**CONTRATO CONSULTORIA N.º 057 – 2020**
**CONTRATANTE: IPSE**
**CONTRATISTA: CONSORCIO CONSENER 2020**

**PROYECTO:**
**CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS INDIVIDUALES SOLARES FOTOVOLTAICOS PARA LAS UNIDADES COMUNITARIAS DE ATENCIÓN "UCAS" RURALES Y DISPERSAS DE LAS ZNI DEL MUNICIPIO DE MAICAO, DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA**

# PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PROYECTOS CON ENERGÍAS RENOVABLES (FOTOVOLTAICOS)

**Elaborado Por.**
**NOHORA BONILLA ALARCON**
**INGENIERA AMBIENTAL**

**Yopal, abril 2021**

**Contenido**

1 INTRODUCCIÓN ..... 4
2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO ..... 5
3 ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL ..... 5
4 LISTA DE CHEQUEO IMPACTOS MAS RELAVANTES DE LA INSTALACION DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO ..... 5
4.1 MEDIO NATURAL ..... 5
4.2 MEDIO SOCIAL ..... 6
5 MATRIZ DE ASPECTOS VS IMPACTOS AMBIENTALES EN SISTEMAS FOTOVOLTAICOS ..... 6
6 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ..... 8
7 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ..... 8
7.1 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ..... 8
7.1.1 Atributos Utilizados Y Su Escala De Valoración ..... 9
7.1.2 Importancia Ambiental del Impacto ..... 14
7.1.3 Jerarquización de Impactos ..... 15
7.2 RESULTADO ESCENARIO SIN PROYECTO ..... 16
7.3 RESULTADO ESCENARIO CON PROYECTO ..... 18
8 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL ..... 20
PROGRAMA TRANSPORTE Y MONTAJE DE EQUIPOS ..... 21
8.1 PROGRAMA INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN ..... 21
8.2 PROGRAMA INDUCCIÓN A LOS TRABAJADORES ..... 24
8.3 PROGRAMA CAPACITACIÓN EN USO RACIONAL Y EFICIENTE DE LA ENERGÍA – URE Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS ..... 25
8.4 PROGRAMA TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE EQUIPOS ..... 27
8.5 PROGRAMA MANEJO DE MATERIALES PETREOS ..... 29
8.6 PROGRAMA MEDIDAS PARA MANEJO DE SUELOS ..... 31
8.7 PROGRAMA MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS ..... 32
8.8 PROGRAMA MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS ..... 35
8.9 PROGRAMA MANEJO DE LA VEGETACIÓN Y RECUPERACIÓN COBERTURA VEGETAL ..... 36

## LISTADO DE TABLAS

Tabla 1 Matriz de Aspectos Vs Impactos ambientales identificados ..... 6
Tabla 2 Naturaleza del Impacto..... 9
Tabla 3 Rango de Intensidad ..... 10
Tabla 4 Rangos de Extensión ..... 10
Tabla 5 Rangos de Momento ..... 11
Tabla 6 Rangos de Persistencia..... 12
Tabla 7 Rangos de Reversibilidad..... 12
Tabla 8 Rangos de Sinergia..... 13
Tabla 9 Rangos de Acumulación..... 13
Tabla 10 Rangos de Efecto..... 13
Tabla 11 Rangos de Periodicidad ..... 14
Tabla 12 Rangos de Recuperabilidad ..... 14
Tabla 13 Nivel de Importancia de los Impactos..... 15
Tabla 15 Fichas Del Programa Ambiental..... 21

# 1 INTRODUCCIÓN

Maicao es un puerto terrestre libre y su principal actividad económica está relacionada con el comercio, es conocida como la vitrina comercial de Colombia; es un puente entre Colombia y Venezuela. Por muchos años fue centro de importación de productos de diferentes países, aunque el flujo de mercancías diferente al colombo-venezolano. La Economía del municipio se basa principalmente del comercio ya que por su ubicación se ha convertido en puerto de intercambio de mercancía con Venezuela, sin embargo, el municipio está apostando al desarrollo de otras líneas comerciales con el fin de ir diversificando la economía. Dentro de estas líneas se encuentra la del ecoturismo ya que el municipio hace parte de la reserva natural Montes de Oca, lugar privilegiado ya que en ella encontramos gran diversidad en especies de flora y fauna.

Pese a su desarrollo económico el municipio la prestación de los servicios público en el área rural razón por la cual el Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas no Interconectadas IPSE estructura y promociona proyectos que sean compatibles con los ecosistemas naturales, confiables y sostenibles y con la activa participación de las comunidades respetando la diversidad étnica y cultural. Por lo anterior el uso de fuentes no convencionales de energía como la energía Fotovoltaica se convierte en una alternativa viable desde todo punto de vista técnico, socioeconómico y ambiental para las localidades más apartadas de territorio colombiano.

El presente documento presenta la identificación los posibles impactos ambientales y medidas ambientales y sociales necesarias para prevenir, corregir mitigar o corregir los impactos negativos que se puedan presentar en la ejecución del proyecto de energías individuales.

# 2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En el municipio de Maicao del departamento de la Guajira se pretende implementar Soluciones individuales a 178 Unidades Comunitarias de Atención (UCAS) de las zonas más apartadas con sistemas fotovoltaicos que consiste en la transformación directa de la energía luminosa en energía eléctrica. Para ello se utilizan unas placas solares formadas por células fotovoltaicas (de silicio o de germanio). Además de ser considerada como energía limpia porque no emite gases contaminantes o de efecto de invernadero durante la producción de energía. Una de las principales ventajas de esta tecnología es que es modular. Es decir, los paneles pueden usarse para el autoconsumo.

# 3 ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El presente plan de manejo ambiental tiene en consideración las fichas de manejo ambiental presentes en el proceso de construcción de los sistemas solares fotovoltaicos individuales (SSFVI), los cuales están direccionadas a las actividades a desarrollar en cada una de las etapas del proyecto **Construcción De Sistemas Individuales Solares Fotovoltaicos Para Las Unidades Comunitarias De Atención "UCAS" Rurales Y Dispersas De Las ZNI Del Municipio De Maicao, Departamento De La Guajira.**

El contenido correspondiente a las medidas de manejo ambiental establecidas por el IPSE, atiende de manera completa los impactos ambientales que fueron identificados por las características técnicas y los elementos naturales del entorno.

# 4 LISTA DE CHEQUEO IMPACTOS MAS RELAVANTES DE LA INSTALACION DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO

## 4.1 MEDIO NATURAL

- ✓ Remoción de la vegetación y Descapote
- ✓ Afectación de especies de fauna y flora
- ✓ Afectación a cuerpos de agua
- ✓ Generación de ruido y vibración
- ✓ excavaciones
- ✓ Generación de Residuos (Sólidos, RESPEL Y RAEE)

## 4.2 MEDIO SOCIAL

- ✓ Generación de expectativas
- ✓ Generación de conflictos
- ✓ Generación de Empleo
- ✓ Incremento en el tráfico vehicular

# 5 MATRIZ DE ASPECTOS VS IMPACTOS AMBIENTALES EN SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

Tabla 1 Matriz de Aspectos Vs Impactos ambientales identificados
Fuente Metodología del IPSE

| ETAPA | ACTIVIDADES SUCEPTIBLES PRODUCIR IMPACTO | DESCRIPCION IMPACTO |
|---|---|---|
| **ACTIVIDADES PREVIAS** | Presencia de la empresa | • Presencia de personal foráneo en el área<br>• Generación de conflictos |
| | Replanteo y verificación en sitio de usuarios en territorios colectivos / áreas protegidas / zonas de alto riesgo | • Identificación de áreas protegidas por las autoridades ambientales y parques naturales nacionales. |
| | Adquisición de predios o negociación de servidumbres / Derechos de paso | • Proceso de verificación de permisos del área a disponer los paneles solares.<br>• Restricciones usos del suelo |
| | Revisión y ajuste apoyo logístico y transporte de equipos | • Verificar el embalaje de los equipos y las rutas para su transporte |
| | Verificación de permisos, avales ambientales, consultas previas en pueblos étnicos nacionales | • solicitar a las autoridades ambientales y parques nacionales los respectivos avales para el desarrollo del proyecto |
| | Procesos de información, difusión y consulta | • Socialización del proyecto, generando espacios de información y participación de las comunidades, autoridades municipales y privadas. |
| | Generación de expectativas | • Generación de conflictos<br>• Expectativa en mejorar la calidad de vida de las comunidades |
| | Generación de empleo | • Aumento de la mano de obra local |
| | Remoción de la vegetación y descapote | • Restricciones del uso del suelo.<br>• Afectación al paisaje<br>• Perdida de la biodiversidad |

| | | |
|---|---|---|
| **CONSTRUCCION** | Afectación de especies fauna silvestre | • Posible ahuyentamiento de la fauna |
| | Afectación a los cuerpos de agua | • Posibilidad de aumento de sedimentos<br>• Contaminación por residuos (SOLIDOS, RESPEL, RAEE) |
| | Excavaciones | • Perdida de cobertura vegetal.<br>• Generación de Residuos |
| | Cimentación | • Generación de residuos solidos |
| | Generación de ruido y vibración | • Contaminación sonora |
| | Generación de residuos | • Contaminación del suelo y fuentes por inadecuada disposición de materiales. SOLIDOS, RESPEL, RAEE. |
| | Incremento de tráfico vehicular | • Incremento en riesgos de accidentalidad<br>• Generación de molestias a la comunidad |
| | Montaje de equipos y accesorios | • Generación de Expectativas<br>• Generación de Empleo<br>• Generación de residuos de embalaje. |
| | Inspección final y prueba | • Generación de expectativas |
| | Capacitación a los usuarios en buenas prácticas de uso y mantenimiento | • Generación de expectativas<br>• Mejoramiento de la economía local |
| **OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO** | Generación de campo eléctrico | • Generación de radio interferencia e inducciones eléctricas<br>• Cambio en los niveles de presión sonora |
| | Mantenimientos preventivos y rutinarios | • Generación de residuos líquidos y solidos |
| | Cambio o reparación de equipos por desgaste o daño | • Generación de Residuos RAEE |
| | Generación de empleo | • Aumento de expectativas<br>• Aumento en la economía local |

# 6 EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Para la evaluación de impactos ambientales se realiza teniendo en cuenta las actividades descritas en la Tabla 1 teniendo en cuenta los medios (físicos, bióticos, abióticos y sociales), con el objetivo de identificar y evaluar los posibles impactos que se presente en el desarrollo de la instalación de los sistemas fotovoltaicos.

