficientes. <b>CITES:</b> (I) Especies sobre las cuales se cierne el mayor grado de peligro y por ende su comercialización está prohibida, salvo a algunas excepciones; (II) Especies que no necesariamente se encuentran en peligro de extinción, pero que de no controlar su comercialización podrían llegar a estarlo; (III) Especies sobre las cuales un país ya está implementando normas para su uso y comercialización y solicita la colaboración de los demás países participantes. <b>Uso:</b> (Ali) Alimento; (Art) Artesanía; (Mas) Mascota.</p> |                              |  |   |   |    |   |             |     |

**PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA**

**FICHA PM-B6 MANEJO DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA**

Se deberán realizar jornadas de educación ambiental y sensibilización al personal vinculado al proyecto, enfocado a temas del cuidado y protección de la fauna silvestre, no caza ni tenencia de animales, precauciones en las vías del área del proyecto para evitar atropellamiento de individuos.

Se desarrollarán programas de protección y conservación dirigidos al personal vinculado al proyecto y la comunidad aledaña al proyecto, enfocados al cuidado y manejo de fauna, flora y recurso hídrico de la región.

Las actas, registros fotográficos de las inducciones, talleres, jornadas de sensibilización y programas implementados deberán ser entregadas en los correspondientes ICA.

Se deberá hacer seguimiento a las sanciones impuestas a los trabajadores que incurran en acciones que no cumplan con las normas y medidas establecidas en la presente ficha, así como en la Ficha PM-B3: Manejo de Fauna.

Como parte del programa de conservación de especies vegetales y faunísticas con alguna categoría de amenaza se instalarán señalizaciones informativas y preventivas (control de velocidad), en especial en las áreas de frecuente avistamiento y corredores, de manera que se eviten atropellamientos de fauna y/o accidentes según la Ficha PM-B3: Manejo de Fauna.

Al iniciar la fase constructiva del proyecto se realizarán actividades de ahuyentamiento de fauna silvestre, la cual deberá efectuarse por intervención directa sobre los hábitats, mediante medidas de tipo físico, (generación de ruidos, movimiento de vegetación, movimientos o gestos de "amenaza" etc.). Para profundizar este tema, remitirse a la ficha PM-B3 Manejo de Fauna.

**Acción 1 (M1):** Traslado de especies  
Conforme a los resultados de caracterización de las coberturas vegetales y censo forestal realizado para el área de intervención del proyecto y área de influencia, no se reportan especies vegetales de tipo arbóreo amenazadas y/o endémicas; no obstante, en caso de

**PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA**

**FICHA PM-B6 MANEJO DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA**

vegetales endémicas y/o con categoría de amenaza o vulnerabilidad

que al momento del aprovechamiento se identifique alguna de estas especies, a continuación, se describen los procesos a desarrollar para el rescate y traslado de los individuos de las especies amenazadas:

- Ubicación de los individuos: Los individuos se georreferenciarán y asignarán un código de identificación; la información será consignada en los formatos de rescate.
- Control fitosanitario: Se analizará el estado fitosanitario de la planta con el fin de evitar propagar enfermedades o especies en mal estado a los sitios de trasplante. Se revisará que la planta no cuente con plagas, hongos o presente pudrición de raíces.
- Bloqueo: Para la extracción de los individuos de porte brinzal, primero se debe realizar el bloqueo de las raíces. Este procedimiento consiste en realizar con la pala una excavación alrededor de la planta. Durante la excavación, se conformará un bloque cónico invertido compactado, cuyo objetivo es proteger las raíces. El tamaño del bloque dependerá del tamaño de la planta, por lo tanto, siempre se debe procurar que el radio del bloque sea inferior a 6 veces el diámetro del tallo. Durante este proceso, al bloque se le deben de cortar las raíces que sobresalen con la ayuda de tijeras podadoras, previamente esterilizadas y aplicar cicatrizante a las raíces con el fin de evitar infecciones.
- Empacado y amarre: Posterior al bloqueo, se procede a cubrir el bloque cónico invertido con lona o costal de fique y se amarra fuerte con una cabuya, evitando dejar espacios que propicien el desmoronamiento del bloque.
- Traslado: Para el traslado, la planta, previamente empacada, será amarrada con cuerda al centro de una vara de madera (procurando que quede equilibrada), cada persona tomará cada extremo de la vara y apoyándola sobre el hombro, trasladará lenta y cuidadosamente los individuos rescatados hasta la camioneta, para finalmente ser llevada al sitio de siembra, o de ser necesario, al vivero temporal o al área receptora de especies vasculares definida para el proyecto.
- El área receptora de reubicación de los individuos rescatados, deberán corresponder a áreas asociadas a bosques, vegetación secundaria, zonas de recarga hídrica, ríos y/o quebradas, se podrán llevar a las áreas disponibles.



| PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA |   |
|--|---|
| FICHA PM-B6 MANEJO DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA       |   |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>En la medida de lo posible, la reubicación del material vegetal rescatado deberá realizarse el mismo día del rescate, para ello el área receptora deberá estar lo más cercana posible al área de intervención con el fin de disminuir los tiempos de traslado.</li> <li>En caso de que el área receptora corresponda a un predio privado, se deberá allegar todos los soportes de los acuerdos con los propietarios y los mecanismos para asegurar su permanencia en tiempo.</li> </ul>  |
| <p><b>Acción 2 (M2).</b><br/>Rescate de flora vascular (orquídeas y bromelias) en veda</p>   | <p><b>Flora vascular en veda (orquídeas y bromelias)</b><br/>Conforme a la caracterización realizada en el área de estudio, se reporta la presencia de especies vasculares (orquídeas y bromelias) en las coberturas susceptibles de intervención dentro del proyecto.</p> <p>A continuación, se presentan las medidas de manejo encaminadas al rescate y reubicación de estos organismos en caso de que sean reportadas en las áreas de intervención de las actividades específicas en el marco de la licencia ambiental siempre y cuando cumplan con los criterios para su rescate y reubicación (senescencia, abundancia y estado fitosanitario) los cuales se describen a continuación.</p> <p><b>ACTIVIDADES DE RESCATE</b></p> <p><b>Criterios de selección para el rescate de las bromelias y orquídeas</b><br/>Para garantizar la sobrevivencia de las bromelias y orquídeas se tendrán en cuenta los siguientes criterios de selección:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Estado fitosanitario:</b> Se analizará el estado fitosanitario de la planta con el fin de evitar propagar enfermedades o especies en mal estado a los sitios de reubicación. Se revisará que la planta no cuente con plagas, hongos o presente pudrición de raíces. Con una tijera podadora, previamente esterilizada, se retirarán las hojas en mal estado (quemadas, con plagas o muertas) y las raíces en proceso de pudrición. Los organismos que no cuenten con las condiciones fitosanitarias óptimas no serán objeto de reubicación.</li> </ul> |

Ibagué y Piedras (Tolima)



Fotografía. Poda de hojas y raíces en mal estado

- **Estado vegetativo:** Se dará prioridad al rescate de individuos juveniles y adultos, descartando aquellos que se encuentren en estado de senescencia.
- **Especies monocárpicas:** No se tendrán en cuenta para el rescate aquellas especies que florecen una vez y mueren (monocárpicas).
- **Dominancia de especies:** el porcentaje de rescate estará en función a las abundancias reportadas para cada en las áreas de intervención puntual de la siguiente manera:

**Criterios porcentajes de rescate de especies vasculares según el rango de Abundancia por Especie**

| Rango Abundancia por especie           | Porcentaje de recate | Porcentaje de supervivencia |
|--|----------------------|-----------------------------|
| 1 a 100 individuos                     | 100%                 | 80%                         |
| 100 a 1000 individuos                  | 80%                  | 80%                         |
| 1000 a 3000 individuos                 | 70%                  | 80%                         |
| Mayores a 3000                         | 60%                  | 80%                         |
| Especie en alguna categoría de amenaza | 100%                 | 80%                         |

Fuente: Circular Interna No 00016 del 31 de diciembre de 2019 expedida por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA.

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA

FICHA PM-B6 MANEJO DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA

**Rescate de especies de hábito epífita**

A continuación, se describen los procedimientos para el rescate y traslado de las especies de hábito epífita en el área de intervención del proyecto:

- **Ubicación del forófito:** Se identificarán los forófitos con presencia de bromelias y orquídeas para su rescate y extracción. Dichos forófitos han sido previamente inventariados y marcados con un código.
- **Extracción de las epífitas:** La remoción de las epífitas se realizará en dos tiempos: antes de la tala de aprovechamiento forestal, y asociado a la tala de aprovechamiento forestal.

Previo a las actividades de tala, la extracción de las especies de bromelias y orquídeas se realizará de dos maneras, teniendo en cuenta la ubicación de las epífitas en los diferentes estratos del árbol: en pie y mediante ascenso. En pie se rescatarán todas aquellas especies que se encuentren en los estratos más bajos y de fácil acceso, los individuos en los estratos más altos serán extraídos por ascenso a los forófito con equipos y personal capacitado en Trabajo Seguro en Alturas.

**PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA**

**FICHA PM-B6 MANEJO DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA**

**Fotografía. Rescate de epífitas en pie y mediante ascenso a dosel**



Asociado a la tala dirigida, una vez el árbol se encuentre en piso, se realizará el retiro de las epífitas seleccionadas, garantizando que el material a rescatar no sea afectado (ver fotografía) Las dos técnicas serán articuladas conjuntamente según el criterio de los profesionales que estén realizando las actividades de rescate y reubicación.

**Fotografía Rescate de epífitas asociado a tala**



PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA

FICHA PM-B6 MANEJO DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA

La extracción de las epífitas se realizará manualmente y usando herramientas como espátulas, con el fin de retirar los individuos con porciones de corteza y sustrato, garantizando aumentar el porcentaje de supervivencia en la implantación, teniendo especial cuidado con la extracción para reducir el corte o maltrato de las raíces de las epífitas, estructuras de sujeción y bulbos.

**Disposición del material durante el rescate:** durante la extracción, con el fin de evitar que las epífitas se maltraten o caigan desde grandes alturas, el material vegetal se depositará en costales de fibras naturales o sintéticas y descenderán cuidadosamente con la ayuda de cuerdas.

**Fotografía. Disposición provisión de la epífitas en costales durante el proceso de extracción**



**Traslado del material:** Las bromelias y orquídeas se organizarán en canastillas plásticas para su posterior traslado al sitio de acopio temporal. Durante la disposición de las epífitas en la canastilla, se tiene que procurar organizarlas de tal manera que no se lastimen, evitando hacer montones.

Ibagué y Piedras (Tolima)

Fotografía. Disposición de las epífitas en canastillas para su traslado



**Rescate y traslado de especies de hábito terrestre y rupícola**

La extracción de los individuos de hábito terrestre y rupícola de los grupos de bromelias y orquídeas del área de intervención del proyecto se realizará de la siguiente manera:

- Se ubicarán los individuos de bromelias y orquídeas de hábito terrestre y rupícola que serán afectados por el proyecto y necesiten ser rescatados.
- Las especies de hábito terrestre se extraerán con la ayuda de una pala. Es necesario extraer la planta con porciones del sustrato y procurando no cortar ni lastimar las raíces.
- La porción de tierra con la que se extrae la planta es cubierta con una lona o costal de fique o fibras sintéticas y posteriormente amarrado con cabuya. Esto, con el fin de evitar desmoronamiento del bloque de tierra, una posible exposición directa al sol de las raíces y procurando mantener la humedad de la planta.
- Las especies de hábito rupícola se extraerán manualmente y con la ayuda de una espátula, siempre procurando no cortar las raíces.
- El Material se transportará en canastillas plásticas manteniendo un sustrato y humedad adecuado para su traslado a los sitios de acopio y disposición final en el área de reubicación.

**PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA**

**FICHA PM-B6 MANEJO DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA**

- En el formato de rescate se consignan los siguientes datos: fecha de rescate, georreferenciación de la planta a rescatar, nombre científico de la especie, número de individuos y hábito.

**OTRAS ACTIVIDADES RECOMENDADAS**

- Los individuos a reubicar deberán almacenarse evitando ser amontonadas, aglomeradas, estrechas, ni mucho menos una encima de otra.
- El vivero deberá estar cubierto con polisombra negra para proteger las plantas de la exposición directa al sol.
- Deberá contar con un encerramiento perimetral el cual podrá ser de polisombra.
- Contar con camas que sirvan para organizar las epífitas, bien sea de madera, o de una malla metálica. En caso de que la reubicación se demore o que el clima no sea el favorable (épocas de sequía), las camas deben tener como base un sustrato que permita mantener las condiciones de humedad, como, por ejemplo, hojarasca.
- Realizar riegos a las plantas con una frecuencia de cada 12 horas, para ello se podrá emplear una bomba fumigadora manual.
- El operario(s) deberán desarrollar buenas prácticas fitosanitarias tales como: lavado con agua y alcohol cada vez que usen tijeras de poda en diferentes individuos. Eliminar hojas muertas de las plantas rescatadas.
- **Preparación del sustrato:** los individuos durante la manipulación es probable que pierdan o afecten el sustrato al cual está sujeta la planta, por lo tanto, se recomienda contar con turba, aserrín y/o cascaras de coco para conformar nuevos sustratos para las plantas que lo requieran. Los sustratos deberán ser esterilizados con vapor en caso de ser posible.

**Marcaje de las especies**

A cada individuo rescatado se le asignará una etiqueta. La etiqueta constará de cuatro partes: Inicial de la familia de la epífita, B (bromelia) y O (orquídea), número consecutivo por cada individuo, registro de la zona de rescate y el número de la niñera u hospederero en el que se reubicará (para el caso de las epífitas).

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA

FICHA PM-B6 MANEJO DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA

Cada planta etiquetada debe ser registrada en un formato de rescate, donde se consigna: la fecha del rescate, el lugar de rescate, el nombre científico de la especie, el código de la especie, el número de individuos rescatados por cada especie y georreferenciación; en el caso de las especies de hábito epífita, adicionalmente se consignará: la zona del forófito dónde se rescataron, el número de identificación del forófito donde se rescataron, la especie del forófito y la georreferenciación del forófito. Además, se debe contar con un registro fotográfico de cada especie etiquetada.

Fotografía Etiquetado de epífitas reubicadas



**ACTIVIDADES DE RESCATE**

**Reubicación de especies de hábito epífita**

La reubicación de especies con hábito epífita se realizará de la siguiente manera:



**PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA**

**FICHA PM-B6 MANEJO DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA**

- El material vegetal es llevado hasta el área de reubicación en canastillas plásticas.
- Se localiza el hospedero u forófito que servirá de planta niñera, y analiza las posibles zonas del árbol idóneas para la reubicación de las epífitas.
- Se hará ascenso siguiendo los protocolos de Seguridad para el Trabajo en Alturas.
- Durante la reubicación se procurará que las especies sean reubicadas en la misma zona del árbol donde originalmente estaban y bajo condiciones similares de luz.
- Las epífitas serán sujetas a las ramas utilizando materiales como media velada, pita o malla de fibra.
- Se recomienda sujetar las epífitas con el cuidado de no estrangular las raíces.
- Se debe evitar sobrecargar los troncos y ramas de las niñeras con epífitas.
- Se debe procurar dejar una distancia considerable entre los individuos reubicados con el fin de garantizar espacio para que la planta crezca.
- En los formatos de campo se anotará la fecha de reubicación, el número de identificación, la zona de vida donde se reubicó las especies y el código de la especie.

**Fotografía. Reubicación de las epífitas**



Ascenso al forófito



Amarre de las epífitas

**PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA**

**FICHA PM-B6 MANEJO DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA**

**Reubicación de especies de hábito terrestre y rupícola**

Las especies de hábito terrestre y rupícola serán reubicadas de la siguiente manera ver (ver fotografía):

- El material vegetal es llevado hasta el área de reubicación en canastillas plásticas.
- Se selecciona el sitio donde serán reubicadas las plantas
- En el caso de las plantas de hábito terrestre, una vez seleccionado el sitio, se limpia el área con un machete.
- Con la ayuda de una pala se procede a cavar un hueco del doble de tamaño de la porción de tierra con la que se extrajo la planta.
- Se siembra la planta, se le agrega tierra y se presiona con las manos para que quede firme.
- Se recomienda delimitar las plantas sembradas con cintas de peligro, con el fin de hacerla visible y evitando que sean maltratadas.
- En el caso de las plantas de hábito terrestre, una vez seleccionada la roca, se procede a sujetar la planta a la roca utilizando materiales como media velada, pita o malla de fibra.
- En los formatos de campo de reubicación se anotará la fecha de reubicación, la georreferenciación del sitio donde se reubicó y el código de la especie.

**PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA**

**FICHA PM-B6 MANEJO DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA**

**Fotografía. Reubicación de especies de hábito terrestre**



**ÁREA RECEPTORA Y NUEVO HOSPEDERO**

La selección del forófito receptor deberá estar de acuerdo con las características del hospedero inicial (en la medida de lo posible la misma especie arbórea) y estratificación vertical del árbol donde fueron hallados los individuos objeto de rescate. El área receptora específica deberá ser evaluada de manera previa a la reubicación.

En la medida de lo posible, la reubicación del material vegetal rescatado deberá realizarse el mismo día del rescate, para ello se plantea como propuesta que el área receptora en las áreas aledañas al Complejo Solar, con el fin de disminuir los tiempos de traslado.

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Acción 3 (CM3).</b><br/>Medidas de retribución por afectación a especies no vasculares</p> | <p>Conforme a lo establecido en la Circular 8201-2-808 del 9 de diciembre de 2019 expedida por la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, se plantea como medida de manejo por la afectación de las especies no vasculares la retribución en términos de relación de área en hectáreas en las unidades ecosistemas a intervenir por el desarrollo del proyecto. En total se estima una intervención máxima de <b>260,68 ha</b> (Ver Capítulo 7), lo que conlleva a compensar un área <b>5,36 ha</b> que se enmarcarán en actividades de recuperación o rehabilitación con el fin de generar nuevos hábitats para la colonización de especies vasculares.</p> |
|--|--|

**PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA**

**FICHA PM-B6 MANEJO DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA**

**Cálculo del área a compensar por afectación de la flora no vascular y sus hábitats**

| Cobertura                                 | Área por intervenir | Factor | Total a compensar |
|---|---------------------|--------|-------------------|
| 1.1.2. Tejido urbano discontinuo          | 0,225               | 0,01   | 0,0023            |
| 1.2.1.1. Zonas industriales               | 0,097               | 0,01   | 0,0010            |
| 1.2.2.1. Red vial y territorios asociados | 0,708               | 0,01   | 0,0071            |
| 1.4.1.2. Parques cementerio               | 0,000               | 0,01   | 0,0000            |
| 2.1.2.1. Arroz                            | 206,043             | 0      | 0,0000            |
| 2.3.1. Pastos limpios                     | 23,138              | 0,01   | 0,2314            |
| 2.3.2. Pastos arbolados                   | 4,240               | 0,3    | 1,2721            |
| 2.3.3. Pastos enmalezados                 | 18,369              | 0,03   | 0,5511            |
| 3.1.4. Bosque de galería y ripario        | 1,486               | 0,5    | 0,7430            |
| 3.2.3.1. Vegetación Secundaria Alta       | 2,666               | 0,4    | 1,0665            |
| 3.2.3.2. Vegetación Secundaria Baja       | 3,709               | 0,4    | 1,4837            |
| <b>Total</b>                              | <b>260,682</b>      |        | <b>5,3580</b>     |

\*. Circular 8201-2-808 del 9 de diciembre de 2019 expedido por la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS. Especies a emplear en el programa de rehabilitación

**Especies a emplear en el programa de rehabilitación**

Conforme a los resultados obtenidos en la caracterización de las coberturas vegetales, se logró determinar las especies de fustales (hospederos y/o forófitos) de mayor preferencia de colonización por las especies no vasculares corresponde a las especies *Pithecellobium dulce* (Payande) y *Guazuma ulmifolia* (Guacimo) registraron la mayor riqueza con 20 y 21 especies de flora vascular respectivamente. Así mismo, estas especies arbóreas registraron las mayores dominancias de epífitas no vasculares con 83.032 y 54.475

**PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA**

**FICHA PM-B6 MANEJO DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA**

cm2 respectivamente. En la Tabla se presentan las especies de mayor preferencia de colonización para las especies no vasculares. Se sugiere emplear especies de preferencia de colonización en los diseños florísticos de los programas de rehabilitación ecológica; sin embargo, es preciso resaltar que las especies definitivas a utilizar surgirán del diagnóstico a realizar en cada área según los resultados de la caracterización florística y el ecosistema de referencia a emular; así como de la disponibilidad de las plántulas en los viveros.

**Especies arbóreas (forófitos) de mayor preferencia de colonización por especies no vasculares.**

| Nombre Científico Forófito    | Nombre Común Forófito | Total |
|-------------------------------|-----------------------|-------|
| <i>Pithecellobium dulce</i>   | Payande               | 83032 |
| <i>Guazuma ulmifolia</i>      | Guacimo               | 54475 |
| <i>Albizia guachapele</i>     | Igua amarillo         | 39668 |
| <i>Zygia longifolia</i>       | Suribio               | 15258 |
| <i>Guarea guidonia</i>        | Cedro macho           | 15230 |
| <i>Zanthoxylum rigidum</i>    | Tachuelo amarillo     | 14386 |
| <i>Calliandra coriacea</i>    | Amé                   | 10982 |
| <i>Erythrina fusca</i>        | Cachimbo              | 9145  |
| <i>Tabebuia rosea</i>         | Ocobo                 | 8695  |
| <i>Senna spectabilis</i>      | Vainillo              | 8590  |
| <i>Cupania americana</i>      | Guacharaco            | 7798  |
| <i>Cinnamomum triplinerve</i> | Laurel                | 7196  |
| <i>Coccoloba obovata</i>      | Uvillo                | 5596  |
| <i>Clusia lineata</i>         | Clusia                | 5085  |
| <i>Amyris sp.</i>             | Ulanda                | 4941  |
| <i>Inga sp.</i>               | Guamo                 | 4635  |

**Diseño florístico tipo**

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA

FICHA PM-B6 MANEJO DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA

De manera general, el fracaso de las especies por alcanzar un lugar favorable para la regeneración puede ser el resultado de una limitación por ausencia de llegada de semillas, y/o de una limitación en el establecimiento de las plántulas en el sotobosque. Varios estudios teóricos han mostrado que la limitación en el reclutamiento por ausencia de llegada de semillas, o limitación en la dispersión, juega un papel fundamental en el mantenimiento de la diversidad (Tilman, 1999; Hurtt & Pacala, 1995). Si las especies están limitadas en su capacidad de dispersión, las semillas caerán mayoritariamente alrededor de los árboles parentales y los individuos estarán rodeados por conspecíficos con más frecuencia que por heteroespecíficos. Como resultado, la competencia intra-específica será más fuerte que la hetero-específica (Hurtt & Pacala, 1995; Nathan & Muller-Landau, 2000), lo que disminuye la exclusión competitiva y promueve la coexistencia. Por lo anterior surge la necesidad de desarrollar un programa de rehabilitación participativa del bosque con la siembra de especies umbrófilas. Para la selección de las especies, se tendrá en cuenta su gremio ecológico en cuanto a los requerimientos de luz, con el fin de que a futuro las áreas de rehabilitación se conviertan en grandes bosques.

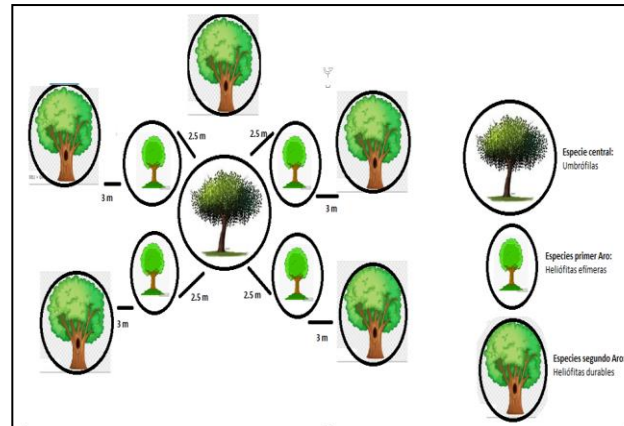
- **Plantas esciófitas o umbrófilas:** especies tolerantes a la sombra, aunque la mayoría de ellas aumentan su crecimiento más lento que las heliófitas, con mayor esfuerzo asignado a la producción de estructuras permanentes que favorecen una vida larga de los individuos. Las semillas y plántulas de las esciófitas generalmente son de tamaño mediano a grande.
- **Plantas Heliófitas durables:** especies intolerantes a la sombra, de vida relativamente larga. Las semillas mantienen la viabilidad por menos tiempo que las heliófitas efímeras. Además de colonizar espacios abiertos, pueden regenerarse en claros más pequeños en el bosque, aunque requieren niveles altos de luz para poder establecerse y sobrevivir. La mayoría de las especies comerciales "tradicionales" (de alto valor y muchas de las comerciales actuales pertenecen a este grupo ecológico. Muchas veces muestran una distribución diamétrica errática o en cohortes, porque la regeneración depende de los disturbios fuertes y entonces no ocurre todo el tiempo, sino a intervalos regulares.

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA

FICHA PM-B6 MANEJO DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA

Para la plantación de los árboles y el diseño de las áreas núcleos, se tendrán en cuenta los siguientes arreglos espaciales, en cuanto a densidad de siembra y gremio ecológico de la especie según la siguiente figura:

Figura. Arreglo espacial de la siembra



Fuente: Modificado de, Anderson, M L. 1953.

Las distancias de siembra al interior de cada núcleo serán:

- De la especie central (umbrófila) al primer Aro (heliófitas efímeras) de 2.5 m
- Del primer Aro (heliófitas efímeras) al segundo Aro (heliófitas durables) de 3 m

En cuanto a las plántulas, las alturas mínimas de siembra serán: para las especies centrales de 0.5 m, el primer aro de 0,5 m y el segundo aro de 1 m. La altura especificada no incluye el alto de la bolsa.

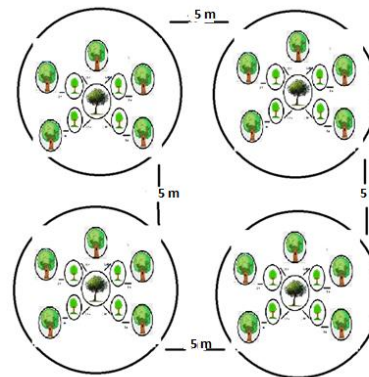
PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA

FICHA PM-B6 MANEJO DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA

Con el fin de rehabilitar las diferentes coberturas del área perturbada y propuesta para el desmantelamiento, se propone establecer áreas núcleos el cual generara conectividad del paisaje mediante el arreglo espacial propuesto anteriormente, con distancias entre si mínimo de 5 m, que conecta áreas naturales a través de áreas productivas. Con lo anterior se favorecerá la conexión y el movimiento de la fauna.

Con el fin de rehabilitar las diferentes coberturas de las áreas objeto de rehabilitación y desmantelamiento, se propone establecer áreas núcleos el cual generara conectividad del paisaje mediante el arreglo espacial propuesto, Anderson, M L. 1953, con distancias entre si mínimo de 5 m, que conecta áreas naturales a través de áreas productivas. Con lo anterior se favorecerá la conexión y el movimiento de la fauna.

Figura. Patrón espacial de los núcleos a implementar



Fuente: Anderson, M L. 1953



**PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA**

**FICHA PM-B6 MANEJO DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA**

**Especificaciones del material vegetal antes de realizar la siembra**

- Al momento de la siembra se deberá verificar la altura del material a sembrar el cual no deberá ser inferior a 100 cm.
- Se evaluará la calidad, vigorosidad y lignificado, sistema radicular resistente, todo el material vegetal sembrado proveniente del vivero.
- El suministro de tierra negra debe ser abonada y con cascarilla de arroz preferible u otra materia orgánica de fácil disponibilidad local.
- La totalidad de los individuos sembrados deberán corresponder a especies nativas conforme al diseño florístico establecido para cada área.

**Extracción de germoplasma vegetativo**

Para las especies de difícil reproducción en vivero, se deberá extraer las plántulas de bosques y/o vegetación secundaria, para tal fin se deberá realizar recorridos por las coberturas vegetales naturales con el objeto de identificar germoplasma vegetativo correspondiente a individuos juveniles y/o estacas con potencial de reproducción, este deberá ser marcado y georreferenciado hasta el momento óptimo de hacer la extracción o recuperación.

En el caso en que los individuos extraídos no puedan ser sembrados el mismo día, se adecuará un vivero temporal con el fin de generarles a las plántulas las condiciones necesarias para asegurar su supervivencia. El vivero deberá ubicarse en una zona cercana al área asignada para la siembra de los individuos. Cada vivero deberá constar de un cobertizo de malla polisombra, con el fin de evitar la exposición directa de las plantas al sol que puedan generar quemaduras.

**Proceso de siembra**

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA

FICHA PM-B6 MANEJO DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA

Consiste en la limpieza general del área a rehabilitar. Esta actividad se realizará con machete y/o guadaña en algunas áreas puntuales donde se realizará la siembra de cada plántula. Durante esta operación se cortarán los arbustos y malezas presentes en el área de siembra.



Fotografía Limpia del área a rehabilitar

Con ayuda de un barretón o pala draga se harán los hoyos de aproximadamente 40 cm de diámetro por 40 cm de profundidad. Se verificará que en este no se encuentren materiales que obstaculicen el normal desarrollo del sistema radicular de las plantas sembradas.

**Plateo.** Una vez realizado la limpieza general del área y el hoyado, se procederá a realizar el plateo, el cual consiste en la limpieza del área circundante al hoyo. El diámetro será de un (1) metro por plato. Esta actividad es importante ya que con ella se eliminan especies arvenses que compiten con cada plántula establecida por iluminación, humedad y nutrientes.

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA

FICHA PM-B6 MANEJO DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA



Fotografía. Ahoyado.



Fotografía. Plateo

Al transportar el material vegetal se deberá tener especial cuidado para no maltratar las plántulas, ni exponerlas directamente al sol. La siembra se realizará en el menor tiempo posible entre la salida del material del vivero y la plantación de los árboles.

Las bolsas con las cuales sale el material de vivero se cortarán, en el momento de la siembra, con una cuchilla para evitar el desmoronamiento del cespedón de tierra. Las bolsas de desecho deberán ser recogidas, al igual que los demás materiales no biodegradables que se generen en las actividades y se depositarán en lugares adecuados.

Luego de plantar cada individuo, se deberá rellenar el hoyo con tierra procurando que la planta quede bien dispuesta, se verifica que las raíces queden en posición correcta, finalmente se comprimirá suavemente la tierra alrededor del árbol para evacuar el aire.

**Ahoyado:** Se realizará la señalización de los sitios iniciando, con una hilera en línea recta con marcaciones cada 4 metros, posteriormente se indicará el ahoyado con dos varas en forma de triángulo, y se marca el punto de encuentro de estas dos con una estaca. La idea fue sembrar en triángulo o sea al tresbolillo. Los hoyos deben tener las siguientes dimensiones: 0.40 m de ancho X 0.40 m de largo X 0.40 m de profundidad.

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA

FICHA PM-B6 MANEJO DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA



Fotografía. Ahoyado

**Llenado de hoyos con tierra negra abonada:** Se removerá y picará bien el suelo dentro del hoyo para garantizar una buena aireación. Antes de plantar se aplicará al hoyo hidrorretenedor de acuerdo con los requerimientos de la especie a plantar. Lo cuál será indicado por el técnico forestal.

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA

FICHA PM-B6 MANEJO DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA



Fotografía. Llenados de hoyos con tierra abonada

**Siembra de la plántula con pan de tierra:** Para realizar la siembra se quitará la bolsa de polietileno dejando al descubierto el "pan de tierra". Se deberá podar las raíces salientes de la bolsa con una herramienta adecuada como tijeras podadoras o navaja afilada, previamente desinfectada, luego se colocará el "pan de tierra" en el hoyo llenándolo con la tierra extraída de su apertura, revuelta con la tierra negra abonada. Se procurará dejar el cuello de la raíz a ras de tierra. Al terminar de llenar el hoyo, se comprimirá la tierra cercana al pan de tierra de la plántula, para eliminar el aire acumulado.

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA

FICHA PM-B6 MANEJO DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA



Fotografía. Siembra de plántula

**Señalización y rotulado:** Cada plántula deberá ser rotulada con un código único alfanumérico que permita su identificación y seguimiento en los diferentes controles a desarrollar. El código asignado alimentará una base de datos la cual contendrá la siguiente información: nombre científico de la especie, nombre común, fecha de siembra, coordenada, proyecto, altura de siembra, altura de seguimiento, estado fitosanitario, entre otras observaciones. Cada rótulo deberá ser amarrado a la plántula de tal forma que no fuera alterar su estado físico.

**PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA**

**FICHA PM-B6 MANEJO DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA**



Fotografía. Marcación de individuos de regeneración natural.

**Fuente: ASI S.A.S., 2020.**

**Aislamiento del área a compensar**

Con el fin de proteger el área a rehabilitar de los diferentes factores tensionantes, se deberá realizar una inspección de los perímetros con el fin de evaluar el estado actual de las cercas.

Ibagué y Piedras (Tolima)

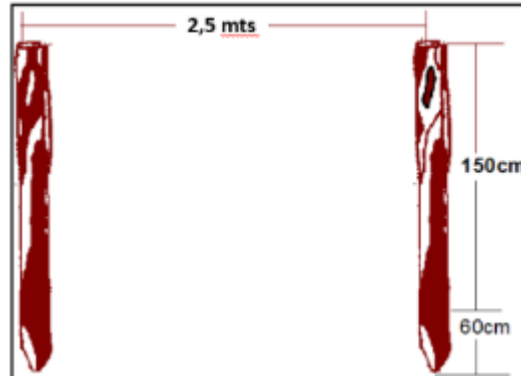
**PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA**

**FICHA PM-B6 MANEJO DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA**



Fotografía. Ahoyado y trazado para instalación de postes de madera.