La presente evaluación de impactos ambientales se efectuó a nivel de factibilidad acorde con las actividades propuestas en la etapa de Estructuración que se estiman generarán afectaciones sobre el ambiente por el desarrollo del Proyecto, los resultados de la evaluación, servirán de apoyo para la toma de decisiones que tendrá el futuro Contratista, de modo que se puedan plantear las actividades adecuadas para la atención de los distintos efectos y con ello disminuir los no deseados y potenciar/maximizar aquellos que produzcan beneficios ambientales.

# 7 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

## 7.1 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La metodología seleccionada para la evaluación ambiental se fundamenta en la diseñada por Conesa (2010), modificada por el Estructurador, 2019, mediante la cual se puede establecer la Importancia Ambiental del Impacto (IAI), con el fin de clasificar los impactos y jerarquizarlos de acuerdo a la naturaleza y la relevancia que presentan para el ambiente y la comunidad.

En el caso del escenario “Sin Proyecto”, se identificaron las actividades de mayor relevancia que actualmente se desarrollan en el área y que ejercen influencia sobre los componentes y elementos ambientales en el área del Proyecto. Por su parte, en el escenario “Con Proyecto” se definieron las actividades representativas a la ejecución del Proyecto en las diferentes etapas identificadas (preliminares y constructivas), por medio de estas actividades se puede evidenciar claramente el uso y afectación de los recursos naturales, así mismo como las afectaciones y los beneficios que impactarían a las comunidades presentes en el área de influencia.
Una vez definidas las actividades que afectan el ambiente, de manera interdisciplinaria se aplicó la matriz de identificación de impactos, tanto para el escenario "Sin Proyecto" como para "Con Proyecto". Posteriormente se procedió a aplicar la matriz de calificación de impactos y las respectivas interacciones con las actividades identificadas. Esta evaluación se realizó con base a criterios

establecidos dentro de la metodología y que serán explicados de forma más detallada a continuación.

Teniendo en cuenta todos los componentes ambientales (abiótico, biótico y socioeconómico) se continuó con la priorización de los impactos identificados de acuerdo a su Importancia Ambiental. Esta priorización es una herramienta fundamental del análisis por medio de la cual se determinan, en orden jerárquico, las actividades que generan los impactos más significativos y por ende las que requieren de un mayor seguimiento y control sin dejar de lado aquellas que presentan un menor grado de incidencia.

### 7.1.1 Atributos Utilizados Y Su Escala De Valoración

Basados en la Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental de Conesa (2010), se describen a continuación los atributos considerados para realizar la evaluación de los impactos en los escenarios evaluados y sus escalas de valoración particulares, cada uno de estos atributos contienen criterios establecidos para aportar de formar cuantitativa a la construcción de la calificación de Importancia Ambiental del impacto (IA).

- **Naturaleza:**

Es una condición cualitativa que determina el sentido del cambio producido por una acción del proyecto sobre el ambiente

Tabla 2 Naturaleza del Impacto
Fuente Conesa, 2010

| RANGOS DE NATURALEZA (CONDICIÓN CUALITATIVA) | | |
|---|---|---|
| **CALIFICACIÓN** | **GRADO DE SIGNIFICANCIA** | **SIGNIFICANCIA** |
| POSITIVO | (+) | Cuando el impacto produce un efecto benéfico para el componente. |
| NEGATIVO | (-) | Cuando el impacto produce un efecto perjudicial para el componente. |

- **Intensidad (IN)**:

Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. Evalúa en una escala de 1 a 12 la gravedad de las consecuencias de la alteración producida en los componentes ambientales o sociales del área (ver

Tabla 2) En el caso de los impactos clasificados con carácter positivo, la gravedad del impacto tiene una relación inversamente proporcional a la descrita.

Tabla 3 Rango de Intensidad
Fuente Conesa, 2010

| RANGOS DE INTENSIDAD (Grado de modificación) | | |
|---|---|---|
| **CALIFICACIÓN** | **GRADO DE SIGNIFICANCIA** | **SIGNIFICANCIA** |
| **BAJA** | 1 | Efectos ambientales no significativos, es decir, cuando las consecuencias del impacto generan modificaciones mínimas sobre el medio o la comunidad. |
| **MEDIA** | 2 | El efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales o la comunidad, pues sólo se generan afectaciones o alteraciones moderadas en el entorno analizado. |
| **ALTA** | 4 | El efecto altera o genera un deterioro o alteración del ecosistema y/o la comunidad. |
| **MUY ALTA** | 8 | El impacto afecta de manera significativa o grave los ecosistemas o el entorno sociocultural. |
| **TOTAL** | 12 | El impacto genera una destrucción total en el ecosistema y/o en el entorno sociocultural. |

- **Extensión (EX):**

Corresponde al área de influencia donde se manifiestan los efectos del impacto, es decir, al área, zona o sector donde tienen manifestación las consecuencias de la actividad. Se mide en una escala de 1 a 8, donde 1 es la menor extensión y 8 la mayor

Tabla 4 Rangos de Extensión
Fuente Conesa, 2010

| RANGOS DE EXTENSIÓN (Área de Influencia) | | |
|---|---|---|
| **CALIFICACIÓN** | **GRADO DE SIGNIFICANCIA** | **SIGNIFICANCIA** |
| **PUNTUAL** | 1 | El impacto tiene un efecto muy localizado |
| **PARCIAL** | 2 | El impacto se manifiesta dentro del área de influencia directa del proyecto, pero sin ser extensa o generalizada. |
| **EXTENSO** | 4 | El efecto del impacto se manifiesta dentro del área de influencia directa del proyecto de manera extendida, pero sin trascender ésta |

| RANGOS DE EXTENSIÓN (Área de Influencia) | | |
|---|---|---|
| **CALIFICACIÓN** | **GRADO DE SIGNIFICANCIA** | **SIGNIFICANCIA** |
| **TOTAL** | 8 | El efecto tiene una influencia generalizada en toda el área del entorno del proyecto superando el área de influencia directa. |
| **Crítico** | +4 | Si el efecto se produce en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en el que se manifiesta y, en el caso de considerarse que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar otra alternativa al proyecto. |

- **Momento (MO):**

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción ($t_0$) y el comienzo del efecto ($t_j$) sobre el factor del medio considerado. Así, cuando el tiempo transcurrido sea nulo y/o inferior a un año, el momento se considera inmediato. Y si es un periodo de tiempo mayor a 10 años, el momento será de largo plazo.

Tabla 5 Rangos de Momento
Fuente Conesa, 2010

| RANGOS DE MOMENTO (Plazo de la manifestación) | | |
|---|---|---|
| **CALIFICACIÓN** | **GRADO DE SIGNIFICANCIA** | **SIGNIFICANCIA** |
| **LARGO PLAZO** | 1 | Si el efecto tarda en manifestarse más de diez años |
| **MEDIANO PLAZO** | 2 | Si el periodo de tiempo va de 1 a 10 años |
| **CORTO PLAZO** | 3 | Si el periodo es inferior a un año |
| **INMEDIATO** | 4 | Cuando el tiempo transcurrido es nulo |
| **Crítico** | +4 | Si ocurriese alguna circunstancia que hiciese critico el momento del impacto, se le atribuye un valor de cuatro unidades por encima de las especificadas |

- **Persistencia (PE)**

Corresponde al tiempo de permanencia del efecto o alteración producida por el impacto. Se mide en una escala de 1 a 4, donde uno (1) es fugaz y cuatro (4) permanente

Tabla 6 Rangos de Persistencia
Fuente Conesa, 2010

| RANGOS DE PERSISTENCIA (Permanencia del Efecto) | | |
|---|---|---|
| **CALIFICACIÓN** | **GRADO DE SIGNIFICANCIA** | **SIGNIFICANCIA** |
| **FUGAZ O MOMENTANEO** | 1 | Duración entre uno (1) y doce (12) meses |
| **TEMPORAL** | 2 | Duración entre uno (1) y diez (10) años |
| **PERSISTENTE** | 3 | Duración entre diez (10) y quince (15) años |
| **PERMANENTE** | 4 | Las consecuencias permanecen por más de quince (15) años |

- **Reversibilidad (RV)**

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio. En el caso de los impactos clasificados con carácter positivo, la "reversibilidad" del impacto, se refiere a que se reduzca o caduque el efecto, tras el paso del tiempo.

Tabla 7 Rangos de Reversibilidad
Fuente Conesa, 2010

| RANGOS DE REVERSIBILIDAD | | |
|---|---|---|
| **CALIFICACIÓN** | **GRADO DE SIGNIFICANCIA** | **SIGNIFICANCIA** |
| **CORTO PLAZO** | 1 | Duración entre uno (1) y doce (12) meses |
| **MEDIO PLAZO** | 2 | Duración entre uno (1) y quince (15) años |
| **LARGO PLAZO** | 3 | Duración mayor a quince (15) años |
| **IRREVERSIBLE** | 4 | Las consecuencias permanecen |

- **Sinergia (SI)**

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, su efecto es superior al que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente y no simultánea.

Tabla 8 Rangos de Sinergia
Fuente Conesa, 2010

| RANGOS DE SINERGIA | | |
|---|---|---|
| **CALIFICACIÓN** | **GRADO DE SIGNIFICANCIA** | **SIGNIFICANCIA** |
| **SIN SINERGISMO** | 1 | Cuando una acción actúa sobre el mismo factor, el atributo |
| **SINÉRGICO** | 2 | Presenta un sinergismo moderado |
| **MUY SINÉRGICO** | 4 | Altamente sinérgico |

- **Acumulación (AC)**

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Tabla 9 Rangos de Acumulación
Fuente Conesa, 2010

| RANGOS DE ACUMULACIÓN DEL IMPACTO (Incremento Progresivo) | | |
|---|---|---|
| **CALIFICACIÓN** | **GRADO DE SIGNIFICANCIA** | **SIGNIFICANCIA** |
| **SIMPLE** | 1 | Cuando la acción no produce efectos acumulativos |
| **ACUMULATIVO** | 4 | Cuando la acción produce efectos acumulativos |

- **Efecto (EF)**

Este atributo se refiere a la relación causa efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

Tabla 10 Rangos de Efecto
Fuente Conesa, 2010

| RANGOS DE EFECTO (Relación causa-efecto) | | |
|---|---|---|
| **CALIFICACIÓN** | **ESCALA** | **SIGNIFICADO** |
| **INDIRECTO (Secundario)** | 1 | En el caso que su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden. |
| **DIRECTO** | 4 | El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta. |

- **Periodicidad (PR)**

Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto

Tabla 11 Rangos de Periodicidad
Fuente Conesa, 2010

| RANGOS DE PERIODICIDAD (Regularidad de la manifestación) | | |
|---|---|---|
| **CALIFICACIÓN** | **GRADO DE SIGNIFICANCIA** | **SIGNIFICANCIA** |
| **IRREGULAR O PERIÓDICO DISCONTINUO** | 1 | Las manifestaciones se presentan de forma impredecible en el tiempo |
| **PERIÓDICO** | 2 | La manifestación del efecto se presenta de manera cíclica o recurrente |
| **CONTINUO** | 4 | Las manifestaciones se mantienen constantes en el tiempo |

- **Recuperabilidad (MC)**

Lapso de tiempo que requiere el ecosistema frente a las alteraciones producidas por un impacto para retornar a sus condiciones originales, con el uso de tecnología. Se mide en una escala de 1 a 8, donde 1 es la mayor capacidad de recuperación y 8 es la no posibilidad de recuperación.

Tabla 12 Rangos de Recuperabilidad
Fuente Conesa, 2010

| RANGOS DE RECUPERABILIDAD DEL IMPACTO (Reconstrucción por medios humanos) | | |
|---|---|---|
| **CALIFICACIÓN** | **ESCALA** | **SIGNIFICADO** |
| **RECUPERACIÓN DE MANERA INMEDIATA** | 1 | Inmediato |
| **RECUPERABLE EN CORTO PLAZO** | 2 | Duración entre uno (1) y doce (12) meses |
| **RECUPERABLE EN MEDIO PLAZO** | 3 | Duración entre uno (1) y diez (10) años |
| **RECUPERABLE EN LARGO PLAZO O MITIGABLE** | 4 | Las consecuencias permanecen por más de diez (10) años |
| **IRRECUPERABLE** | 8 | Alteración imposible de reparar tanto por la acción natural, como por la humana. |

### 7.1.2 Importancia Ambiental del Impacto

Una vez evaluado cualitativa y cuantitativamente cada uno de los atributos anteriormente descritos, se procede a determinar la Importancia Ambiental del impacto (IAI) mediante la sumatoria de las calificaciones otorgadas en los parámetros de Intensidad (I), Extensión (EX), Momento (MO), Persistencia (PE), Reversibilidad (RV), Sinergia (SI), Acumulación (AC), Efecto (EF), Periodicidad (PR)

y Recuperabilidad (MC). El resultado se ubica dentro de la columna de la Matriz de Importancia Ambiental de los Impactos, a fin de establecer la jerarquización del impacto. Es importante resaltar que dentro de la metodología utilizada se asignan coeficientes especiales únicamente a los atributos de Intensidad y Extensión, otorgándoles un mayor peso en el calificativo final.

El resultado de la Importancia Ambiental de Impacto (IAI) está dado por la siguiente ecuación:

$$IAI= (3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)$$

Dónde:

**I** = Intensidad del impacto
**EX** = Extensión (Área de influencia)
**MO** = Momento (Plazo de manifestación)
**PE** = Persistencia (Permanencia del efecto)
**RV** = Reversibilidad (Reconstrucción por medios naturales)
**SI** = Sinergia (Regularidad de la manifestación)
**AC** = Acumulación (Incremento progresivo)
**EF** = Efecto (Relación causa-efecto)
**PR** = Periodicidad (Regularidad de la manifestación)
**MC** = Recuperabilidad (Recursos por medios humanos)

### 7.1.3 Jerarquización de Impactos

El resultado de cada impacto se ubica según los rangos establecidos para cada atributo, posteriormente, se identifica la escala de consecuencias correspondiente al rango seleccionado. El nivel de importancia del impacto toma valores entre 13 y 88, el signo del número final asignado dependerá exclusivamente de la naturaleza del impacto y permitirá calificarlo como positivo o negativo

Tabla 13 Nivel de Importancia de los Impactos
Fuente Conesa, 2010

| IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO | NIVEL DE IMPORTANCIA IMPACTOS NEGATIVOS | NIVEL DE IMPORTANCIA IMPACTOS POSITIVOS |
|---|---|---|
| 13 a 38 | Compatible | Favorable |
| 39 a 51 | Moderado | Favorable alto |
| 52 a 64 | Severo | Beneficioso |

| | | |
|---|---|---|
| 65 a 88 | Crítico | Beneficioso alto |

## 7.2 RESULTADO ESCENARIO SIN PROYECTO

De acuerdo con la caracterización efectuada para las áreas de influencia, considerando los componentes asociados a cada uno de los medios (abiótico, biótico y socioeconómico), se identificaron una serie de actividades antrópicas que dependiendo de su desarrollo pueden o no afectar el ambiente y, por ende, sus recursos naturales. La acción de estas actividades, se pueden dar positiva o negativamente y así incidir en la generación de un impacto determinado sobre el medio.

**MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS PROYECTO FOTOVOLTAICO**
**Proyecto: "Construcción De Sistemas Individuales Solares Fotovoltaicos Para Las Unidades Comunitarias De Atención "UCAS" Rurales Y Dispersas De Las ZNI Del Municipio De Maicao, Departamento De La Guajira"**

Consorcio CONSENER 2020

| ITEM | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | TOTAL IMPACTOS NEGATIVOS | TOTAL IMPACTOS POSITIVOS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ETAPA | | | | SIN PROYECTO | | | | | | | | |
| Medio Ambiente | Componente | Elemento | IMPACTO AMBIENTAL | Cultivos transitorios | Ganadería intensiva | Tala | Quemas | Emisiones Atmosfericas | Animales de Traspatio | Asentamientos Humanos | | |
| ABIÓTICO | GEOSFERICO | PAISAJE | Afectación en el paisaje | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 7 | 0 |
| | | SUELO | Contaminación del suelo por inadecuada disposición de materiales | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 7 | 0 |
| | | | Modificación del uso actual del suelo | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 7 | 0 |
| | HÍDRICO | AGUA SUPERFICIAL | Alteración de los recursos hídricos por disposición inadecuada de residuos | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 7 | 0 |
| | | | Aumento de sedimentos | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 7 | 0 |
| | ATMOSFÉRICO | CALIDAD DEL AIRE | Alteración en la calidad de aire | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 7 | 0 |
| BIÓTICO | ECOSISTEMA TERRESTRE | COBERTURA VEGETAL | Cambio en la cobertura vegetal | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 7 | 0 |
| | | | Pérdida de Ecosistemas estrategicos | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 7 | 0 |
| | | FAUNA SILVESTRE | Alteración de hábitats de fauna silvestre | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 7 | 0 |
| SOCIAL | ECONOMICO | EMPLEO TRANSITORIOS | Generación de Ingresos | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 7 |
| | CULTURAL | HABITOS Y COSTUMBRES | Afectaciones en la Salud | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 4 |
| | | | TOTAL DE IMPACTOS NEGATIVOS POR ACTIVIDADES | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | | |
| | | | TOTAL DE IMPACTOS POSITIVOS POR ACTIVIDADES | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | | |

| CARACTER DEL IMPACTO | |
|---|---|
| Impacto Negativo | -1 |
| Impacto Positivo | 1 |

Figura 1 Identificación de Impactos Ambientales sin Proyecto
Fuente: Consener S.A.S.

En la Figura 1 se observa que la mayoría de las actividades que la comunidad realiza genera un impacto un impacto negativo hacia los recursos naturales, pero también se identifica que lo que afecta a los ecosistemas genera un impacto positivo en la comunidad porque estas actividades les genera un ingreso económico.

**MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS PROYECTO FOTOVOLTAICO**
**Proyecto: "Construcción De Sistemas Individuales Solares Fotovoltaicos Para Las Unidades Comunitarias De Atención "UCAS" Rurales Y Dispersas De Las ZNI Del Municipio De Maicao, Departamento De La Guajira"**

| ITEM | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | SIN PROYECTO - ESTRUCTURACIÓN | | | | | | |
| Medio Ambiente | Componente | Elemento | IMPACTO AMBIENTAL | Cultivos transitorios | Ganadería intensiva | Tala | Quemas | Emisiones Atmosfericas | Animales de Traspatio | Asentamientos Humanos |
| ABIÓTICO | GEOSFERICO | PAISAJE | Afectación en el paisaje | -38 | -41 | -55 | -56 | -55 | -22 | -50 |
| | | SUELO | Contaminación del suelo por inadecuada disposición de materiales | -38 | -54 | -42 | -51 | -41 | -30 | -28 |
| | | | Modificación del uso actual del suelo | -38 | -45 | -47 | -55 | -42 | -28 | -28 |
| | HÍDRICO | AGUA SUPERRICIAL | Alteración de los recursos hídricos por disposición inadecuada de residuos | -39 | -51 | -41 | -48 | -41 | -23 | -28 |
| | | | Aumento de sedimentos | -25 | -20 | -33 | -43 | -36 | -18 | -28 |
| | ATMOSFÉRICO | CALIDAD DEL AIRE | Alteración en la calidad de aire | -22 | -41 | -39 | -56 | -42 | -21 | -28 |
| BIÓTICO | ECOSISTEMA TERRESTRE | COBERTURA VEGETAL | Cambio en la cobertura vegetal | -42 | -71 | -58 | -63 | -58 | -21 | -28 |
| | | | Pérdida de Ecosistemas estrategicos | -50 | -74 | -64 | -65 | -59 | -21 | -28 |
| | | FAUNA SILVESTRE | Alteración de hábitats de fauna silvestre | -54 | -73 | -58 | -63 | -59 | -21 | -28 |
| SOCIAL | ECONOMICO | EMPLEO TRANSITORIOS | Generación de Ingresos | 17 | 23 | 38 | 25 | -25 | 15 | 28 |
| | CULTURAL | HABITOS Y COSTUMBRES | Afectaciones en la Salud | 0 | 0 | 19 | 25 | -46 | 15 | 28 |

| IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO | NIVEL DE IMPORTANCIA IMPACTOS NEGATIVOS | NIVEL DE IMPORTANCIA IMPACTOS POSITIVOS |
|---|---|---|
| 13 a 38 | Compatible | Favorable |
| 39 a 51 | Moderado | Favorable alto |
| 52 a 64 | Severo | Beneficioso |
| 65 a 88 | Crítico | Beneficioso alto |

Figura 2 Calificación de Impactos sin Proyectos
Fuente Consener

De acuerdo a la metodología y al nivel de jerarquización de los impactos se aprecia:

- **En medio Abiótico**: se observa que alguna de las actividades genera impactos que van desde lo moderado a severos. Esto puede ocurrir que en su mayoría realizan una afectación directa al recurso suelo.

- **En el Medio Biótico**: este es el componente que se observa más afectado por la intervención antrópica ya que interviene directamente sobre los ecosistemas y por ende en la cadena trófica de ellos. se identifican que la afectación de estos impactos va desde lo compatible hasta lo critico.

- **Medio Social**: se aprecia que la mayoría de los impactos identificados son de carácter positivo para la comunidad teniendo que las actividades enunciadas en la matriz generan impactos negativos a medio biótico y abiótico para las comunidades son la razón para generar ingresos económicos.

## 7.3 RESULTADO ESCENARIO CON PROYECTO

De acuerdo a las actividades identificadas en la etapa de Construcción, Operación Y Mantenimiento del proyecto **Construcción De Sistemas Individuales Solares Fotovoltaicos Para Las Unidades Comunitarias De Atención "UCAS" Rurales Y Dispersas De Las ZNI Del Municipio De Maicao, Departamento De La Guajira** y considerando los impactos ambientales que se pueden presentar en los medios (Abiótico, Biótico, socioeconómico) que pueden ser Positivos como negativos.

A continuación, se presenta el resultado de la identificación y valoración de los impactos:

Consorcio CONSENER 2020

**MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS PROYECTO FOTOVOLTAICO**
**Proyecto: "Construcción De Sistemas Individuales Solares Fotovoltaicos Para Las Unidades Comunitarias De Atención "UCAS" Rurales Y Dispersas De Las ZNI Del Municipio De Maicao, Departamento De La Guajira"**

| ITEM | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ETAPAS | | | | CONSTRUCCIÓN | | | | | | | | OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | |
| Medio | Componente | Elemento | IMPACTO AMBIENTAL | Contratación De Mano De Obra | Remoción De La Vegetación Y Descapote | Excavaciones | Cimentación | Transporte Mayor y Menor | Montaje De Equipos y Accesorios | Inspección Final Y Prueba | Capacitación A Los Usuarios En Buenas Prácticas De Uso Y Mantenimiento | Generacion de Energía | Mantenimiento Unidades Fotovoltaicas | Cambio O Reparación De Equipos Por Desgaste O Daño | TOTAL IMPACTOS NEGATIVOS | TOTAL IMPACTOS POSITIVOS |
| ABIOTICO | GEOSFERICO | PAISAJE | Afectación en el paisaje | | -1 | -1 | | | | | | | | | 2 | 0 |
| | | SUELO | Contaminación del suelo por inadecuada disposición de materiales (SOLIDOS RESPEL, RAEE) | | -1 | -1 | -1 | | -1 | | | | -1 | -1 | 6 | 0 |
| | | | Modificación del uso actual del suelo | | -1 | -1 | -1 | -1 | | | | | | | 4 | 0 |
| | HÍDRICO | AGUA SUPERFICIAL | Alteración de los recursos hídricos por disposición inadecuada de residuos (SOLIDOS, RESPEL, RAEE) | | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | | | | -1 | -1 | 7 | 0 |
| | | | Contaminación de cuerpos de agua (de aguas con residuos oxidantes) | | | | | -1 | | | | | -1 | -1 | 3 | 0 |
| | | | Aumento de sedimentos | | -1 | -1 | -1 | | -1 | | | | -1 | -1 | 6 | 0 |
| | ATMOSFÉRICO | CALIDAD DEL AIRE | Generación de radiointerferencia e inducciones eléctricas | | | | | | | | | -1 | | | 1 | 1 |
| | | | Cambio en los niveles de presión sonora | | | | | | | | | -1 | | | 1 | 1 |
| BIOTICO | ECOSISTEMAS TERRESTRES | COBERTURA VEGETAL | Pérdida de la biodiversidad | | -1 | -1 | | -1 | | | | | | | 3 | 0 |
| | | FAUNA SILVESTRE | Fragmentación de hábitats de fauna silvestre | | -1 | -1 | | -1 | | | | | | | 3 | 0 |
| | | | Muerte o ahuyentamiento de fauna silvestre | -1 | -1 | -1 | | -1 | | | | | | | 4 | 0 |
| SOCIAL | ECONOMICO | SERVIDUMBRES | Potenciación de conflictos | -1 | | -1 | | -1 | | | | | | | 3 | 0 |
| | | GENERACION DE EXPECTATIVAS | Generacion de empleo y umento de ingresos a la poblaión | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 11 |
| | | | Mejoramiento de condiciones de vida | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 11 |
| | | | Mejoramiento de la cobertura y calidad del servicio de energía | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 11 |
| | CULTURAL Y ARQUITECTONICO | MODO USOS Y COSTRUMBRES | fectación del patrimonio cultural | | -1 | -1 | | | | | | | | | 2 | 0 |
| | | | TOTAL DE IMPACTOS NEGATIVOS POR ACTIVIDADES | 2 | 9 | 10 | 4 | 7 | 3 | 0 | 0 | 2 | 4 | 4 | | |
| | | | TOTAL DE IMPACTOS POSITIVOS POR ACTIVIDADES | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | | |

| CARACTER DEL IMPACTO | |
|---|---|
| IMPACTO NEGATIVO | -1 |
| IMPACTO POSITIVO | 1 |

Figura 3 Identificación de Impactos Ambientales Con Proyecto
Fuente: Consener S.A.S.

En Figura 3 se observa la construcción del proyecto "**Construcción De Sistemas Individuales Solares Fotovoltaicos Para Las Unidades Comunitarias De Atención "UCAS" Rurales Y Dispersas De Las ZNI Del Municipio De Maicao, Departamento De La Guajira**" en la mayoría de las actividades genera impactos negativos en la mayoría de las actividades, pero, también se puede analizar que en la parte social sus impactos son positivos, esto se debe a que la expectativa por parte de la comunidad es muy alta en contar con este servicio y en mejorar la calidad de vida de las comunidades.