Figura 10.1 Esquema del trazado y espacio de postes





PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA

FICHA PM-B6 MANEJO DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA

**Hincado, templado y grapado:** El hincado de cada uno de los postes se realizará a una profundidad de 0.60 m, quedando debidamente anclados mediante la compactación del material de relleno. Se colocaron cuatro (4) hilos de alambre calibre 12 a lo largo del aislamiento, debidamente templados y grapados, con el fin de garantizar el aislamiento frente a ganado y personas. El templado del alambre se realiza teniendo en cuenta una distribución uniforme de las cuatro (4) cuerdas a una distancia aproximada de 50 cm.



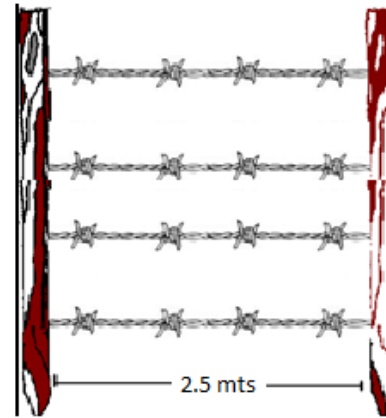
Fotografía. Templado y grapado de cercas.

Ibagué y Piedras (Tolima)

**PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA**

**FICHA PM-B6 MANEJO DE ESPECIES VEGETALES Y FAUNÍSTICAS, ENDÉMICAS, CON ALGUNA CATEGORÍA DE AMENAZA, EN PELIGRO CRÍTICO O EN VEDA**

Figura 10.2 Esquema del aislamiento inerte con postes de madera y alambrado con 4 hilos



**CRONOGRAMA**

| FASE DEL PROYECTO         | AÑO |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |  |
|---------------------------|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|---------|--|
|                           | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | ...32,5 |  |
| ACTIVIDADES TRANSVERSALES |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |  |
| FASE PRECONSTRUCTIVA      | X   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |  |
| FASE CONSTRUCTIVA         | X   | X |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |  |
| FASE OPERATIVA            |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |  |

10.1.1.2.3 Subprograma Manejo del Recurso Hídrico

10.1.1.2.3.1 FICHA PM-B7 MANEJO DEL RECURSO HIDROBIOLÓGICO Y CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL

| MANEJO DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS  |   |  |                               |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
|--|---|--|-------------------------------|---------------------------|--|----------------------|--|-------------------|---|----------------|---|-------------------------------------|---|
| FICHA PM-B7 MANEJO DEL RECURSO HIDROBIOLÓGICO Y CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL                              |   |  |                               |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| OBJETIVO   | META  | FASE DE APLICACIÓN   |                               |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Evaluar el efecto de las actividades del proyecto sobre la calidad del agua superficial y la hidrobiota. | Cumplir el 100% de las acciones que permitan la mitigación del deterioro de la composición y calidad del recurso hidrobiológico y la calidad del agua superficial que pueda ser generado por la ejecución de las actividades asociadas al proyecto. | <table border="1"> <tr> <td>Actividades Transversales</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fase Preconstructiva</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fase Constructiva</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Fase Operativa</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Fase de Desmantelamiento y Abandono</td> <td>X</td> </tr> </table> |                               | Actividades Transversales |  | Fase Preconstructiva |  | Fase Constructiva | X | Fase Operativa | X | Fase de Desmantelamiento y Abandono | X |
| Actividades Transversales  |   |  |                               |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Fase Preconstructiva   |   |  |                               |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Fase Constructiva  | X   |  |                               |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Fase Operativa   | X   |  |                               |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Fase de Desmantelamiento y Abandono  | X   |  |                               |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| EVALUACIÓN AMBIENTAL   |   |  |                               |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Actividad  | Impacto   | Evaluación   | Medida de manejo aplicable    |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Remoción de la cobertura vegetal y descapote   | Cambio en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas  | ALTA   | ACCIÓN 1: Educación ambiental |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |
| Remoción de la cobertura vegetal y descapote   | Modificación del hábitat de la fauna acuática   | ALTA   |                               |                           |  |                      |  |                   |   |                |   |                                     |   |

| MANEJO DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS  |   |       |  |
|--|---|-------|--|
| FICHA PM-B7 MANEJO DEL RECURSO HIDROBIOLÓGICO Y CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL                  |   |       |  |
| Remoción de la cobertura vegetal y descapote   | Cambio en las características físicas y químicas de las aguas superficiales | ALTA  | <p>ACCIÓN 2: Monitoreo de calidad hidrobiológica</p> <p>ACCIÓN 3: Monitoreo de calidad fisicoquímica y microbiológica de las aguas superficiales</p> |
| Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar   | Cambio en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas    | MEDIA |  |
| Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar   | Modificación del hábitat de la fauna acuática                               | MEDIA |  |
| Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar   | Cambio en las características físicas y químicas de las aguas superficiales | MEDIA |  |
| Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión     | Cambio en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas    | MEDIA |  |
| Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión     | Modificación del hábitat de la fauna acuática                               | MEDIA |  |
| Excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales de la línea de transmisión     | Cambio en las características físicas y químicas de las aguas superficiales | MEDIA |  |
| Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales | Cambio en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas    | MEDIA |  |
| Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales | Modificación del hábitat de la fauna acuática                               | MEDIA |  |
| Adecuación y/o construcción de obras hidráulicas para cruces sobre cuerpos de agua naturales | Cambio en las características físicas y químicas de las aguas superficiales | MEDIA |  |
| Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente                                    | Cambio en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas    | ALTA+ |  |
| Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente                                    | Modificación del hábitat de la fauna acuática                               | ALTA+ |  |
| Desmantelamiento de infraestructura temporal y permanente                                    | Cambio en las características físicas y químicas de las aguas superficiales | ALTA+ |  |

Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS   |                |        |    |   |  |                          |    |       |   |    |                                   |
|---|----------------|--------|----|---|--|--------------------------|----|-------|---|----|-----------------------------------|
| FICHA PM-B7 MANEJO DEL RECURSO HIDROBIOLÓGICO Y CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL |                |        |    |   |  |                          |    |       |   |    |                                   |
| Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto                   |                |        |    | Cambio en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas    |  |                          |    | ALTA+ |   |    |                                   |
| Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto                   |                |        |    | Modificación del hábitat de la fauna acuática                               |  |                          |    | ALTA+ |   |    |                                   |
| Restauración, cierre y clausura de las áreas del proyecto                   |                |        |    | Cambio en las características físicas y químicas de las aguas superficiales |  |                          |    | ALTA+ |   |    |                                   |
| MEDIDA DE MANEJO  |                |        |    |   |  |                          |    |       |   |    |                                   |
| Medida de manejo  | Tipo de medida |        |    |   | Indicador  | Frecuencia de aplicación |    |       |   |    | Lugar de aplicación               |
|   | CM             | C<br>R | MI | PV  |  | Se                       | Me | Tr    | S | An |                                   |
| <b>ACCIÓN 2:</b><br>Monitoreo de calidad hidrobiológica cuerpos de agua     |                |        |    | X   | (No. Estaciones de muestreo de hidrobiota realizadas) / (No. Estaciones de muestreo de hidrobiota propuestas) × 100<br><br>Valor de Referencia: 100% | X                        |    |       |   |    | Área de intervención del proyecto |
| <b>ACCIÓN 3:</b><br>Monitoreo de  |                |        |    | X   | (No. Estaciones de muestreo de   | X                        |    |       |   |    |                                   |

Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS   |  |  |  |   |   |  |   |  |  |  |  |
|---|--|--|--|---|---|--|---|--|--|--|--|
| FICHA PM-B7 MANEJO DEL RECURSO HIDROBIOLÓGICO Y CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL |  |  |  |   |   |  |   |  |  |  |  |
| calidad fisicoquímica y microbiológica de las aguas superficiales           |  |  |  |   | calidad de agua superficial realizada) / (No. Estaciones de muestreo de calidad de agua superficial propuestas) ×100                      |  |   |  |  |  |  |
| <b>ACCIÓN 1:</b><br>Educación ambiental                                     |  |  |  | X | (Número de trabajadores con inducción en manejo del recurso hidrobiológico y calidad de agua/ Número de trabajadores en el proyecto) x100 |  | X |  |  |  |  |
|   |  |  |  |   | Valor de Referencia: 100%   |  |   |  |  |  |  |
|   |  |  |  |   | Valor de Referencia:  |  |   |  |  |  |  |

**MANEJO DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS**

**FICHA PM-B7 MANEJO DEL RECURSO HIDROBIOLÓGICO Y CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL**

100%

Tipo de medida: CM: Compensación, CR: Corrección, MI: Mitigación, PV: Prevención.

Frecuencia de aplicación: Se: Semanal, Me: mensual, Tr: trimestral, S: semestral, A: anual.

**COSTO ESTIMADO**

**COSTOS MONITOREOS FASE DE CAMPO**

| PARÁMETRO                                      | CANTIDAD | NUMERO DE DÍAS | VALOR DÍA | NUMERO DE CAMPAÑAS | VALOR TOTAL  |
|--|----------|----------------|-----------|--------------------|--------------|
| Biólogo  | 2        | 9              | \$180.000 | 2                  | \$6.480.000  |
| Auxiliar                                       | 2        | 9              | \$90.000  | 2                  | \$3.240.000  |
| Viáticos                                       | 4        | 9              | \$70.000  | 2                  | \$5.040.000  |
| Transporte terrestre en la Zona                | 1        | 7              | \$600.000 | 2                  | \$8.400.000  |
| Envío de muestras para análisis en laboratorio | 4        | 1              | \$80.000  | 2                  | \$640.000    |
| SUBTOTAL                                       |          |                |           |                    | \$23.800.000 |

**COSTOS DE ANÁLISIS HIDROBIOLÓGICO**

| PARÁMETRO                    | NÚMERO DE MUESTRAS | VALOR UNITARIO | NUMERO DE CAMPAÑAS | VALOR TOTAL  |
|------------------------------|--------------------|----------------|--------------------|--------------|
| Fauna íctica                 | 18                 | \$120.000      | 2                  | \$4.320.000  |
| Macroinvertebrados acuáticos | 18                 | \$120.000      | 2                  | \$4.320.000  |
| Perifiton                    | 18                 | \$120.000      | 2                  | \$4.320.000  |
| Fitoplancton                 | 4                  | \$120.000      | 2                  | \$960.000    |
| Macrófitas                   | 4                  | \$120.000      | 2                  | \$960.000    |
| Zooplancton                  | 4                  | \$120.000      | 2                  | \$960.000    |
| SUBTOTAL                     |                    |                |                    | \$15.840.000 |

**MANEJO DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS**

**FICHA PM-B7 MANEJO DEL RECURSO HIDROBIOLÓGICO Y CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL**

**COSTOS ANÁLISIS DE CALIDAD DE AGUA (Fisicoquímicos y microbiológicos)**

| PARÁMETRO                         | NÚMERO DE MUESTRAS | VALOR UNITARIO | NUMERO DE CAMPAÑAS | VALOR TOTAL  |
|-----------------------------------|--------------------|----------------|--------------------|--------------|
| Temperatura muestra               | 18                 | \$ 10.000      | 2                  | \$ 360.000   |
| Ph                                | 18                 | \$ 10.000      | 2                  | \$ 360.000   |
| Caudal                            | 18                 | \$ 48.000      | 2                  | \$ 1.728.000 |
| DQO                               | 18                 | \$ 40.000      | 2                  | \$ 1.440.000 |
| DBO5                              | 18                 | \$ 40.000      | 2                  | \$ 1.440.000 |
| Solidos Disueltos Totales         | 18                 | \$ 23.000      | 2                  | \$ 828.000   |
| Solidos sedimentables             | 18                 | \$ 7.000       | 2                  | \$ 252.000   |
| Solidos Suspendidos Totales       | 18                 | \$ 23.000      | 2                  | \$ 828.000   |
| Grasas y Aceites                  | 18                 | \$ 75.000      | 2                  | \$ 2.700.000 |
| Fenoles                           | 18                 | \$ 45.000      | 2                  | \$ 1.620.000 |
| Surfactantes: Anionicos como SAAM | 18                 | \$ 45.000      | 2                  | \$ 1.620.000 |
| Coliformes Fecales                | 18                 | \$ 56.000      | 2                  | \$ 2.016.000 |
| Coliformes Totales                | 18                 | \$ 56.000      | 2                  | \$ 2.016.000 |
| Conductividad Electrica           | 18                 | \$ 10.000      | 2                  | \$ 360.000   |
| Turbidez                          | 18                 | \$ 10.000      | 2                  | \$ 360.000   |
| Oxígeno disuelto                  | 18                 | \$ 10.000      | 2                  | \$ 360.000   |
| Potasio Total                     | 18                 | \$ 35.000      | 2                  | \$ 1.260.000 |
| Hidrocarburos                     | 18                 | \$ 80.000      | 2                  | \$ 2.880.000 |
| Fósforo total                     | 18                 | \$ 25.000      | 2                  | \$ 900.000   |
| Nitrógeno total                   | 18                 | \$ 45.000      | 2                  | \$ 1.620.000 |
| Cloruros                          | 18                 | \$ 15.000      | 2                  | \$ 540.000   |
| Sulfatos                          | 18                 | \$ 15.000      | 2                  | \$ 540.000   |



| MANEJO DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS   |  |                |         |                    |                     |  |
|---|--|----------------|---------|--------------------|---------------------|--|
| FICHA PM-B7 MANEJO DEL RECURSO HIDROBIOLÓGICO Y CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL |  |                |         |                    |                     |  |
| SUBTOTAL  |  |                |         |                    | \$ 26.028.000       |  |
| COSTOS ADICIONALES  |  |                |         |                    |                     |  |
| PARÁMETRO   | CANTIDAD   | VALOR UNITARIO | UNIDAD  | NUMERO DE CAMPAÑAS | VALOR TOTAL         |  |
| Materiales  | 18   | \$ 120.000     | Muestra | 2                  | \$ 4.320.000        |  |
| Informe Técnico   | 2  | \$ 1.500.000   | Global  | 2                  | \$ 6.000.000        |  |
| SUBTOTAL  |  |                |         |                    | \$ 10.320.000       |  |
| <b>COSTO TOTAL MONITOREOS HIDROBIOLÓGICOS Y CALIDAD DE AGUA ANUAL*</b>      |  |                |         |                    | <b>\$75.988.000</b> |  |
| *Contempla dos temporadas climáticas (seca y lluvias)                       |  |                |         |                    |                     |  |
| DESCRIPCIÓN TÉCNICA   |  |                |         |                    |                     |  |
| Medida de manejo  | Descripción  |                |         |                    |                     |  |
| <b>ACCIÓN 1: Educación ambiental</b>  | <p>Dentro de las líneas de acción, se implementarán actividades de educación ambiental tendientes a capacitar a los trabajadores acerca de la importancia de los recursos naturales y la fauna silvestre, con énfasis en especies endémicas o con algún grado de vulnerabilidad. También deberán incluirse temas como la importancia de las coberturas naturales para la sobrevivencia de la fauna silvestre y la protección de los ecosistemas acuáticos, y los beneficios y servicios ambientales proporcionados por la fauna silvestre que habita en la zona del proyecto.</p> <p>Todo el personal vinculado al proyecto será incluido en jornadas de capacitación al iniciar su vinculación. En estas jornadas se brindarán los lineamientos básicos para actuar en el momento de iniciar las actividades y durante un encuentro ocasional con algún individuo de fauna silvestre, Además de esto, se brindará al personal información relevante acerca de la importancia de proteger su entorno, y el respeto por los recursos naturales en la región, buscando crear un sentido de pertenencia hacia la flora y fauna presente en la zona, se hará uso de señalización de tipo informativa y prohibitiva asociada al componente fauna.</p> |                |         |                    |                     |  |

**MANEJO DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS**

**FICHA PM-B7 MANEJO DEL RECURSO HIDROBIOLÓGICO Y CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL**

|   |  |
|---|--|
|   | <p>Los trabajadores también deberán ser informados sobre normatividad ambiental y las respectivas causantes de sanción para aquellos que afecten la fauna silvestre mediante la captura, consumo, comercialización, tenencia ilegal, daño o maltrato. Las sanciones también deben estar estipuladas en el contrato laboral de cada trabajador del programa y seguir el conducto regular establecido por la empresa contratante. Durante las actividades de educación ambiental los trabajadores deberán ser capacitados acerca del significado de las señales alusivas a la fauna silvestre instaladas en el proyecto.</p> <p>Para establecer el avance en la comprensión de los temas, se realizarán evaluaciones finalizadas las jornadas de capacitación. En caso de que las pruebas muestren una baja asimilación de la información proporcionada; deberán realizarse talleres adicionales. Las charlas deben ser complementadas con material divulgativo y educativo que refuerce la información, tales como folletos y/o cartillas.</p> <p>Las medidas, cronogramas y costos asociados a las capacitaciones al personal, se desarrollan en la FICHA PMS-2 CAPACITACIÓN SOCIOAMBIENTAL AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO.</p> |
| <p><b>ACCIÓN 2: Monitoreo de calidad hidrobiológica cuerpos de agua</b></p> | <p>Se realizarán monitoreos de la calidad del agua a partir de las comunidades hidrobiológicas (fitoplancton, zooplancton, perifiton, macroinvertebrados acuáticos, vegetación acuática y peces) en las estaciones de los cuerpos de agua lénticos y lóticos correspondientes al área de influencia del proyecto, previamente establecidos en el Estudio de Impacto Ambiental, siguiendo los parámetros determinados por la autoridad ambiental.</p> <p>Las metodologías aplicadas para la caracterización del componente hidrobiológico corresponden con la sugeridas por la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales del MADS aprobada por la Resolución 1402 del 25 de julio de 2018, con base en las establecidas por el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.</p>   |

**MANEJO DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS**

**FICHA PM-B7 MANEJO DEL RECURSO HIDROBIOLÓGICO Y CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL**

Los métodos descritos, siguen los procedimientos y técnicas establecidas en los Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (secciones 10200, 10300, 10400, 10500 y 10600) (APHA, 2017) y el Protocolo de Monitoreo de Agua del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, INVERMAR, & MINAMBIENTE, Protocolo de Monitoreo de Agua, 2018); así mismo y de manera específica, se siguieron las metodologías aprobadas en los permisos de investigación y recolección de especímenes de especies silvestres de biodiversidad biológica que ampararon las colectas y los protocolos de monitoreo aprobados e implementados por un laboratorio certificado.