Consorcio CONSENER 2020

**MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS PROYECTO FOTOVOLTAICO**
**Proyecto: "Construcción De Sistemas Individuales Solares Fotovoltaicos Para Las Comunidades Rurales Y Dispersas De Las ZNI Del Municipio De Maicao, Departamento De La Guajira"**

| | | | ITEM | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ETAPA | CONSTRUCCION | | | | | | | | OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO | | |
| Medio Ambiente | Componente | Elemento | IMPACTO AMBIENTAL | Contratación De Mano De Obra | Remoción De La Vegetación Y Descapote | Excavaciones | Cimentación | Transporte Mayor y Menor | Montaje De Equipos Y Accesorios | Inspección Final Y Prueba | Capacitacion A Los Usuarios En Buenas Practicas De Uso Y Mantenimiento | Generacion de Energía | Mantenimiento Unidades Fotovoltaicas | Cambio O Reparación De Equipos Por Desgaste O Daño |
| ABIÓTICO | GEOSFERICO | PAISAJE | Afectación en el paisaje | | -35 | -32 | -19 | | | | | | | |
| | | SUELO | Contaminación del suelo por inadecuada disposición de materiales (SOLIDOS RESPEL, RAEE) | | -25 | -24 | -18 | | -22 | | | | -20 | -20 |
| | | | Modificación del uso actual del suelo | | -33 | -36 | -22 | -28 | | | | | | |
| | HÍDRICO | AGUA SUPERFICIAL | Alteración de los recursos hídricos por disposición inadecuada de residuos (SOLIDOS, RESPEL, RAEE) | | -21 | -21 | -18 | -28 | -22 | | | | -25 | -25 |
| | | | Contaminación de cuerpos de agua (de aguas con residuos oxidantes) | | | | | | | | | | -26 | -26 |
| | | | Aumento de sedimentos | | -19 | -27 | -18 | | -23 | | | | -19 | -19 |
| | ATMOSFÉRICO | CALIDAD DEL AIRE | Generación de radiointerferencia e inducciones eléctricas | | | | | | | | | -20 | | |
| | | | Cambio en los niveles de presión sonora | | | | | | | | | -20 | | |
| BIOTICO | ECOSISTEMAS TERRESTRES | COBERTURA VEGETAL | Pérdida de la biodiversidad | | -37 | -43 | | -32 | | | | | | |
| | | FAUNA SILVESTRE | Fragmentación de hábitats de fauna silvestre | | -38 | -42 | | -32 | | | | | | |
| | | | Muerte o ahuyentamiento de fauna silvestre | -20 | -33 | -43 | | -32 | | | | | | |
| SOCIAL | ECONOMICO | SERVIDUMBRES | Potenciación de conflictos | -20 | | -16 | | -23 | | | | | | |
| | | GENERACION DE EXPECTATIVAS | Generacion de empleo y umento de ingresos a | 52 | 35 | 23 | 33 | 40 | 45 | 49 | 49 | 56 | 34 | 34 |
| | | | Mejoramiento de condiciones de vida | 51 | 35 | 38 | 55 | 54 | 45 | 49 | 49 | 56 | 34 | 34 |
| | | | Mejoramiento de la cobertura y calidad del ser | 51 | 34 | 40 | 55 | 50 | 45 | 49 | 49 | 56 | 34 | 34 |
| | CULTURAL Y ARQUITECTONICO | MODO USOS Y COSTRUMBRES | fectación del patrimonio cultural | | -18 | -19 | | | | | | | | |

| IMPORTANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO | NIVEL DE IMPORTANCIA IMPACTOS NEGATIVOS | NIVEL DE IMPORTANCIA IMPACTOS POSITIVOS |
|---|---|---|
| 13 a 38 | Compatible | Favorable |
| 39 a 51 | Moderado | Favorable alto |
| 52 a 64 | Severo | Beneficioso |
| 65 a 88 | Crítico | Beneficioso alto |

Figura 4 Calificación de Impactos con Proyectos
Fuente: Consener S.A.S.

De acuerdo a la metodología y al nivel de jerarquización de los impactos se aprecia:

- **En medio Abiótico**: se observa que alguna de las actividades genera impactos son compatibles con el proyecto. Es decir que su afectación es muy leve hacia los recursos Naturales y se podría desarrollar el proyecto.

- **En el Medio Biótico**: si bien es cierto que este el medio que más se ve afectado con un impacto entre lo compatible y Moderado, esto no es un indicativo para que se descarte el proyecto, por tal razón y con el ánimo de minimizar los impactos se deberán acatar las indicaciones contenidas en el plan de manejo ambiental del presente proyecto.

- **Medio Social**: se aprecia que la mayoría de los impactos identificados son de carácter positivo para la comunidad teniendo en cuenta que las actividades sociales generan muchas expectativas a la comunidad y la esperanza de mejorar la calidad de vida, así como el aumento de sus ingresos económicos.

Nota: como complemento a este documento se anexa archivo en Excel el cual contiene las matrices analizadas.

## 8 PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL

A continuación, se estable el plan de manejo ambiental de las actividades que pueden generar impactos ambientales a los recursos naturales en el desarrollo del proyecto **Construcción De Sistemas Individuales Solares Fotovoltaicos Para Las Unidades Comunitarias De Atención "UCAS" Rurales Y Dispersas De Las ZNI Del Municipio De Maicao, Departamento De La Guajira.**

Con base a la matriz de evaluación de aspectos e impactos ambientales y sociales se formularon los programas de manejo ambiental, donde se establecieron las medidas para prevenir, mitigar, compensar y controlar los posibles efectos o impactos causados en las actividades de ejecución para el desarrollo del proyecto. Estas medidas son detalladas mediante la elaboración de fichas de fácil aplicación, las cuales contienen.

- Nombre del programa
- Objetivo
- Impacto Ambientales
- Tipo de Medida:
- Aspectos Ambientales
- Cobertura Espacial
- Responsable de la Ejecución
- Descripción de Actividades o Acciones a Desarrollar
- Evaluación

- Cronograma o tiempo Estimado
- Indicadores
- Costos

Tabla 14 Fichas Del Programa Ambiental
Fuente IPSE

| ITEM | PROGRAMA | CODIGO |
|---|---|---|
| 1. | INFORMACIÓN Y PARTICIPACION COMUNITARIA | PMSFV 01 |
| 2 | INDUCCIÓN A TRABAJADORES | PMSFV 02 |
| 3 | CAPACITACIÓN EN USO RACIONAL Y EFICIENTE DE LA ENERGÍA – URE Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS | PMSFV 03 |
| 4 | PROGRAMA TRANSPORTE Y MONTAJE DE EQUIPOS | PMSFV 04 |
| 5 | MANEJO DE MATERIALES PÉTREOS | PMSFV 05 |
| 6 | MEDIDAS PARA MANEJO DE SUELOS | PMSFV 06 |
| 7 | MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS | PMSFV 07 |
| 8 | MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS | PMSFV 08 |
| 9 | MANEJO DE LA VEGETACIÓN Y RECUPERACIÓN COBERTURA VEGETAL | PMSFV 09 |

## 8.1 PROGRAMA INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN

| **PROGRAMA No. 1. INFORMACIÓN Y PARTICIPACION COMUNITARIA** | PMSFV 01 |
|---|---|
| **Objetivo**<br><br>Brindar una información clara y oportuna a la comunidad, a las autoridades locales, líderes comunitarios y a los usuarios sobre el desarrollo del proyecto. | |
| **Aspectos Ambientales** | **Impactos Ambientales** |
| Nuevos usos a partir de la energía | ✓ Generación de conflictos (-)<br>✓ Mejoramiento prestación de servicio públicos (+)<br>✓ Mejoramiento de la cobertura y confiabilidad del servicio (+)<br>✓ Mejoramiento en la calidad de vida (+)<br>✓ Generación de empleo (+) |
| **Tipo de Medida** | **Etapa** |
| Prevención | Planificación / Construcción |
| **Cobertura Espacial** | **Responsables** |
| Crear Espacios de participación comunitarios entre las comunidades que hacen parte del proyecto | ✓ **ADMINISTRADOR DEL PROYECTO**: Garantizar recursos para la ejecución de este programa y realizar el seguimiento al desarrollo de las actividades programadas. |

| | | |
|---|---|---|
| | | ✓ **CONSTRUCTOR / EJECUTOR:** Responsable de la ejecución de las medidas diseñadas.<br>✓ **OPERADOR:** Responsable de las actividades de mantenimiento y operación del sistema energético implementado. |
| **Descripción de Actividades o Acciones a Desarrollar** | | |
| **ACTIVIDAD** | **PROCEDIMIENTO** | **EVALUACIÓN** |
| Coordinación de acciones | Efectuar una reunión entre las partes, para definir las estrategias de información a la comunidad o a los usuarios sobre el proyecto. | Registro asistencia a reunión y definición de estrategias |
| Convocatoria reuniones Informativas | Notificar de manera escrita, verbal a los líderes de la comunidad, a las autoridades locales o a los usuarios, la programación de la (s) reunión (es) informativa (s). | Oficios, Email, Seguimiento a la convocatoria llamadas telefónicas |
| Socialización del proyecto y reuniones informativas | Se dará a conocer a las comunidades, autoridades del área de influencia el proyecto y a los usuarios, las condiciones de construcción y operación, impactos ambientales, medidas diseñadas.<br><br>En este sentido, se adelantarán tres tipos de reunión:<br><br>✓ Antes de iniciar las obras, se realizará una reunión por comunidad beneficiada, garantizando la asistencia de todos los usuarios que se beneficiarán con el proyecto.<br><br>✓ Luego se realizará una reunión de seguimiento al 50 % de avance. Se informará acerca del avance del proyecto tanto en términos físicos como porcentuales, del avance de los programas ambientales y sociales incluidos en el PMA, los cambios producidos con las actividades del proyecto, fechas de inicio y terminación de obras, y demás aspectos que considere importantes.<br><br>✓ Reunión final, en la cual se rendirá informe sobre las obras realizadas.<br><br>Verificar la existencia de las actas de concertación o de consentimiento previo, libre e informado, en caso de usuarios o comunidades ubicadas en territorios colectivos. | Registro de asistencia a talleres<br><br>Actas o documentos Formatos Diligenciados<br><br>Registro de atención de inquietudes.<br><br>Registro Fotográfico |

| | | |
|---|---|---|
| | Al finalizar la implementación de las soluciones, se deben diligenciar los formatos de entrega de los sistemas energéticos (Se anexan al presente documento). | |
| Socialización del Plan de manejo ambiental | Se capacitará a la comunidad sobre las medidas preventivas y de manejo ambiental | Registro de asistencia<br>Registro fotográfico |
| Atención a Inquietudes | El Contratista estará atento a cualquier inquietud, sugerencia, queja o reclamos que exprese la comunidad, estableciendo un conducto regular a través del profesional social por parte del contratista | Registro de atención de inquietudes.<br><br>Registro fotográfico. |