Para la caracterización de los ecosistemas lénticos se realizarán muestreos de plancton (fitoplancton y zooplancton), perifiton, bentos, fauna íctica y macrófitas acuáticas, para los ecosistemas lóticos se monitorearán las comunidades de algas del perifiton, bentos y fauna íctica. Los puntos de caracterización hidrobiológica se realizarán en el mismo punto y simultáneamente a los parámetros fisicoquímicos para calidad del agua (ACCIÓN 3: Monitoreo de calidad fisicoquímica y microbiológica de las aguas superficiales).

A continuación, en la Tabla 1, se describen brevemente los procedimientos y procesamientos llevados a cabo en campo, en la toma de muestra y preservación de cada uno de los componentes hidrobiológicos evaluados. La descripción detallada de la metodología implementada se encuentra dentro del Plan de Seguimiento y Monitoreo al Programa de Manejo del Recurso Hidrobiológico

**Tabla 1. Listado de métodos utilizados para la toma de muestras hidrobiológicas**

| Parámetro Hidrobiológico | Método de análisis                                       |
|--------------------------|--|
| Fitoplancton             | APHA-AWWA-WEF. SM. Method 10200 B.F 23th Edition 2017    |
| Zooplancton              | APHA-AWWA-WEF. SM. Method 10200 B.G 23th Edition 2017    |
| Macrófitas               | APHA-AWWA-WEF. SM. Method 10400 B y D. 23th Edition 2017 |

**MANEJO DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS**

**FICHA PM-B7 MANEJO DEL RECURSO HIDROBIOLÓGICO Y CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL**

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Macroinvertebrados bentónicos | APHA-AWWA-WEF. SM. Method 10500 B, C, D. 23th Edition 2017   |
| Ictiofauna                    | APHA-AWWA-WEF. SM. Method 10600 A,B,C Y D. 23th Edition 2017 |
| Perifiton                     | APHA-AWWA-WEF. SM. Method 10300 B, C. 23th Edition 2017      |

Como medida de control de calidad, es obligatorio que para los análisis de los parámetros hidrobiológicos el personal responsable de la toma de la muestra y lectura de la misma tenga formación profesional en biología, ecología, biología marina, según lo contemplado en la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales aprobada por la Resolución 1402 del 25 de julio de 2018. Este trabajo deberá estar soportado por formatos de campo, cadenas de custodia, registros fotográficos, trabajo de colecta de especímenes en campo y la identificación taxonómica en laboratorio.

Las técnicas de muestreo y los diseños para la caracterización de los recursos hidrobiológicos deberán permitir realizar comparaciones cuantitativas y cualitativas entre las estaciones y entre distintos periodos de muestreo (análisis multitemporal), con el fin de determinar posibles cambios en la calidad biótica del recurso y las causas que lo puede estar generando y así mismo permita discriminar posibles afectaciones generadas por el proyecto. Por tal motivo es importante realizar los monitoreos de seguimiento siguiendo las mismas metodologías realizadas durante la caracterización del área, con el fin de que los resultados sean estadísticamente comparables. En caso de presentarse en campo cualquier limitación en la implementación de las técnicas de muestreo y/o en los esfuerzos de muestreo planteados, deberán registrarse dichas dificultades en los formatos de campo correspondientes a la estación donde se presentó; y se tendrá en cuenta en el análisis de resultados.

Para la recolección de las muestras se deberán utilizar los equipos específicos para cada componente y que cumplan con las características indicadas en las metodologías como se indica a continuación en la Tabla 2:

**MANEJO DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS**

**FICHA PM-B7 MANEJO DEL RECURSO HIDROBIOLÓGICO Y CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL**

**Tabla 2. Listado de equipos utilizados para la toma de muestras hidrobiológicas**

| COMPONENTE         | EQUIPO   |
|--------------------|--|
| Fitoplancton       | Red de plancton con apertura de ojo de malla de 23 µm  |
| Zooplancton        | Red de plancton con apertura de ojo de malla de 55 µm  |
| Macroinvertebrados | Red Surber 30cm x 30cm (0.09m <sup>2</sup> de área)  |
| Macroinvertebrados | Draga tipo Ponar (área de 0,054m <sup>2</sup> )  |
| Macroinvertebrados | Red de Mano D-frame con área de 1m <sup>2</sup>  |
| Macrófitas         | Marcos de 0.25 a 1 m <sup>2</sup> , subdividido en cuadrículas de 0.01m <sup>2</sup>                                 |
| Perifiton          | Cuadrantes de film plásticos de diferentes medidas hasta lograr coleccionar un área aproximada de 100cm <sup>2</sup> |
| Peces              | Red de mano  |
| Peces              | Atarraya   |
| Peces              | Red de arrastre  |
| Cámara fotográfica | -  |
| GPS                | -  |

Para el análisis de laboratorio de las muestras colectadas se seguirán los parámetros de las metodologías establecidas por los Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater 23rd edition (2017), tabla 3:

**Tabla 3. Metodologías APHA-AWWA-WEF. SM. Method para análisis de muestras hidrobiológicas**

| Parámetro Hidrobiológico      | Método de análisis                                       |
|-------------------------------|--|
| Fitoplancton                  | APHA-AWWA-WEF. SM. Method 10200 F 23th Edition 2017      |
| Zooplancton                   | APHA-AWWA-WEF. SM. Method 10200 G 23th Edition 2017      |
| Macrófitas                    | APHA-AWWA-WEF. SM. Method 10400 C y D. 23th Edition 2017 |
| Macroinvertebrados bentónicos | APHA-AWWA-WEF. SM. Method 10500 C y D. 23th Edition 2017 |
| Ictiofauna                    | APHA-AWWA-WEF. SM. Method 10600 D. 23th Edition 2017     |
| Perifiton                     | APHA-AWWA-WEF. SM. Method 10300 C. 23th Edition 2017     |

**MANEJO DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS**

**FICHA PM-B7 MANEJO DEL RECURSO HIDROBIOLÓGICO Y CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL**

Para el análisis, se realizará una caracterización preliminar de la estructura de las poblaciones y composición de las comunidades hidrobiológicas haciendo un resumen general del número de organismos registrados y la clasificación taxonómica correspondiente, así como la determinación de la composición de grupos principales.

Para los análisis de estructura se evaluarán los parámetros de riqueza, abundancia y diversidad de especies, utilizando los índices de diversidad de Shannon ( $H'$ ), dominancia de Simpson (1-D), biodiversidad de Margalef ( $M'$ ) y equidad de Pielou ( $J'$ ).

También se complementará esta información mediante un análisis de clasificación y ordenación de diversidad entre hábitats midiendo el grado de reemplazamiento de especies o cambio biótico a través de gradientes ambientales (diversidad beta), a través de los porcentajes de similitud Bray-Curtis y se estimará la relación fisicoquímica e hidrobiológica mediante un análisis de correspondencias canónicas (ACC).

Para determinar el estado de la calidad biótica de los cuerpos de agua, se tendrá en cuenta la valoración BMWP/Col para macroinvertebrados acuáticos con la asignación de los valores de bioindicación para cada una de las familias taxonómicas establecidos previamente por (Roldán-Pérez, 2016). Adicionalmente se tendrá el ASPT, como el valor medio de los puntajes obtenidos por la muestra. Para las demás comunidades se buscarán índices que sean aplicables de acuerdo con la composición presentada (ej. IDG, OPI, IPL) y se realizará una interpretación teórica basada en las características y datos ecológicos de los organismos reportados.

Finalmente, se realizará un análisis comparativo multitemporal, entre los diferentes periodos climáticos y épocas de monitoreo, con el fin de determinar posibles cambios en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas según las

**MANEJO DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS**

**FICHA PM-B7 MANEJO DEL RECURSO HIDROBIOLÓGICO Y CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL**

temporadas climáticas y una tabla resumen comparativa entre las calificaciones de los índices de contaminación y los valores de bioindicación.

Para el monitoreo de la calidad de agua superficial e hidrobiológicos se establecieron 18 puntos de muestreo para el área de influencia del proyecto correspondientes a 14 ecosistemas lóticos y 4 ecosistemas lénticos. Las estaciones de monitoreo fueron definidas a partir de las ocupaciones de cauce, la representatividad en el área de desarrollo del proyecto, las dinámicas e intermitencias de los cuerpos de agua, las subcuencas identificadas en el área de influencia, la descarga hídrica, uso dado a la corriente de agua (consumo, pecuario, agrícola y/o recreativo) y áreas más vulnerables frente al desarrollo del proyecto. Igualmente, se tuvo en cuenta evitar realizar numerosas estaciones sobre zonas extensas con condiciones ambientales semejantes, ya que se puede producir un sobremuestreo (Ramírez & Viña, 1998) (UICN, 2018) (IDEAM, INVERMAR, & MINAMBIENTE, 2018).

ACCIÓN 3: Monitoreo de calidad fisicoquímica y microbiológica de las aguas superficiales

Los puntos de muestreo establecidos con sus coordenadas se relacionan a continuación en la Tabla 4:

**Tabla 4. Coordenadas de los puntos de monitoreo para la caracterización hidrobiológica y calidad de agua superficial**

| Código de la estación | Nombre              | Coordenada                         |            |       |
|-----------------------|---------------------|------------------------------------|------------|-------|
|                       |                     | (Datum Magna Sirgas Origen Bogotá) |            |       |
|                       |                     | E                                  | N          | Z     |
| E1                    | Quebrada Doima      | 4762702                            | 2045644    | 935 m |
| E2                    | Quebrada San Javier | 4767835,09                         | 2046299,82 | 841 m |
| E3                    | Quebrada Opia       | 4768040,37                         | 2045579,24 | 848 m |
| E4                    | Quebrada Doima      | 4767649,49                         | 2044661,85 | 852 m |
| E5                    | Quebrada San Javier | 4770250,17                         | 2045907,4  | 710 m |
| E6                    | Quebrada Opia       | 4769718,16                         | 2044192,91 | 710 m |
| E7                    | Quebrada Opia       | 4774569,24                         | 2044174,82 | 713 m |

**MANEJO DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS**

**FICHA PM-B7 MANEJO DEL RECURSO HIDROBIOLÓGICO Y CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL**

|     |                               |            |            |       |
|-----|-------------------------------|------------|------------|-------|
| E8  | Quebrada San Javier           | 4771613,64 | 2045472,98 | 723 m |
| E9  | Quebrada Armadillos           | 4772416,4  | 2045742,97 | 771 m |
| E10 | Quebrada Doima                | 4773745,26 | 2042511,1  | 660 m |
| E11 | Quebrada Armadillos           | 4774537,45 | 2045254,88 | 701 m |
| E12 | Quebrada San Javier El Guaico | 4772297,08 | 2039983,48 | 731 m |
| E13 | Quebrada La Perica            | 4771009,04 | 2038494,05 | 722 m |
| E14 | Quebrada La Barbona           | 4770172,5  | 2037749,81 | 741 m |
| L1  | Lentico 1                     | 4761693,56 | 2043539,79 | 946 m |
| L2  | Lentico 2                     | 4762459,14 | 2044860,57 | 914 m |
| L3  | Lentico 3                     | 4774044,51 | 2045501,79 | 711 m |
| L4  | Lentico 4                     | 4769584,2  | 2044273,11 | 754 m |

Los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos serán determinados a partir de los lineamientos de los Términos de Referencia para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental para Proyectos de uso de energía solar Fotovoltaica (Tdr-015) de 2017, teniendo en cuenta la posible intervención, afectación y usos del recurso hídrico. Los parámetros de análisis para el monitoreo de calidad de agua y las especificaciones técnicas de análisis se presentan en la Tabla 5:

**Tabla 5. Especificaciones técnicas del análisis *in situ* y de laboratorio para los monitoreos de calidad de agua superficial.**

| Parámetro               | Técnica analítica | Referencia  | Límite de cuantificación | Unidades |
|-------------------------|-------------------|-------------|--------------------------|----------|
| Temperatura del agua    | Termométrico      | SM 2550B    | N.A                      | °C       |
| pH                      | Electrométrico    | SM 4500 H+B | N.A                      | Unidades |
| Conductividad eléctrica | Electrométrico    | SM 2510     | 0                        | µS/cm    |
| Oxígeno disuelto        | Electrométrico    | SM 4500-O G | 0,1                      | mg/L     |



**MANEJO DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS**

**FICHA PM-B7 MANEJO DEL RECURSO HIDROBIOLÓGICO Y CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL**

|  |   |   |       |                       |
|--|---|---|-------|-----------------------|
| Cloruros   | Método Argentométrico                       | SM 4500 Cl-B  | 9,9   | mg Cl-/L              |
| Coliformes fecales Termotolerantes               | Sustrato enzimático multicelda              | SM 9223 B Modificado  | 1     | NMP/100 mL            |
| Coliformes Totales                               | Sustrato enzimático multicelda              | SM 9223 B   | 1     | NPM/100 ml            |
| Demanda Química de Oxígeno (DQO)                 | Reflujo cerrado y colorimetría              | SM 5220 D   | 5     | mg O <sub>2</sub> /L  |
| DBO <sub>5</sub> (Demanda Bioquímica de Oxígeno) | Incubación 5 días y Luminiscencia           | SM 5210 B, ASTM D 888-12 METODO C                               | 5     | mg O <sub>2</sub> /L  |
| Fenoles  | Destilación - Fotométrico Directo           | SM 5530 B,C<br>SM 5530 B,D                                      | 0,1   | mg Fenol/L            |
| Fósforo Total                                    | Digestión -colorimetría con Ácido Ascórbico | SM 4500-PB-E  | 0,07  | mg P/L                |
| Grasas y aceites                                 | Espectrofotometría Infrarrojo               | NTC 3362:2005-06-29, Numeral 4, Método C                        | 0,2   | mg/L                  |
| Hidrocarburos                                    | Espectrofotometría Infrarrojo               | NTC 3362:2005-06-29, Numeral 7, Método F.                       | 0,2   | mg/L                  |
| Nitrógeno Total                                  | Digestión - Kjeldahl                        | Semi-micro Kjeldahl SM 4500-Norg C, SM 4500 NH <sub>3</sub> B,C | 3     | mg N/L                |
| Potasio Total                                    | Digestión-AA-Llama Aire Acetileno           | SM 3030 E,<br>SM 3111 B   | 0,125 | mg K/L                |
| Sólidos Disueltos Totales                        | Gravimétrico - Secado a 180 °C              | SM 2540 C   | 10    | mL/L                  |
| Sólidos sedimentales                             | Cono Imhoff                                 | SM 2540F  | 0,1   | mg/L                  |
| Sólidos suspendidos totales                      | Gravimetría Secado 103-105°C                | SM 2540D  | 10    | mg/L                  |
| Sulfatos   | Turbidimetría                               | SM 4500 SO <sub>4</sub> E                                       | 5     | mg SO <sub>4</sub> /L |

**MANEJO DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS**

**FICHA PM-B7 MANEJO DEL RECURSO HIDROBIOLÓGICO Y CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL**

|                                   |  |          |     |           |
|-----------------------------------|--|----------|-----|-----------|
| Surfactantes: Aniónicos como SAAM | Extracción líquido-líquido, Colorimetría | SM 5540C | 0,5 | mg SAAM/L |
| Turbidez                          | Nefelometría                             | SM 2130B | 1   | NTU       |

Los monitoreos serán realizados de manera anual durante dos temporadas climáticas (temporada seca y temporada de lluvias) y se hará un análisis comparativo de las concentraciones en los nutrientes y componentes estudiados y los límites de contaminación establecidos por la normatividad vigente. A su vez se deberá realizar un análisis del índice de calidad de agua (ICA) y los Índices de Contaminación - ICO's, Índice de Contaminación por Materia Orgánica (ICOMO), Índice de contaminación por sólidos suspendidos (ICOSUS), Índice de contaminación Tráfico (ICOTRO) e Índice de contaminación pH (ICOpH) y el respectivo análisis comparativo multitemporal con el fin de establecer los posibles cambios en la calidad del recurso hídrico.