**CRONOGRAMA O TIEMPO ESTIMADO**

| ACTIVIDAD | MES | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Coordinación de acciones | | | | | | |
| Convocatorias reuniones informativas | | | | | | |
| Socialización del proyecto y reuniones informativas. | | | | | | |
| Socialización del plan de manejo ambiental | | | | | | |
| Atención a Inquietudes | | | | | | |

| Costos | Indicadores |
|---|---|
| Los costos de este programa están incluidos en el contrato como parte de las obligaciones del contratista / ejecutor del mismo. | Numero. Reuniones programadas / Número de reuniones realizadas. |

## 8.2 PROGRAMA INDUCCIÓN A LOS TRABAJADORES

| **PROGRAMA No. 2. INDUCCIÓN A TRABAJADORES** | PMSFV 02 |
|---|---|
| **Objetivo**<br><br>Capacitar al personal contratado para la ejecución de las obras y en la etapa de operación del sistema, en lo concerniente al ambiente e impactos sociales, su importancia, las responsabilidades frente al mismo, mediante la ejecución de charlas que permitan prevenir los efectos negativos que se generen durante la construcción y operación del proyecto. | |
| **Aspectos Ambientales** | **Riesgos e Impactos Ambientales** |
| Generación de expectativas<br>Señalización de las áreas | Posibles conflictos (-)<br>Riesgos de accidentes (-) |
| **Tipo de Medida** | **Fase** |
| Prevención | Construcción y Operación |
| **Cobertura Espacial** | **Responsables** |
| Adecuar espacios donde se realicen las actividades en la Construcción SFV. | ✓ ADMINISTRADOR DEL PROYECTO: Garantizar recursos para la ejecución de este programa y realizar el seguimiento al desarrollo de las actividades programadas.<br><br>✓ CONSTRUCTOR / EJECUTOR: Responsable de la ejecución de las medidas diseñadas.<br><br>✓ OPERADOR: Responsable de las actividades de mantenimiento y operación del sistema energético implementado. |

| **Descripción de Actividades o Acciones a Desarrollar** | | |
|---|---|---|
| **ACTIVIDAD** | **PROCEDIMIENTO** | **EVALUACIÓN** |
| Charlas de sensibilización | ✓ inducción-reinducción a todo el personal en lo concernientes a temas de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), Medio Ambiente.<br><br>✓ Normas de convivencia, respeto a los derechos de las comunidades.<br><br>✓ El uso adecuado de los elementos de protección personal y otros temas relacionados con la salud y seguridad en el trabajo.<br><br>✓ Manejo de residuos sólidos y reciclaje de basuras. | Cronograma de Charlas y capacitaciones.<br><br>Registros de asistencia a las charlas.<br><br>Registro fotográfico |
| Demarcación y señalización del área de trabajo | Se deberá delimitar y señalizar el área donde se construirá la SFV. | Registro fotográfico |

| CRONOGRAMA O TIEMPO ESTIMADO | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ACTIVIDAD | MES | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Charlas de sensibilización | | | | | | |
| Demarcación y señalización del área de trabajo | | | | | | |

| Costos | Indicadores |
|---|---|
| Los costos de este programa están incluidos en el contrato como parte de las obligaciones del contratista / ejecutor del mismo. | Número de charlas convocada / número de registros firmados. |

## 8.3 PROGRAMA CAPACITACIÓN EN USO RACIONAL Y EFICIENTE DE LA ENERGÍA – URE Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS

| PROGRAMA No. 3 CAPACITACIÓN EN USO RACIONAL Y EFICIENTE DE LA ENERGÍA – URE Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS | PMSFV 03 |
|---|---|
| **Objetivo**<br><br>Capacitar a la comunidad y usuarios sobre el uso racional y eficiente de la energía y los mantenimientos preventivos de los equipos de las SFV | |
| **Aspectos Ambientales** | **Impactos Ambientales** |
| Nuevos usos a partir de la energía | ✓ Mejoramiento de la cobertura y confiabilidad del servicio (+).<br>✓ Mejoramiento de la calidad de vida (+). |
| **Tipo de Medida** | **Etapa** |
| Prevención | Operación |
| **Cobertura Espacial** | **Responsables** |
| Se realizarán capacitaciones sobre Uso Racional y eficiente de la Energía - URE, en cada comunidad que haga parte del proyecto | ✓ ADMINISTRADOR DEL PROYECTO: Garantizar recursos para la ejecución de este programa y realizar el seguimiento al desarrollo de las actividades programadas.<br><br>✓ CONSTRUCTOR / EJECUTOR: Responsable de la ejecución de las medidas diseñadas.<br><br>✓ OPERADOR: Responsable de las actividades de mantenimiento y operación del sistema energético implementado. |

| Descripción de Actividades o Acciones a Desarrollar | | |
|---|---|---|
| **ACTIVIDAD** | **PROCEDIMIENTO** | **EVALUACIÓN** |

| | | |
|---|---|---|
| Convocatoria comunidades | Realizar convocatorias a las comunidades y/o usuarios que hacen parte del proyecto a través de las juntas de acción comunal, lideres o representantes de comunidades | Oficios, email, registros telefónicos, mensajes de wasap |
| Capacitación de URE. | Se realizará material didáctico (cartillas, folletos ) de fácil comprensión para los asistentes. Los conceptos que se tratarán en esta capacitación corresponden a:<br><br>✓ Concepto sobre energía<br>✓ Usos de la energía<br>✓ La cadena de la energía<br>✓ Beneficios de la energía<br>✓ Consejos para ahorrar energía<br>✓ Derechos y deberes de los usuarios<br>✓ Vida útil del sistema<br>✓ Principales problemas por el mal uso de los equipos | Registros de asistencia a los talleres programados.<br>Acta<br>Registro fotográfico |
| Capacitación mantenimiento de equipos | El contratista realizará un inventario de equipos que contiene el SFV y a través de un acta se entregara a cada beneficiario.<br><br>El contratista al momento de la entrega le recordará la forma de operar y realizar el mantenimiento preventivo a los equipos y le hará entrega de una cartilla o folleto explicativa. previa coordinación con el Administrador /MME / IPSE bajo la supervisión / Interventoría | Registros de asistencia a los talleres programados.<br>Acta<br>Registro fotográfico |

**CRONOGRAMA O TIEMPO ESTIMADO**

| ACTIVIDAD | MES | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Convocatoria comunidades | | | | | | |
| Capacitación de URE | | | | | | |
| Capacitación mantenimiento de equipos | | | | | | |

| Costos | Indicadores |
|---|---|
| Los costos de este programa están incluidos en el contrato como parte de las obligaciones del contratista / ejecutor del mismo. | Número de usuarios convocados /número de actas firmadas<br><br>Número de talleres convocados /número de talleres realizados. |

## 8.4 PROGRAMA TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE EQUIPOS

| **PROGRAMA No. 4 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE EQUIPOS** | | PMSFV 04 |
|---|---|---|
| **Objetivo**<br><br>Implementar acciones preventivas que permitan realizar maniobras seguras de cargue y descargue de materiales y equipos SFV. | | |
| **Aspectos Ambientales** | **Impactos Ambientales** | |
| Transporte y almacenamiento de materiales y equipos<br><br>Aumento de tráfico vehicular | ✓ Contaminación del suelo y fuentes hídricas (-)<br>✓ Generación de molestias a la comunidad -)<br>✓ Aumento de riesgos de accidentalidad (-) | |
| **Tipo de Medida** | **Etapa** | |
| Prevención | Construcción | |
| **Cobertura Espacial** | **Responsables** | |
| En el área de influencia del proyecto | ✓ ADMINISTRADOR DEL PROYECTO: Garantizar recursos para la ejecución de este programa y realizar el seguimiento al desarrollo de las actividades programadas.<br><br>✓ CONSTRUCTOR / EJECUTOR: Responsable de la ejecución de las medidas diseñadas | |
| **Descripción de Actividades o Acciones a Desarrollar** | | |
| **ACTIVIDAD** | **PROCEDIMIENTO** | **EVALUACIÓN** |
| Verificación del estado y Condiciones de los vehículos | Toda maquinaria y equipo a utilizar durante la ejecución del proyecto, estará en perfectas condiciones de operación, con el fin de minimizar los niveles de ruido y emisiones de $CO_2$ y derrame de aceites u otras sustancias peligrosas.<br><br>Se llevará un consolidado de los vehículos para llevar trazabilidad de las fechas para revisión tecno mecánica, SOAT, licencia de tránsito. | Certificado revisión técnico-mecánica de los vehículos vinculados al proyecto.<br><br>Registros de mantenimiento e Inspecciones<br><br>Consolidado en formato Excel sobre la información de cada vehículo.<br><br>Registro de inducción a los conductores sobre seguridad vial. |

| | | |
|---|---|---|
| Cargue Transporte y descargue de equipos SFV | Esta actividad la realizará el personal capacitado con el fin de salvaguardar los equipos para la construcción de SFV utilizando los equipos y/o herramientas necesarias para esta actividad.<br><br>Al realizar esta actividad el personal deberá utilizar los elementos de protección personal y equipos necesarios con el fin de evitar posibles accidentes. | Registro Fotográfico<br>Informe de Actividades |
| Almacenamiento Temporal | Los equipos y materiales que se utilizarán para la construcción de SFV se deberán depositar bajo techo y de forma provisional evitando rompimientos y posibles afectaciones al suelo, flora y fauna<br><br>Los residuos generados deberán ser manejados según descrito en los programas de manejo de residuos sólidos y de residuos peligrosos. | Registro Fotográfico<br>Informe de Actividades<br><br>Acta de entrega de residuos. |

**CRONOGRAMA O TIEMPO ESTIMADO**

| ACTIVIDAD | MES | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Verificación del estado y Condiciones de los vehículos. | | | | | | |
| Cargue Transporte y descargue de equipos SFV | | | | | | |
| Almacenamiento Temporal | | | | | | |

| Costos | Indicadores |
|---|---|
| Los costos de este programa hacen parte de las actividades constructivas del proyecto. | Cantidad de acciones o medidas de manejo implementadas x 100) / (Cantidad de acciones a implementar). |

## 8.5 PROGRAMA MANEJO DE MATERIALES PETREOS

| **PROGRAMA No.5 MANEJO DE MATERIALES PÉTREOS** | PMSFV 05 |
|---|---|
| **Objetivo**<br><br>Utilizar materiales adquiridos en empresas de la región debidamente constituidas y con todos los permisos ambientales requeridos<br>. | |
| **Aspectos Ambientales** | **Impactos Ambientales** |
| ✓ Excavación<br>✓ cimentación<br>✓ Instalación de soportes y paneles solares | ✓ Contaminación del suelo por inadecuada disposición de materiales (-).<br>✓ Aumento de sedimentos (-)<br>✓ Accidentes laborales (-) |
| **Tipo de Medida** | **Etapa** |
| Prevención y Mitigación | Construcción |
| **Cobertura Espacial** | **Responsables** |
| Adquirir los materiales pétreos con empresas certificadas de la región para la instalación de equipos y construcción de obras adicionales. | ✓ ADMINISTRADOR DEL PROYECTO: Garantizar recursos para la ejecución de este programa y realizar el seguimiento al desarrollo de las actividades programadas.<br><br>✓ CONSTRUCTOR / EJECUTOR: Responsable de la ejecución de las medidas diseñadas |

| **Descripción de Actividades o Acciones a Desarrollar** | | |
|---|---|---|
| **ACTIVIDAD** | **PROCEDIMIENTO** | |
| Obtención de materiales pétreos de fuentes o canteras legales. | Adquirir los materiales como grava, arena y cemento necesario para la construcción de las bases de los equipos y baterías y demás obras que se requieran para el correcto funcionamiento de los SFV.<br><br>Se recomienda adquirir material a través de una empresa con licencia para estas actividades o para pequeñas cantidades adquirirlo con la comunidad, quienes generalmente son los encargados de la extracción manual del mismo. | Informe de actividades<br><br>Registro fotográfico<br><br>Documentos (permisos ambientales, mineros, constitución de la empresa, etc.) |

| | | |
|---|---|---|
| Transporte de materiales | Para el traslado de este material el contratista garantizará que el personal utilice los EPP de medidas de protección de los operarios durante el cargue y descargue de materiales<br><br>Durante el transporte, todos los materiales pétreos deberán taparse con lonas o carpas fijas, debidamente aseguradas.<br><br>El volumen de material pétreo utilizado deberá ser reportado por el contratista a la interventoría / supervisión del contrato, especificando el nombre de la empresa donde se adquirió, así como los documentos que la acrediten. | Informe de actividades<br><br>Registro fotográfico<br><br>Documentos (permisos ambientales, mineros, constitución de la empresa etc.) |
| Almacenamiento Temporal de materiales | Los materiales pétreos se deberán almacenar por un tiempo máximo a la terminación de la construcción y montaje de las SFV y deberán ser cubiertos con plásticos con el fin de evitar el arrastre de sedimentos a fuentes hídricas.<br><br>Deberá calcularse las cantidades de materiales y elementos a adquirir, teniendo en cuenta la demanda del proyecto, para evitar almacenamientos innecesarios.<br><br>Siempre y cuando sea posible deberán humedecerse los materiales pétreos, para evitar la generación de material particulado. | Informe de actividades<br><br>Registro fotográfico<br><br>Acta de entrega de materiales |

**CRONOGRAMA O TIEMPO ESTIMADO**

| ACTIVIDAD | MES | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Obtención de materiales pétreos de fuentes o canteras legales. | | | | | | |
| Transporte de Materiales | | | | | | |
| Almacenamiento Temporal de materiales | | | | | | |

| Costos | Indicadores |
|---|---|
| Los costos de este programa hacen parte de las actividades constructivas del proyecto. | Cantidad de material pétreo utilizado $M^3$ |

## 8.6 PROGRAMA MEDIDAS PARA MANEJO DE SUELOS

| **PROGRAMA No. 6. MEDIDAS PARA MANEJO DE SUELOS** | | PMSFV 06 |
|---|---|---|
| **Objetivo**<br><br>Adecuación del suelo para la construcción e instalación de las Soluciones fotovoltaicas. | | |
| **Aspectos Ambientales** | **Impactos Ambientales** | |
| ✓ Instalación de soportes y paneles solares.<br>✓ Transporte y almacenamiento de materiales y equipos. | ✓ Contaminación del suelo por inadecuada disposición de materiales (-).<br>✓ Alteración de las fuentes hídricas por disposición inadecuada de residuos (-).<br>✓ Restricción de uso del suelo (-) | |
| **Tipo de Medida** | **Etapa** | |
| Prevención y mitigación | Construcción | |
| **Cobertura Espacial** | **Responsables** | |
| Esta medida aplica para el área donde se construirá las SFV. | ✓ ADMINISTRADOR DEL PROYECTO: Garantizar recursos para la ejecución de este programa y realizar el seguimiento al desarrollo de las actividades programadas.<br><br>✓ CONSTRUCTOR / EJECUTOR: Responsable de la ejecución de las medidas diseñadas. | |
| **Descripción de Actividades o Acciones a Desarrollar** | | |
| **ACTIVIDAD** | **PROCEDIMIENTO** | |
| Adecuación del suelo para la instalación de las celdas fotovoltaicas. | El material removido por las excavaciones se utilizará como relleno en la nivelación para los soportes los paneles solares.<br><br>La mezcla de concreto para la cimentación de las estructuras, se realizará en el mismo sitio de anclaje, evitando que queden sobrantes de concretos dispersos por la zona.<br><br>De acuerdo a la topografía del terreno se construirán obras para manejo de escorrentía de aguas lluvias y conducirlas a las fuentes más cercanas y así evitar el deterioro de las estructuras.<br><br>Cuando se amerite o se considere se hará revegetalización de las zonas afectadas, teniendo en cuenta los | Informe de actividades<br><br>Registro fotográfico |

| | | |
|---|---|---|
| | criterios establecidos en la ficha de manejo ambiental correspondiente. | |

**RONOGRAMA O TIEMPO ESTIMADO**

| ACTIVIDAD | MES | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Adecuación del suelo para la instalación de las celdas fotovoltaicas | | | | | | |

| Costos | Indicadores |
|---|---|
| Los costos de este programa deben estimarse y ajustarse a las características de cada proyecto, y deben incluirse en las actividades constructivas del mismo. | Volumen de material de cobertura Vegetal Removida |

## 8.7 PROGRAMA MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS

| PROGRAMA No. 7 MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS | PMSFV 07 |
|---|---|

**Objetivo**

Desarrollar acciones que conlleven a un manejo adecuado para los residuos generados en la construcción de los sistemas fotovoltaicos
Establecer las medidas a realizar al final de la vida útil de las baterías para su recambio y disposición final.

| Aspectos Ambientales | Impactos Ambientales |
|---|---|
| v Generación de Residuos especiales o peligrosos RESPEL, RAEE | v Contaminación del suelo por inadecuada disposición final (-) |
| **Tipo de Medida** | **Etapa** |
| Prevención, Mitigación | Construcción y Operación |
| **Cobertura Espacial** | **Responsables** |
| La empresa encargada del mantenimiento deberá contar con un área de depósito de baterías en sistemas centralizados, y puntualmente para el recambio de baterías en sistemas individuales. | ✓ ADMINISTRADOR DEL PROYECTO: Garantizar recursos para la ejecución de este programa y realizar el seguimiento al desarrollo de las actividades programadas.<br>✓ CONSTRUCTOR / EJECUTOR: Responsable de la ejecución de las medidas diseñadas.<br>OPERADOR: Responsable de las actividades de mantenimiento y operación del sistema energético implementado. |

**Descripción de Actividades o Acciones a Desarrollar**

| ACTIVIDAD | PROCEDIMIENTO |
|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| Adecuación del área de almacenamiento | El área para el almacenamiento se deberá ubicar lejos de las fuentes hídricas y en espacios ventilados.<br><br>De acuerdo a las recomendaciones por el fabricante de las baterías se deberán acatar las medidas preventivas de almacenamiento de las mismas.<br><br>✓ Dicho espacio deberá contar con ventilación permanente para evitar la acumulación de vapores y con suministro de agua para el lavado de ojos y piel, en caso de un eventual contacto con líquido de batería.<br>✓ Las instalaciones deberán contar con trampa de grasa, separada de aguas lluvias.<br>✓ No se deberán almacenar en este espacio ningún otro tipo de residuos o sustancia | Informe de actividades<br><br>Registro fotográfico<br><br>Instrucciones de almacenamiento por parte del fabricante |
| Mantenimiento | Se deberán realizar actividades de mantenimiento con el fin mantener en optimas las baterías, de acuerdo con los protocolos de los equipos.<br><br>Para los mantenimientos preventivos se deberán tener en cuenta las recomendaciones del fabricante, así como los productos a utilizar para la limpieza y mantenimiento. | Informe de actividades Registro fotográfico<br><br>Recomendaciones del Fabricante. |
| Señalización | Para el almacenamiento de los RESPEL deberá contar con la señalización adecuada cumpliendo con la normatividad vigente. | Informe de actividades<br><br>Registro fotográfico |
| Disposición Final | Las baterías en uso o desuso son consideradas residuos peligrosos RESPEL, por lo que se deben seguir las disposiciones legales para su almacenamiento, transporte y disposición final.<br><br>Una vez las baterías cumplan la vida útil esta se mantendrá por un tiempo no mayor a 12 meses.<br><br>El transporte y disposición final deberá realizarse a través de un operador calificado, que cuente con licencia ambiental para este tipo de actividades. Es responsabilidad del operador del | Informe de actividades Registro fotográfico<br><br>Actas de entrega RESPEL y RAEE |

| | | |
|---|---|---|
| | sistema energético garantizar que estos residuos sean correctamente gestionados como RESPEL.<br><br>Los demás elementos eléctricos o electrónicos del sistema energético, como control de carga, módulos solares o inversores, se consideran RAEE (Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos) y su gestión para la disposición final se realizará de conformidad con las normas que los regulan y deberán ser entregados a empresa certificadas para el manejo y disposición de estos residuos. | |