Los monitoreos deberán ser realizados por profesionales especialistas en monitoreo de comunidades hidrobiológicas y parámetros físicos y químicos y el análisis de las muestras tanto fisicoquímicas como hidrobiológicas deben realizarse a través de laboratorios acreditados por el IDEAM, o la entidad responsable de su acreditación, tanto para la toma de muestras como para el análisis de parámetros

**CRONOGRAMA**

| FASE DEL PROYECTO         | AÑO |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
|---------------------------|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|---------|
|                           | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | ...32,5 |
| ACTIVIDADES TRANSVERSALES |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| FASE PRECONSTRUCTIVA      | X   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| FASE CONSTRUCTIVA         | X   | X |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| FASE OPERATIVA            |     | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X       |

### 10.1.1.3 Programa de manejo del medio Socioeconómico

---

A continuación, se presenta el desarrollo de los programas correspondientes al medio socioeconómico, los cuales buscan generar lineamientos claros y concretos en materia de procesos de información y participación incluyentes respecto a los grupos de interés del proyecto para sus diferentes etapas.

En el desarrollo de las fichas presenta las distintas acciones a ejecutar en materia de manejo del medio socioeconómico, el cual se plantea a través de la implementación de las diferentes medidas de información y participación social y comunitaria y manejo de PQRS, capacitación socioambiental al personal vinculado al proyecto, educación y capacitación socioambiental a comunidades aledañas al proyecto, apoyo al fortalecimiento de la gestión comunitaria y manejo a afectaciones a la infraestructura socioeconómica.

10.1.1.3.1 Subprograma manejo de información y participación social y comunitaria y manejo de PQRS

10.1.1.3.1.1 . FICHA PMS-1 INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN SOCIAL Y COMUNITARIA Y MANEJO DE PQRS

| MANEJO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO  |   |                |  |                           |   |                      |   |                   |   |                |   |                                     |   |
|--|---|----------------|--|---------------------------|---|----------------------|---|-------------------|---|----------------|---|-------------------------------------|---|
| FICHA PMS-1 INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN SOCIAL Y COMUNITARIA Y MANEJO DE PQRS  |   |                |  |                           |   |                      |   |                   |   |                |   |                                     |   |
| OBJETIVO   | META  |                | FASE DE APLICACIÓN   |                           |   |                      |   |                   |   |                |   |                                     |   |
| Desarrollar espacios de información y participación con los diferentes grupos de interés en el marco del desarrollo del Proyecto Fotovoltaico Shangri-La | Informar oportunamente al 100% de los diferentes grupos de interés las actividades a desarrollar al inicio de cada etapa del proyecto |                | <table border="1"> <tr> <td>Actividades Transversales</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Fase Preconstructiva</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Fase Constructiva</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Fase Operativa</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Fase de Desmantelamiento y Abandono</td> <td>X</td> </tr> </table> | Actividades Transversales | X | Fase Preconstructiva | X | Fase Constructiva | X | Fase Operativa | X | Fase de Desmantelamiento y Abandono | X |
| Actividades Transversales  | X   |                |  |                           |   |                      |   |                   |   |                |   |                                     |   |
| Fase Preconstructiva   | X   |                |  |                           |   |                      |   |                   |   |                |   |                                     |   |
| Fase Constructiva  | X   |                |  |                           |   |                      |   |                   |   |                |   |                                     |   |
| Fase Operativa   | X   |                |  |                           |   |                      |   |                   |   |                |   |                                     |   |
| Fase de Desmantelamiento y Abandono  | X   |                |  |                           |   |                      |   |                   |   |                |   |                                     |   |
| EVALUACIÓN AMBIENTAL   |   |                |  |                           |   |                      |   |                   |   |                |   |                                     |   |
| Actividad  | Impacto   | Evaluación     | Medida de manejo aplicable   |                           |   |                      |   |                   |   |                |   |                                     |   |
| Información y atención a las comunidades y autoridades competentes   | Generación de expectativas en la población  | Localizado (-) | 1. Diseño de la estrategia de gestión social con grupos de interés<br>2. Relacionamiento con grupos de interés   |                           |   |                      |   |                   |   |                |   |                                     |   |

**MANEJO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO**

**FICHA PMS-1 INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN SOCIAL Y COMUNITARIA Y MANEJO DE PQRS**

|  |   |                       |   |
|--|---|-----------------------|---|
|  |   |                       | <p>3. Reuniones de apertura y cierre en cada etapa del proyecto</p> <p>4. Reuniones de seguimiento y/o cumplimiento</p> <p>5. Proceso de manejo de peticiones, quejas, reclamos y solicitudes (PQRS).</p>   |
|  | <p>Generación de conflictos entre la institución, empresa y comunidad</p> | <p>Localizado (-)</p> | <p>2. Relacionamiento con grupos de interés</p> <p>3. Reuniones de apertura y cierre en cada etapa del proyecto</p> <p>4. Reuniones de seguimiento y/o cumplimiento</p> <p>5. Proceso de manejo de peticiones, quejas, reclamos y solicitudes (PQRS).</p> |
| <p>Adquisición de bienes y servicios</p> | <p>Cambios en la demanda de mano de obra, bienes y servicios</p>          | <p>Menor (+)</p>      | <p>2. Relacionamiento con grupos de interés</p> <p>3. Reuniones de apertura y cierre en cada etapa del proyecto</p> <p>4. Reuniones de seguimiento y/o cumplimiento</p> <p>5. Proceso de manejo de peticiones, quejas, reclamos y solicitudes (PQRS).</p> |

**MANEJO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO**

**FICHA PMS-1 INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN SOCIAL Y COMUNITARIA Y MANEJO DE PQRS**

|   |  |                       |  |
|---|--|-----------------------|--|
| <p>Contratación de personal</p>   | <p>Generación de expectativas en la población</p>                          | <p>Menor (+)</p>      | <p>2. Relacionamiento con grupos de interés<br/>3. Reuniones de apertura y cierre en cada etapa del proyecto<br/>4. Reuniones de seguimiento y/o cumplimiento<br/>5. Proceso de manejo de peticiones, quejas, reclamos y solicitudes (PQRS).</p> |
| <p>Movilización de partes, equipo, vehículos, maquinaria, materiales y personal para el proyecto fotovoltaico</p> | <p>Cambio en el estado de la infraestructura socioeconómica</p>            | <p>Localizado (-)</p> | <p>2. Relacionamiento con grupos de interés<br/>3. Reuniones de apertura y cierre en cada etapa del proyecto<br/>4. Reuniones de seguimiento y/o cumplimiento<br/>5. Proceso de manejo de peticiones, quejas, reclamos y solicitudes (PQRS).</p> |
| <p>Generación de energía eléctrica: Operación de paneles, inversores, transformadores, etc.</p>                   | <p>Modificación de las actividades económicas tradicionales de la zona</p> | <p>Menor (-)</p>      | <p>2. Relacionamiento con grupos de interés<br/>3. Reuniones de apertura y cierre en cada etapa del proyecto<br/>4. Reuniones de seguimiento y/o cumplimiento</p>  |

| MANEJO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO   |  |           |  |
|---|--|-----------|--|
| FICHA PMS-1 INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN SOCIAL Y COMUNITARIA Y MANEJO DE PQRS       |  |           |  |
|   |  |           | 5. Proceso de manejo de peticiones, quejas, reclamos y solicitudes (PQRS).   |
| Adecuación / conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico | Cambio en el estado de la infraestructura socioeconómica | Menor (+) | 2. Relacionamiento con grupos de interés<br>3. Reuniones de apertura y cierre en cada etapa del proyecto<br>4. Reuniones de seguimiento y/o cumplimiento<br>5. Proceso de manejo de peticiones, quejas, reclamos y solicitudes (PQRS). |
| Información y atención a las comunidades y autoridades competentes                  | Cambio en la capacidad de gestión comunitaria            | Menor (+) | 2. Relacionamiento con grupos de interés<br>3. Reuniones de apertura y cierre en cada etapa del proyecto<br>4. Reuniones de seguimiento y/o cumplimiento<br>5. Proceso de manejo de peticiones, quejas, reclamos y solicitudes (PQRS). |
| Negociación de tierras, predios y servidumbres                                      | Cambio en el uso del suelo                               | Menor (-) | 2. Relacionamiento con grupos de interés   |

Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO   |                |    |    |    |   |                          |    |    |   |  |  |
|---|----------------|----|----|----|---|--------------------------|----|----|---|--|--|
| FICHA PMS-1 INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN SOCIAL Y COMUNITARIA Y MANEJO DE PQRS       |                |    |    |    |   |                          |    |    |   |  |  |
|   |                |    |    |    |   |                          |    |    |   | 5. Proceso de manejo de peticiones, quejas, reclamos y solicitudes (PQRS).   |  |
| Adecuación / conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico |                |    |    |    | Modificación de la movilidad local  | Localizado+              |    |    |   | 2. Relacionamiento con grupos de interés<br>3. Reuniones de apertura y cierre en cada etapa del proyecto<br>4. Reuniones de seguimiento y/o cumplimiento<br>5. Proceso de manejo de peticiones, quejas, reclamos y solicitudes (PQRS). |  |
| MEDIDA DE MANEJO  |                |    |    |    |   |                          |    |    |   |  |  |
| Medida de manejo  | Tipo de medida |    |    |    | Indicador   | Frecuencia de aplicación |    |    |   |  | Lugar de aplicación                    |
|   | CM             | CR | MI | PV |   | Se                       | Me | Tr | S | An   |  |
| 1. Diseño de la estrategia de gestión social con grupos de interés                  |                |    |    | X  | (# de actores con datos de contacto actualizados / # total de actores identificados) x 100<br><br>Valor de Referencia: 100% |                          |    |    |   | X  | Área de influencia social del proyecto |



MANEJO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

FICHA PMS-1 INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN SOCIAL Y COMUNITARIA Y MANEJO DE PQRS

|  |  |  |  |   |   |  |   |  |   |  |  |
|--|--|--|--|---|---|--|---|--|---|--|--|
| 2.<br>Relacionamiento con grupos de interés                  |  |  |  | X | (# de reuniones con grupos de interés realizadas (comunidades y autoridades) / # de reuniones con grupos de interés convocadas (comunidades y autoridades) X 100<br><br>Valor de Referencia: 100% |  | X |  |   |  | Área de influencia social del proyecto |
| 3. Reuniones de apertura y cierre en cada etapa del proyecto |  |  |  | X | (# de reuniones de apertura y/o cierre desarrolladas / # de reuniones de apertura y/o cierre programadas) X 100   |  |   |  | X |  | Área de influencia social del proyecto |

MANEJO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

FICHA PMS-1 INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN SOCIAL Y COMUNITARIA Y MANEJO DE PQRS

|  |  |   |  |   |  |  |  |   |  |  |  |
|--|--|---|--|---|--|--|--|---|--|--|--|
|  |  |   |  |   | Valor de Referencia: 100%  |  |  |   |  |  |  |
| 4. Reuniones de seguimiento y/o cumplimiento                               |  |   |  | X | (# de reuniones de seguimiento/ cumplimiento desarrolladas / # de reuniones de seguimiento/ cumplimiento programadas) X 100<br>Valor de Referencia: 100% |  |  | X |  |  | Área de influencia social del proyecto |
| 5. Proceso de manejo de peticiones, quejas, reclamos y solicitudes (PQRS). |  | X |  | X | (# de PQRS recibidas / # de PQRS tramitadas, resueltas (cerradas)) X 100<br>Valor de Referencia: 100%  |  |  | X |  |  | Área de influencia social del proyecto |

Tipo de medida: CM: Compensación, CR: Corrección, MI: Mitigación, PV: Prevención.

Frecuencia de aplicación: Se: Semanal, Me: mensual, Tr: trimestral, S: semestral, A: anual.

Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO   |   |                     |              |              |               |
|---|---|---------------------|--------------|--------------|---------------|
| FICHA PMS-1 INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN SOCIAL Y COMUNITARIA Y MANEJO DE PQRS |   |                     |              |              |               |
| COSTO ESTIMADO (anual)  |   |                     |              |              |               |
| Item  | Descripción   | Unidad              | Cantidad     | Valor und    | Valor total   |
| Profesional social  | Responsable de la gestión social, relacionamiento con grupos de interés y manejo del programa de PQRS                   | Hombre/MES          | 12 meses     | \$ 5,000,000 | \$ 60,000,000 |
| Equipo celular con plan   | Equipos de comunicación para el relacionamiento con grupos de interés   | Alquiler mensual x2 | 12 meses     | \$100,000    | \$1,200,000   |
| Material papelería  | Impresión de formatos, materiales para talleres, listas de asistencia, actas, oficios de solicitud, formularios de PQRS | Global/MES          | 12 meses     | \$400,000    | \$4,800,000   |
| Alquiler equipos de sonido y proyección                                       | Video Beam y parlante de uso en presentaciones y reuniones con comunidades y autoridades                                | Global/MES          | 12 meses     | \$300,000    | \$3,600,000   |
| Refrigerios y otros logísticos para las reuniones                             | Refrigerios, alquiler de sillas, otros logísticos para reuniones con grupos de interés                                  | Global/reunión      | 20 reuniones | \$250,000    | \$5,000,000   |



Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO   |  |            |          |           |               |
|---|--|------------|----------|-----------|---------------|
| FICHA PMS-1 INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN SOCIAL Y COMUNITARIA Y MANEJO DE PQRS |  |            |          |           |               |
| Movilidad en la zona del proyecto   | Alquiles del vehículo para la movilidad del grupo social   | Global/MES | 12 meses | \$350,000 | \$4.200.000   |
| <b>TOTAL</b>  |  |            |          |           | \$ 78.800.000 |
| DESCRIPCIÓN TÉCNICA   |  |            |          |           |               |
| Medida de manejo  | Descripción  |            |          |           |               |
| 1. Diseño de la estrategia de gestión social con grupos de interés            | <p>En esta actividad se establecerán los lineamientos de gestión y relacionamiento con los grupos de interés del proyecto, buscando consolidar canales de comunicación efectivos.</p> <p>Este proceso partirá del análisis al contexto local, teniendo presente las posibles variaciones que se pueden generar en el relacionamiento debido a situaciones sociopolíticas ajenas al proyecto (ejemplo: emergencia sanitaria por COVID-19).</p> <p>Para lograr el propósito del programa se deberá tener en cuenta los siguientes elementos, los cuales son aplicables a las demás acciones descritas para el presente programa:</p> <p><b>Directorio de Contactos</b></p> <p>Previo al desarrollo del programa se realizará una actualización del directorio de contactos según los siguientes grupos de interés</p> <p>Actores locales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Junta de acción comunal</li> <li>• Propietarios de predios</li> </ul> <p>Actores municipales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alcaldía y personería municipal de Piedras</li> <li>• Alcaldía y personería municipal de Ibagué</li> </ul> <p>Actores regionales</p> |            |          |           |               |

MANEJO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

FICHA PMS-1 INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN SOCIAL Y COMUNITARIA Y MANEJO DE PQRS

- Gobernación de Tolima
- Corporación Autónoma Regional del Tolima

Se debe establecer como mínimo nombre de responsable, teléfono y correo de contacto. El directorio se deberá actualizar con frecuencia anual durante cada etapa del proyecto.

**Estrategia de relacionamiento con grupos de interés**

Con base en el reconocimiento de los diferentes actores y de las dinámicas locales vigentes, se establecerá un proceso encaminado a atender los derechos a la información y participación de los grupos de interés, siempre buscando involucrar los siguientes elementos:

- Información clara y oportuna
- Respeto a las dinámicas internas de cada grupo de interés
- Obtención de medios de verificación siempre que sea posible (convocatorias, actas, memorias de reunión, registro fotográfico, otros)

Para el desarrollo del proceso informativo y participativo se podrá aprovechar el apoyo de material visual:

- Presentaciones institucionales
- Afiches
- Folletos
- Herramientas digitales (correos electrónicos, grupos de WhatsApp, otros)

La estrategia podrá variar adaptándose a las dinámicas que se encuentren al momento de la implementación del proyecto.

**Convocatorias:**

Previo al desarrollo de espacios de información y participación se deberán establecer convocatorias a cada grupo de interés, estas en la medida de lo posible se deberán dejar registradas y se podrán dar por medio telefónico, virtual o escrito según se den las condiciones.

**MANEJO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO**

**FICHA PMS-1 INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN SOCIAL Y COMUNITARIA Y MANEJO DE PQRS**

Las fechas de encuentro se podrán concertar previamente según la disponibilidad de tiempo de cada grupo de interés, de igual forma el formato puede variar según la necesidad (presencia o virtual).

**Lineamientos generales de participación**

- De acuerdo con la necesidad, la convocatoria se hará de manera pública, buscando que se involucren todos los grupos de interés del proyecto
- Según sea las necesidades de cada espacio de reunión, se buscará contar con el acompañamiento de funcionarios de la empresa operadora y sus contratistas.
- En caso de generarse dificultades para el entendimiento con una o más de las partes interesadas y de considerarse necesario, se podrá buscar acompañamiento de algún ente garante tipo personería municipal, defensoría del pueblo u otros que se consideren y que permitan llegar a los acuerdos que sean del caso.
- En la presentación del proyecto y las posibles actas que se establezcan debe quedar claro el objetivo y la agenda de la reunión, así como compromisos y posibles fechas de interés.
- En el desarrollo de la reunión, se brindarán los espacios necesarios para que los participantes expresen sus inquietudes frente a las temáticas planteadas.
- Con el fin de garantizar la trazabilidad del proceso, se establecerán, de común acuerdo, los elementos necesarios donde se recojan tanto los aspectos presentados como los aportes, solicitudes y compromisos establecidos por los diferentes participantes (acta o memoria de reunión, listas de asistencia, registro filmico o fotográfico).
- Las posibles solicitudes o acuerdos deben ser objeto de seguimiento y su cumplimiento se podría soportar con encuentros parciales o reuniones formales según sea el caso.
- De acuerdo con las dinámicas de relacionamiento, los espacios de información y participación se podrán desarrollar con uno o varios grupos de interés a la vez

**MANEJO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO**

**FICHA PMS-1 INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN SOCIAL Y COMUNITARIA Y MANEJO DE PQRS**

|   |   |
|---|---|
| <p>2. Relacionamiento con grupos de interés</p>                     | <p>Con el fin de establecer un proceso de gestión social fundamentado en el reconocimiento al contexto local, el equipo de gestión socioambiental del proyecto buscara generar relacionamiento y un canal de comunicación directo con representantes de los diferentes grupos de interés del proyecto.</p> <p>De esta forma y con base en el directorio de contactos, el equipo de gestión socioambiental, y de acuerdo con la disposición de cada actor, entablara comunicación directa con cada líder de Juntas de Acción Comunal, dinamizando de esta forma procesos de convocatoria y de gestión social a nivel local.</p> <p>Dicha gestión del relacionamiento también se buscará establecer con la administración municipal (Piedras e Ibagué), conformando de esta manera una red de contactos para establecer una gestión de los diferentes requerimientos del proyecto.</p> <p>Producto del ejercicio de relacionamiento se deberá establecer un directorio de contactos que se actualice constantemente, de igual manera y de acuerdo con la disponibilidad de información se podrá elaborar informes del contexto social de cada comunidad, los cuales servirán como insumo para actualizar la estrategia de gestión social.</p> |
| <p>3. Reuniones de apertura y cierre en cada etapa del proyecto</p> | <p>Se realizarán al inicio y cierre de cada etapa del proyecto y estará dirigida a los grupos de interés definidos. Para su realización se deberá contar con representantes del proyecto y de los diferentes contratistas de obra relacionados con este.</p> <p><b>Reunión de apertura</b></p> <p>En cada una de las etapas del proyecto se procederá a realizar una reunión de apertura. Estas reuniones tendrán el fin de dar a conocer a los diferentes grupos de interés las principales actividades que se realizarán para cada etapa. Como mínimo se desarrollarán los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación de la empresa operadora y los contratistas participantes en la ejecución del proyecto.</li> <li>• Objetivo de la reunión</li> <li>• Presentación del proyecto (tipo, ubicación, características principales)</li> <li>• Presentación de la licencia ambiental y su PMA</li> <li>• Actividades previstas para la etapa del proyecto</li> </ul>  |

**MANEJO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO**

**FICHA PMS-1 INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN SOCIAL Y COMUNITARIA Y MANEJO DE PQRS**

|   |   |
|---|---|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Canales de información y comunicación dispuestos para la relación con grupos de interés.</li> <li>• Presentación del procedimiento para la contratación de mano de obra y bienes y servicios locales.</li> <li>• Espacio para preguntas o solicitudes</li> </ul> <p><b>Reunión de Cierre</b></p> <p>Este espacio informativo se realizará para dar cierre a cada etapa del proyecto, el objetivo será informar la finalización de las actividades, además de hacer el seguimiento al estado de las posibles solicitudes realizadas por parte de los grupos de interés.</p> <p>La reunión tendrá, como mínimo los siguientes temas a desarrollar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentación de la empresa operadora y los contratistas participantes en la ejecución del proyecto.</li> <li>- Objetivo de la reunión</li> <li>- Información sobre la finalización de actividades previstas para la etapa del proyecto</li> <li>- Presentación preliminar de la siguiente etapa o cierre del proyecto</li> <li>- Espacio para preguntas o solicitudes</li> </ul> |
| <p>4. Reuniones de seguimiento y/o cumplimiento</p> | <p>Espacios de información y participación que se podrán desarrollar con los diferentes grupos de interés gestionados para el proyecto según se requiera, pueden ser individuales o colectivos.</p> <p>Las reuniones de seguimiento se pueden agendar desde la reunión de apertura o según la necesidad que se pueda llegar a generar por temas que vayan surgiendo en el desarrollo del proyecto.</p> <p>En estos espacios de reunión se pueden presentar los avances en los programas de información y participación, así como el manejo dado al proceso de Peticiones, Quejas, Reclamos y Solicitudes (PQRS) según sea necesario compartir la recepción, manejo y cierre de las mismas.</p> <p>Durante estas reuniones se podrán tratar cualquier otro tipo de tema o acción, según se programe de común acuerdo entre las partes.</p> <p>Es necesario establecer los diferentes medios de verificación que se puedan generar y que den constancia de la trazabilidad de dichos espacios participativos (convocatorias, actas o resúmenes de reunión, registros fotográficos o filmicos, otros).</p>                 |



**MANEJO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO**

**FICHA PMS-1 INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN SOCIAL Y COMUNITARIA Y MANEJO DE PQRS**

|   |   |
|---|---|
|   | <p>Para el desarrollo de estas reuniones, la agenda (tema, fecha) se acordará con los distintos grupos de interés.</p>  |
| <p>5. Proceso de manejo de peticiones, quejas, reclamos y solicitudes (PQRS).</p> | <p>El proceso de manejo de peticiones, quejas, reclamos y solicitudes (PQRS) busca establecer un canal de comunicación entre las posibles peticiones que tengan los grupos de interés respecto a la presencia del proyecto en sus diferentes etapas. A continuación, se presenta un protocolo general para el manejo de dicho proceso.</p> <p><b>RECIBO Y ATENCIÓN DE PQRS</b></p> <p>La empresa operadora durante la ejecución de las diferentes etapas del proyecto, dispondrán de un canal para recibir y atender las peticiones, quejas, reclamos y solicitudes (PQRS). Este proceso estará a cargo del profesional de gestión social, quien se encargará de implementar y ajustar el proceso según se requiera.</p> <p>Este canal de comunicación servirá para atender los diferentes requerimientos que lleguen por parte de las autoridades locales y regionales, organizaciones sociales y comunitarios y de personas a título propio que consideren la necesidad de hacer uso del proceso de PQRS.</p> <p><b>Forma de presentación de PQRS:</b></p> <p>La presentación de una PQRS puede ser verbal, escrita o virtual (telefónica, vía mensaje de texto u llamada telefónica). Para el caso de que sea escrita, esta puede diligenciarse en el formato definido por la empresa, también podrá llegar en forma de oficio u otro tipo de documento físico.</p> <p>En caso de PQRS verbales o virtuales, el profesional de gestión social se encargará de crear una ficha en el formato establecido por la empresa para dicho proceso.</p> <p>En todos los casos, dichas solicitudes se establecerán en una base de datos que defina la empresa para hacer la respectiva gestión y manejo.</p> <p>En los diferentes espacios de información que se tengan para el proyecto se buscara promover los canales de comunicación para el acceso al proceso de PQRS, los cuales como mínimo serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En campo: equipo de gestión socioambiental de la empresa operadora en el área donde se desarrolla el proyecto o personal contratista que sea consultado por el interesado.</li> </ul> |

**MANEJO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO**

**FICHA PMS-1 INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN SOCIAL Y COMUNITARIA Y MANEJO DE PQRS**

- Vía telefónica o Correo electrónico: a números y direcciones de contacto que serán previamente dados a conocer a las comunidades y autoridades en los espacios de información y participación

**Contenido de la PQRS**

Cuando se recibe la PQRS, quien sea el receptor debe diligenciar el formato establecido por la empresa, donde se debe especificar como mínimo:

- Nombre completo del peticionario
- Datos contacto (teléfono, correo electrónico, dirección de domicilio)
- Alcance claro y concreto de las peticiones, quejas, reclamos y solicitudes
- Soportes o evidencias adjuntas: registro de llamadas (fecha, hora, interlocutor, motivo de la llamada, teléfono de contacto), copia de oficios con fecha y firma de recibo, formatos de PQRS, registro fotográfico, actas de reunión, otros.

Aclaración: La coordinación de la atención de la PQRS podrá requerir información adicional al peticionario cuando el objeto de esta no esté claramente definido, o cuando lo considere necesario para el desarrollo de la gestión.

**MANEJO Y TIEMPO DE ATENCIÓN DE LA PQRS:**

Con la recepción de la PQRS, se procederá a su gestión remitiéndola con los soportes requeridos al encargado de su respuesta directa, quien en primera instancia tendrá 15 días hábiles para su respuesta. En caso de requerirse más tiempo para el trámite, se hará una anotación en el formato de respuesta donde se aclaren los motivos del mayor tiempo de respuesta, lo que también se notificará al solicitante.

De acuerdo con el tipo de solicitud, el proceso podrá generar diferentes respuestas:

- Se atiende el requerimiento: por el cual se generan los lineamientos de acción y se busca el acompañamiento correspondiente para atender la solicitud

MANEJO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

FICHA PMS-1 INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN SOCIAL Y COMUNITARIA Y MANEJO DE PQRS

- Se requiere más información: se buscará al solicitante y a las demás partes interesadas con el fin de obtener mayores datos que permitan generar una respuesta
- No se atiende el requerimiento: no aplica atención al requerimiento por parte de la empresa

En caso de respuesta negativa, el solicitante de manera autónoma puede volver a establecer su solicitud y la empresa deberá realizar nuevamente el proceso de gestión de PQRS.

Se entenderá que la PQRS estará cerrada cuando se cuente con los soportes que evidencian el tratamiento de la PQRS. (envío de respuesta al solicitante con el manejo establecido). En todo caso, sin importar si se acepta o no la solicitud, se le notificara de manera verbal o escrita al solicitante la respuesta generada.

**BASE DE DATOS PARA LA ATENCIÓN DE PQRS**

Con el fin de hacer seguimiento, se establecerá una base de datos, sea física, en documentos de cálculo tipo Excel o plataformas digitales de gestión. En este archivo se deberá identificar cada petición según tipo de requerimiento, unidad territorial del peticionario, día de radicación de la PQRS, procedimiento a seguir, día en que se cumple la fecha de trámite de la PQRS, día efectivo de respuesta, etc.

En los diferentes espacios de socialización con comunidades y autoridades se presentará un reporte general del manejo del proceso

**INFORMES DE GESTIÓN DE PQRS**

De manera trimestral se generará un reporte integrado que será suministrado para la elaboración de los Informes de Cumplimiento Ambiental correspondientes

CRONOGRAMA

| FASE DEL PROYECTO         | AÑO |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
|---------------------------|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|---------|
|                           | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | ...32,5 |
| ACTIVIDADES TRANSVERSALES | X   | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X       |
| FASE PRECONSTRUCTIVA      | X   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| FASE CONSTRUCTIVA         | X   | X |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| FASE OPERATIVA            |     |   | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X       |

10.1.1.3.2 Subprograma de manejo capacitación socioambiental al personal vinculado al proyecto

10.1.1.3.2.1 FICHA PMS-2 CAPACITACIÓN SOCIOAMBIENTAL AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO

| MANEJO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO  |   |            |  |   |
|--|---|------------|--|---|
| FICHA PMS-2 CAPACITACIÓN SOCIOAMBIENTAL AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO  |   |            |  |   |
| OBJETIVO   | META  |            | FASE DE APLICACIÓN   |   |
| Dar a conocer a los diferentes actores relacionados con la construcción y operación del proyecto los lineamientos de acción encaminados a gestionar un buen relacionamiento con el entorno social del proyecto | Desarrollar un programa de capacitación con el personal vinculado encaminado a establecer buenas prácticas sociales y ambientales que aporten al adecuado relacionamiento social para el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas |            | Actividades Transversales  | X |
|  |   |            | Fase Preconstructiva   | X |
|  |   |            | Fase Constructiva  | X |
|  |   |            | Fase Operativa   | X |
|  |   |            | Fase de Desmantelamiento y Abandono  | X |
|  |   |            |  |   |
| EVALUACIÓN AMBIENTAL   |   |            |  |   |
| Actividad  | Impacto   | Evaluación | Medida de manejo aplicable   |   |
| Movimientos de tierra, excavaciones del parque solar   | Alteración al patrimonio arqueológico   | Mayor (-)  | 1. Diseño y ajuste de la estrategia de capacitación<br>2. Capacitación al personal vinculado al proyecto |   |

Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO  |  |    |                |    |  |   |    |    |   |    |                               |
|--|--|----|----------------|----|--|---|----|----|---|----|-------------------------------|
| FICHA PMS-2 CAPACITACIÓN SOCIOAMBIENTAL AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO                                  |  |    |                |    |  |   |    |    |   |    |                               |
| Movilización de partes, equipo, vehículos, maquinaria, materiales y personal para el proyecto fotovoltaico | Cambio en el estado de la infraestructura socioeconómica           |    | Localizado (-) |    |  | 2. Capacitación al personal vinculado al proyecto |    |    |   |    |                               |
| Información y atención a las comunidades y autoridades competentes   | Generación de conflictos entre la institución, empresa y comunidad |    | Localizado (-) |    |  | 2. Capacitación al personal vinculado al proyecto |    |    |   |    |                               |
| Adecuación / conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico                        | Modificación de la movilidad local                                 |    | Menor (-)      |    |  | 2. Capacitación al personal vinculado al proyecto |    |    |   |    |                               |
| MEDIDA DE MANEJO   |  |    |                |    |  |   |    |    |   |    |                               |
| Medida de manejo   | Tipo de medida   |    |                |    | Indicador  | Frecuencia de aplicación                          |    |    |   |    | Lugar de aplicación           |
|  | CM   | CR | MI             | PV |  | Se  | Me | Tr | S | An |                               |
| 1. Diseño y ajuste de la estrategia de capacitación  |  |    |                | X  | (# de estrategias de capacitación al personal diseñadas / # de estrategias de capacitación al personal planteadas)<br>X 100<br>Valor de Referencia: 100% |   | X  |    |   |    | Áreas de trabajo del proyecto |

Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO   |  |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |
|---|--|--|--|---|--|--|---|--|--|---|--|
| FICHA PMS-2 CAPACITACIÓN SOCIOAMBIENTAL AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO |  |  |  |   |  |  |   |  |  |   |  |
| 2.  | Capacitación al personal vinculado al proyecto |  |  | X | (# de trabajadores directos, indirectos, contratistas y visitantes que recibieron inducción / # total, de personal ingresado al proyecto)<br>Valor de Referencia: 100% |  | X |  |  |   | Áreas de trabajo del proyecto  |
| 3.  | Modificación de la movilidad local             |  |  | X | (No. de vías privadas por las que se requiere transitar/ No. de actas de acuerdos generadas) *100<br>Valor de Referencia: 100%   |  |   |  |  | X | Infraestructura vial privada a usar por el proyecto en todas sus etapas. |
|   |  |  |  | X | (No. de vías públicas señalizadas de uso compartido/No. vías públicas de   |  |   |  |  | X | Infraestructura vial pública a usar por el proyecto en todas sus etapas. |

Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO   |   |                |           |             |  |  |  |  |  |  |
|---|---|----------------|-----------|-------------|--|--|--|--|--|--|
| FICHA PMS-2 CAPACITACIÓN SOCIOAMBIENTAL AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO                   |   |                |           |             |  |  |  |  |  |  |
|   |   |                |           |             | uso compartido<br>empleadas por el<br>proyecto) *100<br>Valor de Referencia:<br>100% |  |  |  |  |  |
| Tipo de medida: CM: Compensación, CR: Corrección, MI: Mitigación, PV: Prevención.           |   |                |           |             |  |  |  |  |  |  |
| Frecuencia de aplicación: Se: Semanal, Me: mensual, Tr: trimestral, S: semestral, A: anual. |   |                |           |             |  |  |  |  |  |  |
| COSTO ESTIMADO (anual)  |   |                |           |             |  |  |  |  |  |  |
| Item  | Descripción   | Unidad         | Cantidad  | Valor und   | Valor total  |  |  |  |  |  |
| Material papelería  | Folletos, listas de asistencia,<br>otros insumos  | Global/año     | 1         | \$2.000,000 | \$2.000,000  |  |  |  |  |  |
| Alquiler equipos<br>de sonido y<br>proyección   | Equipos para reuniones<br>grupales  | Global/reunión | 12        | \$600,000   | \$7,200,000  |  |  |  |  |  |
| Refrigerios y otros<br>logísticos para las<br>reuniones                                     | Refrigerios, alquiler sillas,<br>otros  | Global/reunión | 12        | \$400,000   | \$4,800,000  |  |  |  |  |  |
| Equipos de<br>cómputo y<br>comunicación   | Se utilizarán los mismos<br>equipos del grupo de<br>gestión socioambiental              | No aplica      | No aplica | No aplica   | No aplica  |  |  |  |  |  |
| Personal  | El proceso será desarrollado<br>por el responsable de la<br>gestión social del proyecto | No aplica      | No aplica | No aplica   | No aplica  |  |  |  |  |  |
| <b>TOTAL</b>  |   |                |           |             | \$14.000.000   |  |  |  |  |  |
| DESCRIPCIÓN TÉCNICA   |   |                |           |             |  |  |  |  |  |  |