**CRONOGRAMA O TIEMPO ESTIMADO**

| ACTIVIDAD | MES | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Adecuación del área de almacenamiento | | | | | | |
| Mantenimiento | | | | | | |
| Señalización | | | | | | |
| Disposición Final | | | | | | |

| Costos | Indicadores |
|---|---|
| Los costos de este programa deben estimarse y ajustarse a las características de cada proyecto, y deben incluirse en las actividades ambientales a ejecutar para la sostenibilidad del mismo. | Cantidad de residuos peligrosos entregados a empresas autorizadas/ cantidad de residuos generados. |

## 8.8 PROGRAMA MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

| **PROGRAMA No 8. MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS** | | PMSFV 08 |
|---|---|---|
| **Objetivo**<br><br>Implementar las medidas de manejo que permitan un adecuado almacenamiento temporal y disposición final de los residuos sólidos generados durante la construcción y operación del proyecto. | | |
| **Aspectos Ambientales** | **Impactos Ambientales** | |
| ✓ Generación de residuos sólidos | ✓ Contaminación del suelo por inadecuada disposición de materiales (-) | |
| **Tipo de Medida** | **Etapa** | |
| Mitigación | Construcción y operación | |
| **Cobertura Espacial** | **Responsables** | |
| Este programa se desarrollará en el sitio de instalación de equipos de generación y en los sitios de disposición final de los residuos. | ✓ ADMINISTRADOR DEL PROYECTO: Garantizar recursos para la ejecución de este programa y realizar el seguimiento al desarrollo de las actividades programadas.<br><br>✓ CONSTRUCTOR / EJECUTOR: Responsable de la ejecución de las medidas diseñadas.<br>v OPERADOR: Responsable de las actividades de mantenimiento y operación del sistema energético implementado. | |
| **Descripción de Actividades o Acciones a Desarrollar** | | |
| **ACTIVIDAD** | **PROCEDIMIENTO** | **EVALUACIÓN** |
| Recolección, clasificación y disposición adecuada de residuos sólidos. | Durante las etapas de construcción y operación del proyecto solar Individual, se instalarán canecas en sitios definidos previamente, las cuales tendrán bolsas de colores que faciliten la separación adecuada de los residuos sólidos para evitar contaminación de los suelos y la generación de vectores y malos olores.<br><br>Los residuos generados productos del embalaje se podrán entregar a empresas de reciclaje debidamente certificadas por la autoridad ambiental o la empresa de servicios públicos del municipio.<br><br>Los residuos generados se dispondrán en los sitios definidos en cada municipio para tal fin. No se permitirá quemar ni enterrar los residuos generados durante la construcción del proyecto. El Interventor realizará el seguimiento a la disposición final de los mismos**.** | Informe de actividades desarrolladas.<br><br>Registro fotográfico |

**CRONOGRAMA O TIEMPO ESTIMADO**

| ACTIVIDAD | MES | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Recolección, clasificación y disposición adecuada de residuos sólidos | | | | | | |

| Costos | Indicadores |
|---|---|
| Los costos de este programa deben estimarse y ajustarse a las características de cada proyecto, y deben incluirse en las actividades ambientales a ejecutar para la sostenibilidad del mismo. | Cantidad de residuos ordinarios entregados a Empresas autorizadas (Kg) / Cantidad de residuos ordinarios generados (Kg).<br><br>Cantidad de residuos reciclables entregados a Empresas autorizadas (Kg) / Cantidad de residuos reciclables generados (Kg). |

## 8.9 PROGRAMA MANEJO DE LA VEGETACIÓN Y RECUPERACIÓN COBERTURA VEGETAL

| PROGRAMA No. 9. MANEJO DE LA VEGETACIÓN Y RECUPERACIÓN COBERTURA VEGETAL | PMSFV 09 |
|---|---|
| **Objetivo**<br><br>Minimizar al máximo la perdida de la cobertura vegetal del área a la construcción de los Sistemas Fotovoltaicos. | |
| **Aspectos Ambientales** | **Impactos Ambientales** |
| ✓ Remoción de la cobertura vegetal | ✓ Restricción de uso del suelo<br>✓ Pérdida de la biodiversidad<br>✓ Afectación en el paisaje |
| **Tipo de Medida** | **Etapa** |
| Mitigación, Compensación | Construcción y Operación |
| **Cobertura Espacial** | **Responsables** |
| Instalaciones del proyecto.<br>Zonas a recuperar por retiro de áreas de almacenamiento, disposición de residuos. | ✓ ADMINISTRADOR DEL PROYECTO: Garantizar recursos para la ejecución de este programa y realizar el seguimiento al desarrollo de las actividades programadas.<br><br>✓ CONSTRUCTOR / EJECUTOR: Responsable de la ejecución de las medidas diseñadas.<br><br>✓ OPERADOR: Responsable de las actividades de mantenimiento y operación del sistema energético implementado. |
| **Descripción de Actividades o Acciones a Desarrollar** | |
| **ACTIVIDAD** | **PROCEDIMIENTO** |

| | | |
|---|---|---|
| Intervención de la vegetación. | ✓ Remoción de la cobertura vegetal del área para la construcción de estructura de los paneles solares.<br><br>✓ Sensibilizar al personal sobre las posibles afectaciones a la fauna y flora presente en el área | Informe de actividades<br>Registro fotográfico |
| Despeje de la vegetación. | En consecuencia y teniendo como consideración la protección de la vegetación, el plan de aprovechamiento que se desarrollará para minimizar los impactos inherentes al proceso es el siguiente:<br><br>✓ Para la tala o poda de árboles se deberá realizar un inventario forestal y solicitar a la Corporación el permiso correspondiente, de conformidad al Decreto 1791 de 1996.<br><br>✓ Se realizará la tala o poda solo de los individuos que generen sombra o interferencia de la radiación solar a los módulos, respetando el resto de la vegetación circundante.<br><br>✓ Los sectores cercanos al proyecto deberán recuperarse, de acuerdo con las medidas plasmadas en el programa de revegetalización y las que defina la autoridad ambiental competente.<br><br>✓ No se permitirá la tala o aprovechamiento forestal realizado por personas ajenas al proyecto, con el propósito de evitar la intervención incontrolada sobre este recurso. Para ello, se deberá informar oportunamente a la interventoría sobre la presencia de personal no autorizado en áreas del proyecto efectuando actividades ilegales de caza, pesca o tala de árboles.<br><br>✓ Parte del material talado puede emplearse en la construcción de las obras temporales que requiera el proyecto. | Informe de actividades<br>Inventario forestal.<br>Registro fotográfico |

| | | |
|---|---|---|
| Manejo residuos (poda, tala ) | ✓ Los árboles apeados serán desramados en el suelo con motosierra y el material remanente se dispondrá en trozos, con el propósito de que reintegre al suelo, sin representar obstáculos para el personal que trabaje en el proyecto, ni para la fauna terrestre que por allí pueda circular.<br>✓ Para todas las actividades que demanden el aprovechamiento de la masa boscosa, el material vegetal eliminado no podrá incorporarse a las aguas a los drenajes superficiales.<br>✓ Se debe orientar la caída de árboles de tal forma que no causen daño a la regeneración natural y vegetación fuera del área del proyecto.<br>✓ Los árboles serán talados aprovechando su inclinación natural, siempre que no esté orientada hacia la zona de instalación de los equipos.<br>✓ El corte de los árboles se efectuará entre 20 y 40 cm de su base y se orientará su caída en dirección al avance del corte.<br>✓ No está permitido el transporte y comercialización de la madera por personal contratista vinculado al proyecto. | Informe de actividades<br>Planilla control de tala y poda.<br>Registro fotográfico |

**CRONOGRAMA O TIEMPO ESTIMADO**

| ACTIVIDAD | MES | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Intervención de la vegetación. | | | | | | |
| Despeje de la vegetación. | | | | | | |
| Manejo residuos (poda y Tala) | | | | | | |

| **Costos** | Indicadores |
|---|---|
| Los costos de este programa deben estimarse y ajustarse a las características de cada proyecto, y deben incluirse en las actividades ambientales a ejecutar para la sostenibilidad del mismo. | Volumen de residuos generados (tala-Poda) ($M^3$) |

| | | |
|---|---|---|
| **Elaborado Por:** | Nohora Bonilla Alarcón<br>Ing. Ambiental y de Saneamiento<br>Tarjeta Profesional 68834120380 STD | |
| **Revisado Por** | John Jairo Correa Garcés | |