**MANEJO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO**

**FICHA PMS-2 CAPACITACIÓN SOCIOAMBIENTAL AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO**

| Medida de manejo   | Descripción  |
|--|--|
| <p>1. Diseño y ajuste de la estrategia de capacitación</p> | <p>Se hará previo al inicio de cada etapa, se establecerán las actividades puntuales para la definición de la estrategia de capacitación para el personal vinculado al proyecto, buscando adaptarlo a las dinámicas del contexto vigentes.</p> <p>La estrategia de capacitación tendrá definidos todos los medios y herramientas que sean requeridos para vincular oportunamente al personal. El proceso buscara ser practico y dinámico, haciendo énfasis en la posible diversidad de participantes (distintos niveles educativos, tiempos de participación, otros).</p> <p>El material de capacitación (videos, folletos, cartillas, otros) se generarán manteniendo mensajes claros y basados en el contexto local.</p>   |
| <p>2. Capacitación al personal vinculado al proyecto</p>   | <p>El proceso de capacitación se realizará en las etapas previas y de construcción, además, se realizará al principio de la etapa de operación.</p> <p>Se establecerá la capacitación sobre el entorno socioambiental del proyecto, la cual hará parte de la inducción que se realizará con todo el personal que sea vinculado a las diferentes etapas del proyecto o que este contratado para actividades puntuales en las diferentes etapas (mano de obra calificada y no calificada).</p> <p>La realización de la capacitación en el proceso de inducción se coordinará entre los profesionales de las áreas HSEQ, social y ambiental del proyecto y los contratistas, la frecuencia dependerá de las disposiciones por parte de la dirección del proyecto.</p> <p><b>Desarrollo:</b></p> <p>La capacitación se realizará durante la inducción al personal que se vincule al proyecto. Entre otros, los temas sugeridos son los siguientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivos y alcances del proyecto (licencia ambiental).</li> <li>• Contexto socioambiental local</li> <li>• Políticas y lineamientos de la empresa en los aspectos de salud ocupacional, medio ambiente y relaciones con la comunidad.</li> <li>• Plan de Manejo Ambiental.</li> </ul> |



**MANEJO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO**

**FICHA PMS-2 CAPACITACIÓN SOCIOAMBIENTAL AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO**

- Identificación de zonas críticas por riesgo de accidentalidad y medidas de movilidad definidas para el área de operación.
- Manejo del relacionamiento con comunidades vecinas al proyecto.
- Plan de Manejo Arqueológico.
- Canales de comunicación establecidos para la atención de peticiones, quejas reclamaciones y solicitudes.

Con el fin de hacer seguimiento, se dejará constancia de la inducción por medio de actas o memorias de reunión, listas de asistencia y registro fílmico o fotográfico. Además, el equipo de gestión social realizara el informe respectivo según sea necesario.

**CRONOGRAMA**

| FASE DEL PROYECTO         | AÑO |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
|---------------------------|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|---------|
|                           | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | ...32,5 |
| ACTIVIDADES TRANSVERSALES | X   | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X       |
| FASE PRECONSTRUCTIVA      | X   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| FASE CONSTRUCTIVA         | X   | X |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| FASE OPERATIVA            |     |   | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X       |

10.1.1.3.3 Subprograma de manejo educación y capacitación socioambiental a comunidades aledañas al proyecto

10.1.1.3.3.1 FICHA PMS-3 EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN SOCIOAMBIENTAL A COMUNIDADES ALEDAÑAS AL PROYECTO

| MANEJO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO  |   |                                     |  |
|--|---|-------------------------------------|--|
| FICHA PMS-3 EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN SOCIOAMBIENTAL A COMUNIDADES ALEDAÑAS AL PROYECTO   |   |                                     |  |
| OBJETIVO   | META  | FASE DE APLICACIÓN                  |  |
| Desarrollar procesos de capacitación en temas socioambientales dirigidos a las comunidades del área de influencia con el fin de fomentar el fortalecimiento de las dinámicas internas de las comunidades | Desarrollar un programa de capacitación anual en temas socioambientales con las comunidades del área de influencia del proyecto | Actividades Transversales           | X  |
|  |   | Fase Preconstructiva                |  |
|  |   | Fase Constructiva                   | X  |
|  |   | Fase Operativa                      | X  |
|  |   | Fase de Desmantelamiento y Abandono |  |
| EVALUACIÓN AMBIENTAL   |   |                                     |  |
| Actividad  | Impacto   | Evaluación                          | Medida de manejo aplicable   |
| Información y atención a las comunidades y autoridades competentes   | Cambio en la capacidad de gestión comunitaria   | Menor (+)                           | 1. Diseño del proceso de capacitación<br>2. Desarrollo del proceso de capacitación |
| Contratación de personal   | Cambios en la demanda de  | Menor (+)                           | 2. Desarrollo del proceso de capacitación  |

Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO  |   |    |    |    |   |                          |    |    |   |    |   |  |
|--|---|----|----|----|---|--------------------------|----|----|---|----|---|--|
| FICHA PMS-3 EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN SOCIOAMBIENTAL A COMUNIDADES ALEDAÑAS AL PROYECTO   |   |    |    |    |   |                          |    |    |   |    |   |  |
|  | mano de obra, bienes y servicios                                    |    |    |    |   |                          |    |    |   |    |   |  |
| Adquisición de bienes y servicios  | Generación de expectativas en la población                          |    |    |    | Localizado (-)  |                          |    |    |   |    | 2. Desarrollo del proceso de capacitación |  |
| Contratación de personal   | Generación de conflictos entre la institución, empresa y comunidad  |    |    |    | Localizado (-)  |                          |    |    |   |    | 2. Desarrollo del proceso de capacitación |  |
| Generación de energía eléctrica: Operación de paneles, inversores, transformadores, etc. | Modificación de las actividades económicas tradicionales de la zona |    |    |    | Menor (-)   |                          |    |    |   |    | 2. Desarrollo del proceso de capacitación |  |
| MEDIDA DE MANEJO   |   |    |    |    |   |                          |    |    |   |    |   |  |
| Medida de manejo   | Tipo de medida  |    |    |    | Indicador   | Frecuencia de aplicación |    |    |   |    | Lugar de aplicación                       |  |
|  | CM  | CR | MI | PV |   | Se                       | Me | Tr | S | An |   |  |
| 1. Diseño del proceso de capacitación  |   |    |    | X  | (# de procesos de capacitación planeados anualmente / # de procesos de capacitación |                          |    |    |   |    | X   | Comunidades del Área de influencia social del proyecto |

**MANEJO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO**

**FICHA PMS-3 EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN SOCIOAMBIENTAL A COMUNIDADES ALEDAÑAS AL PROYECTO**

|   |  |  |  |   |  |  |  |  |  |   |  |
|---|--|--|--|---|--|--|--|--|--|---|--|
|   |  |  |  |   | ejecutados<br>anualmente) *100<br>Valor de Referencia:<br>100%   |  |  |  |  |   |  |
| 2. Desarrollo del proceso de capacitación |  |  |  | X | (# de participantes que finalizan y se certifican en el proceso de capacitación /# de participantes inscritos al proceso de capacitación) *100<br><br>Valor de Referencia:<br>100% |  |  |  |  | X | Comunidades del Área de influencia social del proyecto |

Tipo de medida: CM: Compensación, CR: Corrección, MI: Mitigación, PV: Prevención.

Frecuencia de aplicación: Se: Semanal, Me: mensual, Tr: trimestral, S: semestral, A: anual.

**COSTO ESTIMADO (anual)**

| Item               | Descripción                                       | Unidad     | Cantidad | Valor und   | Valor total |
|--------------------|---|------------|----------|-------------|-------------|
| Material papelería | Impresiones, folletos, libretas, lapiceros, otros | Global/año | 1        | \$2.000,000 | \$2.000,000 |
| Alquiler equipos   | Alquiler equipos de sonido y proyección           | Global/año | 1        | \$5.000,000 | \$5.000,000 |

| MANEJO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO  |  |                                  |           |              |                 |
|--|--|----------------------------------|-----------|--------------|-----------------|
| FICHA PMS-3 EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN SOCIOAMBIENTAL A COMUNIDADES ALEDAÑAS AL PROYECTO |  |                                  |           |              |                 |
| Proveedor del servicio de capacitación   | Proveedor del servicio de capacitación (incluye logística de movilidad y alimentación)   | Global / proceso de capacitación | 1 (anual) | \$18.000.000 | \$18.000.000    |
| Refrigerios y otros logísticos para las reuniones                                      | Refrigerios, alquiler sillas, otros  | Global/reunión                   | 1         | \$10.000.000 | \$10.000.000    |
| Equipos de cómputo y comunicación  | Se utilizarán los mismos equipos del grupo de gestión socioambiental   | No aplica                        | No aplica | No aplica    | No aplica       |
| Personal de gestión social   | El proceso será desarrollado por el responsable de la gestión social del proyecto  | No aplica                        | No aplica | No aplica    | No aplica       |
| <b>TOTAL</b>   |  |                                  |           |              | \$35.000.000,00 |
| DESCRIPCIÓN TÉCNICA  |  |                                  |           |              |                 |
| Medida de manejo   | Descripción  |                                  |           |              |                 |
| 1. Diseño del proceso de capacitación  | <p>Para el desarrollo del proceso de capacitación se establecerán espacios de dialogo con las comunidades o sus representantes, donde se definirán los temas de interés para las capacitaciones. Anualmente se realizará la planeación de las acciones para el proceso de capacitación con el fin de establecer unos lineamientos generales se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones</p> <p><b>Concertación con la comunidad:</b></p> <p>De manera anual, el equipo de gestión social del proyecto se reunirá con los líderes de la comunidad (JAC u otras instancias validas), con el fin de identificar y acordar los siguientes aspectos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temas de interés de la comunidad para las capacitaciones (la empresa puede llevar temas sugeridos)</li> </ul> |                                  |           |              |                 |

MANEJO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

FICHA PMS-3 EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN SOCIOAMBIENTAL A COMUNIDADES ALEDAÑAS AL PROYECTO

- Requerimientos logísticos: espacios de reunión, fechas, horarios, número de participantes

Se debe establecer una acta o memoria de reunión de la concertación para la trazabilidad del proceso

**Planeación**

El equipo de gestión social del proyecto definirá, de manera interna, la estrategia metodológica a implementar teniendo en cuenta los siguientes elementos

- Numero de encuentros de capacitación anual
- Cantidad de cupos a participantes
- Logística necesaria para las capacitaciones
- Proveedor del proceso formativo: entidad con capacidad de generar certificación
- Materiales u otros requerimientos

Respecto al proveedor que se seleccione para desarrollar el proceso de capacitación, este podrá representar a una entidad pública tipo SENA o ESAP, con la cual se acordara temas logísticos de movilización y de certificación según corresponda.

La persona responsable de impartir la capacitación sea a nombre de una entidad o como experto individual, deberá presentar una propuesta metodológica y temática acorde con los requerimientos establecidos para el proceso. Para el proceso de capacitación, el proveedor del servicio deberá incluir entre sus costos el traslado a la zona y el posible hospedaje.

**Inscripción**

Una vez definido el tema de capacitación y la logística de acuerdos con los liderazgos, se procederá a hacer el proceso de inscripción, respetando la forma de asignación de cupos acordados con las comunidades. Este proceso se buscará establecer de manera pública por medio de afiches y convocatorias presenciales.

MANEJO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

FICHA PMS-3 EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN SOCIOAMBIENTAL A COMUNIDADES ALEDAÑAS AL PROYECTO

La convocatoria se establecerá abierta a toda la comunidad residente en el área de influencia, motivando la participación de todos los sectores

**Temas sugeridos**

Con la intención de aportar al desarrollo local y a la apropiación del patrimonio natural de la región, se propone de manera general los siguientes temas, los cuales pueden ser ampliados y/o modificados según la necesidad identificada por las partes.

- Emprendimiento
- Habilidades para la vida e inteligencia emocional
- Patrimonio ambiental
- Manejo adecuado de residuos sólidos y líquidos
- Restauración ambiental
- Seguridad alimentaria
- Hábitos saludables
- Energía solar

Además de las temáticas definidas para el desarrollo de los espacios de capacitación socioambiental, se podrá aprovechar para presentar, de manera concreta y breve, información concerniente al desarrollo del proyecto

- Mecanismos para la resolución pacífica de conflictos
- Manejo de conflictos sociales
- Importancia del patrimonio arqueológico
- Plan de manejo ambiental del proyecto
- Sensibilización para la prevención de la accidentalidad vial

MANEJO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

FICHA PMS-3 EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN SOCIOAMBIENTAL A COMUNIDADES ALEDAÑAS AL PROYECTO

|  |   |
|--|---|
| <p>2. Desarrollo del proceso de capacitación</p> | <p>Con base en la planeación se desarrollará el proceso de convocatoria e inscripción en cada comunidad, buscando siempre establecer el mínimo de participantes requeridos para iniciar la capacitación y procurando el respeto de los tiempos, cupos y estándares de postulación acordados.</p> <p>Una vez se cumpla el tiempo de inscripción, se procederá a definir los participantes seleccionados, informándoles las fechas y horarios para las capacitaciones, así como el requisito de asistencia obligatoria para acceder al certificado correspondiente</p> <p>De manera general el proceso se desarrollará con los siguientes lineamientos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensidad: mínimo 20 horas de intensidad anual</li> <li>• Duración de las sesiones: podrán variar entre las 2 y 4 horas diarias</li> <li>• Certificación; el proveedor deberá asegurar el cumplimiento del proceso y la respectiva certificación del curso a los participantes</li> </ul> <p>La certificación de participación se entregará a quienes cumplan con el 80% de participación presencial en el proceso de capacitación.</p> <p>Los temas de capacitación siempre deberán estar enfocados en el desarrollo local, tanto asociado a la apropiación del patrimonio natural como de conexión y fortalecimiento social.</p> <p>Se elaborará informe del proceso soportado por registros de inscripción, asistencia, actas de concertación y registro fotográfico.</p> |
|--|---|



Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO  |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
|--|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|---------|
| FICHA PMS-3 EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN SOCIOAMBIENTAL A COMUNIDADES ALEDAÑAS AL PROYECTO |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| CRONOGRAMA   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| FASE DEL PROYECTO  | AÑO |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
|  | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | ...32,5 |
| ACTIVIDADES TRANSVERSALES  | X   | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X       |
| FASE PRECONSTRUCTIVA   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| FASE CONSTRUCTIVA  | X   | X |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| FASE OPERATIVA   |     |   | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X       |

10.1.1.3.4 Subprograma de manejo apoyo al fortalecimiento de la gestión comunitaria

10.1.1.3.4.1 FICHA PMS-4 APOYO AL FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN COMUNITARIA

| MANEJO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO  |  |            |   |   |
|--|--|------------|---|---|
| FICHA PMS-4 APOYO AL FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN COMUNITARIA   |  |            |   |   |
| OBJETIVO   | META   |            | FASE DE APLICACIÓN  |   |
| Contribuir al fortalecimiento de la capacidad de gestión de la comunidad residente en el área de influencia del proyecto mediante el apoyo a la capacitación en temáticas relacionadas con formulación y gestión de proyectos, resolución pacífica de conflictos, entre otros. | Ejecutar un proceso de capacitación anual con una duración de 4 horas para el fortalecimiento de los procesos de gestión de las organizaciones sociales y comunitarias del área de influencia del proyecto |            | Actividades Transversales   |   |
|  |  |            | Fase Preconstructiva  | X |
|  |  |            | Fase Constructiva   | X |
|  |  |            | Fase Operativa  | X |
|  |  |            | Fase de Desmantelamiento y Abandono   |   |
| EVALUACIÓN AMBIENTAL   |  |            |   |   |
| Actividad  | Impacto  | Evaluación | Medida de manejo aplicable  |   |
| Información y atención a las comunidades y autoridades competentes   | Cambio en la capacidad de gestión comunitaria  | Menor (+)  | 1. Planeación del proceso de capacitación<br>2. Desarrollo del proceso de capacitación con organizaciones |   |

Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO                                |                |    |    |    |   |                          |    |  |   |    |                     |  |
|--|----------------|----|----|----|---|--------------------------|----|--|---|----|---------------------|--|
| FICHA PMS-4 APOYO AL FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN COMUNITARIA |                |    |    |    |   |                          |    |  |   |    |                     |  |
|  |                |    |    |    |   |                          |    | comunitarias del área de influencia social |   |    |                     |  |
| MEDIDA DE MANEJO   |                |    |    |    |   |                          |    |  |   |    |                     |  |
| Medida de manejo   | Tipo de medida |    |    |    | Indicador   | Frecuencia de aplicación |    |  |   |    | Lugar de aplicación |  |
|  | CM             | CR | MI | PV |   | Se                       | Me | Tr   | S | An |                     |  |
| 1.<br>Planeación del proceso de capacitación                   |                |    |    | X  | (# de procesos de capacitación ejecutados anualmente con organizaciones comunitarias / # de procesos de capacitación planeados anualmente con organizaciones comunitarias)<br>*100<br>Valor de Referencia: 100% |                          |    |  |   |    | X                   | Comunidades del Área de influencia social del proyecto |
| 2.<br>Desarrollo del proceso de capacitación con               |                |    |    | X  | (# de participantes que finalizan y se certifican en el proceso de capacitación con   |                          |    |  |   |    | X                   | Comunidades del Área de influencia social del proyecto |



Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO  |  |              |          |             |   |  |  |  |  |  |
|--|--|--------------|----------|-------------|---|--|--|--|--|--|
| FICHA PMS-4 APOYO AL FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN COMUNITARIA   |  |              |          |             |   |  |  |  |  |  |
| organizaciones comunitarias del área de influencia social  |  |              |          |             | organizaciones comunitarias / # de participantes inscritos al proceso de capacitación con organizaciones comunitarias)<br>*100<br><br>Valor de Referencia: 100% |  |  |  |  |  |
| Tipo de medida: CM: Compensación, CR: Corrección, MI: Mitigación, PV: Prevención.<br>Frecuencia de aplicación: Se: Semanal, Me: mensual, Tr: trimestral, S: semestral, A: anual. |  |              |          |             |   |  |  |  |  |  |
| COSTO ESTIMADO (anual)   |  |              |          |             |   |  |  |  |  |  |
| Item   | Descripción  | Unidad       | Cantidad | Valor und   | Valor total   |  |  |  |  |  |
| Material papelería   | Impresiones de folletos, guías, otros  | Global/Anual | 1        | \$500,000   | \$500,000   |  |  |  |  |  |
| logística para las reuniones   | Refrigerios y otros logísticos para las reuniones                                      | Global/anual | 1        | \$500,000   | \$500,000   |  |  |  |  |  |
| Proveedor del servicio de capacitación   | Proveedor del servicio de capacitación (incluye logística de movilidad y alimentación) | Global/anual | 1        | \$6.000.000 | \$6.000.000   |  |  |  |  |  |

| MANEJO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO                                |   |           |           |           |                |
|--|---|-----------|-----------|-----------|----------------|
| FICHA PMS-4 APOYO AL FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN COMUNITARIA |   |           |           |           |                |
| Equipos de cómputo y comunicación                              | Se utilizarán los mismos equipos del grupo de gestión socioambiental  | No aplica | No aplica | No aplica | No aplica      |
| Personal de gestión social                                     | El proceso será desarrollado por el responsable de la gestión social del proyecto   | No aplica | No aplica | No aplica | No aplica      |
| TOTAL  |   |           |           |           | \$7.000.000,00 |
| DESCRIPCIÓN TÉCNICA  |   |           |           |           |                |
| Medida de manejo   | Descripción   |           |           |           |                |
| 1. Planeación del proceso de capacitación                      | <p>De manera anual se realizará la planeación de las acciones para el proceso de capacitación. El proceso está planteado para desarrollarse comuna frecuencia de 4 horas anuales encaminadas a fortalecer la gestión de las organizaciones comunitarias., de acuerdo con la disposición de los lideres, se podrá establecer un espacio grupal para todas las comunidades.</p> <p>Con el fin de establecer unos lineamientos generales se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones</p> <p><b>Concertación</b></p> <p>Con los diferentes lideres comunitarios se acordarán unos mínimos para el desarrollo del proceso</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temas de interés para las capacitaciones (la empresa puede llevar temas sugeridos)</li> <li>• Requerimientos logísticos: espacios de reunión, fechas, horarios, número de participantes</li> </ul> <p><b>Planeación</b></p> <p>De manera interna, el equipo de gestión social del proyecto definirá la estrategia metodológica, teniendo en cuenta los siguientes elementos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Numero de encuentros de capacitación (por comunidad o grupo de comunidades)</li> </ul> |           |           |           |                |

MANEJO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

FICHA PMS-4 APOYO AL FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN COMUNITARIA

|  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de cupos a participantes</li> <li>• Logística necesaria para las capacitaciones</li> <li>• Proveedor del proceso formativo: entidad con capacidad de generar certificación</li> <li>• Materiales u otros requerimientos</li> </ul>  |
| <p>2. Desarrollo del proceso de capacitación con organizaciones comunitarias del área de influencia social</p> | <p><b>Convocatoria</b><br/>La convocatoria y las fechas para la realización de la capacitación se concertarán con los liderazgos de las organizaciones sociales y comunitarias de la comunidad. Se debe dejar constancia escrita de la convocatoria, informando la fecha, hora, lugar y motivo de la reunión.</p> <p><b>Desarrollo de los temas:</b><br/>El abordaje de los temas deberá ir acompañado de materiales impresos para facilitar el aprendizaje, asimismo se pueden usar proyectores para presentar imágenes, gráficos, fotografías, videos, entre otros.</p> <p>Los temas de la capacitación se concertarán con los liderazgos de la comunidad, de esta forma los temas deben responder a los intereses de locales para el fortalecimiento de la gestión de las organizaciones sociales y comunitarias.</p> <p>Se sugiere un proceso metodológico que aborde los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instancias de participación social</li> <li>• Resolución pacífica de conflictos</li> <li>• Liderazgo</li> <li>• Gestión de proyectos</li> <li>• Motivación de la participación</li> <li>• Fortalecimiento de saberes locales</li> </ul> <p>Durante la actividad se realizará la entrega de material de recordación (folletos, guías de trabajo, otros)</p> <p>Los talleres de capacitación se desarrollarán una vez al año y en las fechas y horarios acordados con la comunidad</p> |

**MANEJO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO**

**FICHA PMS-4 APOYO AL FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN COMUNITARIA**

Del proceso se establecerá un informe que, de cuenta de las actividades realizadas, soportado en medios de verificación como actas, listas de asistencia, registros fotográficos, otros.

**CRONOGRAMA**

| FASE DEL PROYECTO         | AÑO |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |   |
|---------------------------|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|---------|---|
|                           | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | ...32,5 |   |
| ACTIVIDADES TRANSVERSALES |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |   |
| FASE PRECONSTRUCTIVA      | X   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |   |
| FASE CONSTRUCTIVA         | X   | X |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |   |
| FASE OPERATIVA            |     |   | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X       | X |

10.1.1.3.5 Subprograma de manejo de afectaciones a la infraestructura socioeconómica

10.1.1.3.5.1 FICHA PMS-5 MANEJO DE AFECTACIONES A LA INFRAESTRUCTURA SOCIOECONÓMICA

| MANEJO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO   |   |                                     |   |  |
|---|---|-------------------------------------|---|--|
| FICHA PMS-5 MANEJO DE AFECTACIONES A LA INFRAESTRUCTURA SOCIOECONÓMICA  |   |                                     |   |  |
| OBJETIVO  | META  | FASE DE APLICACIÓN                  |   |  |
| Prevenir y manejar afectaciones que puedan generarse a la infraestructura social y económica local por efecto de las actividades desarrolladas para el proceso de construcción y operación del proyecto | Realizar actividades de divulgación con los diferentes grupos de interés encaminadas a prevenir la afectación de la infraestructura social y económica local producto del desarrollo de actividades asociadas al proyecto | Actividades Transversales           |   |  |
|   |   | Fase Preconstructiva                | X   |  |
|   |   | Fase Constructiva                   | X   |  |
|   | Gestionar el manejo del 100% de las posibles afectaciones que se generen a la infraestructura socioeconómica local asociadas a las actividades del proyecto   | Fase Operativa                      | X   |  |
|   |   | Fase de Desmantelamiento y Abandono | X   |  |
|   |   |                                     |   |  |
| EVALUACIÓN AMBIENTAL  |   |                                     |   |  |
| Actividad   | Impacto   | Evaluación                          | Medida de manejo aplicable  |  |
| Movilización de partes, equipo, vehículos, maquinaria, materiales y personal para el proyecto fotovoltaico  | Cambio en el estado de la infraestructura socioeconómica  | Localizado (-)                      | 2. Manejo de posibles afectaciones sobre la infraestructura socioeconómica y vial existente en el área a intervenir directamente por actividades del proyecto |  |



Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO   |                |    |  |    |                         |                          |    |    |  |    |                       |
|---|----------------|----|--|----|-------------------------|--------------------------|----|----|--|----|-----------------------|
| FICHA PMS-5 MANEJO DE AFECTACIONES A LA INFRAESTRUCTURA SOCIOECONÓMICA              |                |    |  |    |                         |                          |    |    |  |    |                       |
| Adecuación / conformación de caminos interiores y accesos del proyecto fotovoltaico |                |    | Cambio en el estado de la infraestructura socioeconómica |    |                         | Menor (+)                |    |    | 1. Inventario y valoración de la infraestructura socioeconómica, y vial existente en el área a intervenir directamente por actividades del proyecto<br>2. Manejo de posibles afectaciones sobre la infraestructura socioeconómica y vial existente en el área a intervenir directamente por actividades del proyecto |    |                       |
| Montaje de torres y postes: ensamblaje y levantamiento                              |                |    | Cambio en el estado de la infraestructura socioeconómica |    |                         | Menor (-)                |    |    | 1. Inventario y valoración de la infraestructura socioeconómica, y vial existente en el área a intervenir directamente por actividades del proyecto<br>2. Manejo de posibles afectaciones sobre la infraestructura socioeconómica y vial existente en el área a intervenir directamente por actividades del proyecto |    |                       |
| MEDIDA DE MANEJO  |                |    |  |    |                         |                          |    |    |  |    |                       |
| Medida de manejo  | Tipo de medida |    |  |    | Indicador               | Frecuencia de aplicación |    |    |  |    | Lugar de aplicación   |
|   | CM             | CR | MI   | PV |                         | Se                       | Me | Tr | S  | An |                       |
| 1. Inventa  |                |    |  | X  | (# de actas de vecindad |                          |    |    |  | x  | Zonas de intervención |

| MANEJO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO  |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |   |
|--|--|---|--|--|--|--|--|--|--|---|---|
| FICHA PMS-5 MANEJO DE AFECTACIONES A LA INFRAESTRUCTURA SOCIOECONÓMICA   |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |   |
| rio y valoración de la infraestructura socioeconómica, y vial existente en el área a intervenir directamente por actividades del proyecto  |  |   |  |  | diligenciadas / # de actas de vecindad para las actividades de adecuación de accesos en cada etapa)<br>X 100<br>Valor de Referencia: 100%                                |  |  |  |  |   | directa del proyecto (parque y vía de acceso)                       |
| 2. Manejo de posibles afectaciones sobre la infraestructura socioeconómica y vial existente en el área a intervenir directamente por actividades del proyecto                    |  | X |  |  | (# de manejos establecidos por afectaciones de infraestructura con acta de cierre y paz y salvo / # de afectaciones identificadas)<br>X 100<br>Valor de Referencia: 100% |  |  |  |  | X | Zonas de intervención directa del proyecto (parque y vía de acceso) |
| Tipo de medida: CM: Compensación, CR: Corrección, MI: Mitigación, PV: Prevención.<br>Frecuencia de aplicación: Se: Semanal, Me: mensual, Tr: trimestral, S: semestral, A: anual. |  |   |  |  |  |  |  |  |  |   |   |

Ibagué y Piedras (Tolima)

| MANEJO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO  |  |              |           |             |                |
|--|--|--------------|-----------|-------------|----------------|
| FICHA PMS-5 MANEJO DE AFECTACIONES A LA INFRAESTRUCTURA SOCIOECONÓMICA   |  |              |           |             |                |
| COSTO ESTIMADO (anual)   |  |              |           |             |                |
| Ítem   | Descripción  | Unidad       | Cantidad  | Valor und   | Valor total    |
| Material papelería   | Impresiones de folletos, guías, otros  | Global/Anual | 10        | \$320,000   | \$3,200,000    |
| logística para recorridos  | Refrigerios y otros logísticos recorridos  | Global/anual | 1         | \$1,000,000 | \$1,000,000    |
| logística de movilidad para recorridos   | Alquiler de vehículo para los recorridos   | Global/anual | 1         | \$1,000,000 | \$1,000,000    |
| Equipos de cómputo y comunicación  | Se utilizarán los mismos equipos del grupo de gestión socioambiental   | No aplica    | No aplica | No aplica   | No aplica      |
| Personal de gestión social   | El proceso será desarrollado por el responsable de la gestión social del proyecto  | No aplica    | No aplica | No aplica   | No aplica      |
| <b>TOTAL</b>   |  |              |           |             | \$5.200.000,00 |
| DESCRIPCIÓN TÉCNICA  |  |              |           |             |                |
| Medida de manejo   | Descripción  |              |           |             |                |
| 1. Inventario y valoración de la infraestructura socioeconómica, y vial existente en el área de intervención directamente por actividades del proyecto | <p><b>VÍA DE ACCESO A ADECUAR</b></p> <p>El equipo de gestión social con el acompañamiento de un delegado de la administración municipal y de las comunidades del área de influencia del proyecto, realizará el inventario y descripción del estado actual de la vial que pueda llegar a ser afectada por el desarrollo de actividades del proyecto, en las áreas específicas de intervención.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El inventario se realizará antes del inicio de la etapa constructiva, específicamente de la actividad de movilización de personal, maquinaria, y equipos.</li> <li>• El inventario se repetirá previo al desarrollo de las actividades de mantenimientos en las diferentes etapas</li> </ul> |              |           |             |                |

MANEJO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

FICHA PMS-5 MANEJO DE AFECTACIONES A LA INFRAESTRUCTURA SOCIOECONÓMICA

|  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El inventario y descripción darán cuenta del estado actual de la infraestructura social susceptible a ser afectada por actividades del proyecto.</li> <li>• El inventario contará con soportes de registros fotográficos y actas de vecindad</li> </ul> <p>En las actas de vecindad se consignarán los siguientes datos</p> <p>Lugar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sector que se revisa</li> <li>• Descripción de las características de infraestructura presente en la zona</li> <li>• Identificación de posibles puntos de afectación</li> <li>• Identificación de medidas de manejo la posible afectación</li> <li>• Toma de registro fotográfico</li> <li>• Registro de firma de los participantes del recorrido</li> </ul>  |
| <p>2. Manejo de posibles afectaciones sobre la infraestructura socioeconómica y vial existente en el área a intervenir directamente por actividades del proyecto</p> | <p>En caso de evidenciarse afectaciones sobre infraestructura socioeconómica o vial, se realizarán las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reuniones con la autoridad competente (alcaldía) y con los posibles afectados para revisar el origen y la valoración de la afectación y los tiempos para la restauración que correspondan.</li> <li>• Se elaborará un acta donde queden consignados los diferentes acuerdos realizados referentes a acciones y tiempos de cumplimiento, el acta debe estar suscrita por el gestor social, el representante del contratista involucrado en la afectación (si es el caso), el afectado y un ente garante.</li> <li>• Una vez se identifique que la responsabilidad fue por parte de las actividades del proyecto, se buscará realizar la atención a la afectación de forma oportuna, manteniendo informadas a las autoridades correspondientes y a los afectados sobre el inicio de la realización de las actividades, se tomará registro fotográfico de las mismas</li> <li>• La entrega del manejo de la afectación a la infraestructura se formalizará mediante un acta de aceptación o paz y salvo, suscrita por las mismas personas que intervinieron en el acta de acuerdo y a ésta se anexará el registro fotográfico que evidencie la reparación, adicionalmente se realizará el registro filmico que corresponde.</li> </ul> |



**MANEJO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO**

**FICHA PMS-5 MANEJO DE AFECTACIONES A LA INFRAESTRUCTURA SOCIOECONÓMICA**

- Las afectaciones a la infraestructura socioeconómica y vial también pueden ser identificadas de manera individual o colectiva por medio de una PQRS, la cual deberá ser recibida por parte de la empresa y darle el correspondiente manejo según se establece en la ficha correspondiente.

Para el manejo de las posibles afectaciones se debe involucrar a los contratistas del proyecto según sea establecida su participación y responsabilidad.

De este proceso se debe contar con los medios de verificación pertinentes tipo acta, registros fotográficos, otros. Se establecerá informes semestrales respecto al manejo establecido.

**CRONOGRAMA**

| FASE DEL PROYECTO         | AÑO |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
|---------------------------|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|---------|
|                           | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | ...32,5 |
| ACTIVIDADES TRANSVERSALES |     |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| FASE PRECONSTRUCTIVA      | X   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| FASE CONSTRUCTIVA         | X   | X |   |   |   |   |   |   |   |    |    |         |
| FASE OPERATIVA            |     |   | X |   |   |   |   |   |   |    |    |         |



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL "PROYECTO FOTOVOLTAICO SHANGRI-LA"

---

**OPERADORA SHANGRI-LA**  
**S.A.S E.S.P**

Ibagué y Piedras (Tolima)