

# **DOCUMENTO DE MANEJO AMBIENTAL**

## **PROYECTOS CON ENERGÍAS RENOVABLES FOTOVOLTAICOS**

**ABRIL 2021**

## INTRODUCCIÓN

El actual uso de combustibles fósiles para la generación de energía es comúnmente utilizado en las comunidades rurales ubicadas en Zonas No Interconectadas del País, dada su localización, alta dispersión y difícil acceso debido a las características geográficas donde se encuentran asentadas, entre otros factores.

La generación de energía con Fuentes Convencionales de Energía -FCE trae consigo impactos negativos para el ecosistema, como generación de material particulado y emisión de gases efecto invernadero -GEI a la atmósfera, riesgos de contaminación de suelos y aguas durante el transporte, almacenamiento de combustible, así como la generación de ruido.

Teniendo en cuenta lo anterior y en cumplimiento de su objetivo, misión y política institucional, el IPSE El presente documento de manejo ambiental tiene como objeto presentar los lineamientos para la identificación y valoración de impactos ambientales y la definición de medidas ambientales y sociales necesarias para prevenir, corregir, mitigar o compensar los impactos ambientales negativos que se presentan en proyectos con energía solar, ya sea a través de soluciones individuales o centralizadas, e igualmente potencializar los impactos positivos que generan este tipo de proyectos.

Desde lo normativo, el Decreto Único 1076 de 2015 exige trámite de licencia ambiental únicamente a los proyectos de exploración y uso de fuentes de energía alternativa virtualmente contaminantes con capacidad instalada superior a 3 MW. En este sentido, los proyectos que estructura, evalúa o implementa el IPSE en general no alcanzan la capacidad instalada referida, y las tecnologías solares no son consideradas virtualmente contaminantes, dado que las mismas están catalogadas como fuentes de energía limpia.

No obstante, la instalación y operación de estas soluciones energéticas generan impactos al ecosistema y a las comunidades, positivos y negativos, de acuerdo con el diseño del sistema a implementar, los cuales son necesarios controlar o potencializar adecuadamente.

Por esta razón se presenta el documento de manejo ambiental para proyectos que se desarrollen con la utilización de tecnología solar, a fin de que se exija su implementación en las etapas de ejecución y operación.

Es importante anotar que, dependiendo del sitio de implementación del proyecto, cuando se presente intervención en territorios colectivos, se deberá desarrollar el proceso de consulta previa con las Comunidades Étnicas Nacionales definidas en la Constitución Política Nacional (Afrocolombianos, Raizales, Room, Indígenas y Palenqueras); de acuerdo con la metodología establecida en el Decreto 1320 de 1998, Directiva Presidencial No. 01 de 2010, Directiva Presidencial No.10 de 2013 y Decreto 2613 de 2013. En casos particulares y cuando se trate de proyectos puntuales que beneficien de manera directa a estas comunidades, se podrá utilizar el mecanismo de consentimiento previo, libre e informado ante el Ministerio del Interior, por parte de los representantes legales de dichas comunidades.

A continuación, se enumeran algunos beneficios ambientales y sociales que se generan por la utilización de energías renovables en las ZNI, referidos principalmente a la disminución en la emisión de gases a la atmósfera, reducción de los riesgos de contaminación y al mejoramiento de las condiciones de vida de las comunidades debido a la ampliación de la cobertura y la confiabilidad del servicio.

#### **Beneficios ambientales:**

1. Disminución en la quema de combustibles fósiles utilizados para la generación de energía, por tanto, reducción de las emisiones de NOx, SO<sub>2</sub>, CO y CO<sub>2</sub>.
2. Beneficios en la salud pública por disminución de contaminantes atmosféricos.
3. Fomento en el uso de los recursos naturales renovables, su utilización racional y eficiente, el ahorro y la eficiencia energética.
4. Disminución de la presión sobre los recursos forestales, utilizados como energéticos por las comunidades y de la dependencia de suministro externo de combustible fósil.
5. Eliminación de residuos peligrosos de difícil tratamiento, como subproductos generados por la operación de los motores diesel que contaminan el suelo y cuerpos de agua como aceites, grasas, refrigerantes, lodos, entre otros.
6. Eliminación de los riesgos e impactos originados por los combustibles durante su extracción, transformación, transporte y combustión, lo que beneficia la atmósfera, el suelo, el agua, la fauna, la vegetación.
7. Bajo impacto al recurso suelo y reducción de fenómenos de erosión, remoción o deslizamientos.

**Disminución de material particulado, de emisión de gases y de generación de ruido:** Los proyectos solares no generan emisiones de CO<sub>2</sub>, lo que se traduce en el mejoramiento de la calidad del aire y en la protección de la capa de ozono. Así mismo, hay disminución de ruido comparado con el que se genera a partir de la operación de los motores diésel, utilizados comúnmente en las ZNI.

### **Beneficios sociales:**

1. Generación de mejores condiciones de vida y dinamización de la economía local y/o regional.
2. Mejoramiento en la calidad de la educación al permitir la utilización de nuevas tecnologías como medios audiovisuales eléctricos, internet y uso del computador.
3. Fortalecimiento de la infraestructura social de las comunidades en los sectores de la salud, servicios públicos y telecomunicaciones, entre otros.
4. Desarrollo de procesos productivos que mejoran las condiciones de vida de las comunidades.
5. Posibilidad de obtención de agua por bombeo para consumo y riego en cultivos.
6. Incremento en la demanda de productos o servicios.
7. Ocupación de mano de obra y aplicación de nuevos usos a partir de la energía, lo que redundará en la dinamización de la economía de la región mediante el incremento en las relaciones comerciales locales, el turismo, y la creación de pequeñas empresas, entre otros.
8. Promoción de formas organizativas en las comunidades, dada la necesidad de conformarse como usuarios del servicio de energía.

La estructura del Documento de Manejo Ambiental se sustenta en la legislación ambiental vigente, los resultados de la evaluación de impacto ambiental, la caracterización local y regional y los diagnósticos de los panoramas de factores de riesgos y peligros asociados al uso de dichas tecnologías. A partir de ello, se diseñan las medidas ambientales y sociales más adecuadas para prevenir o eliminar impactos que afectan al medio y los riesgos que afectan a las personas, con el fin de mitigar o eliminar las causas de afectación real o potencial.

Este documento se elaboró teniendo en cuenta la identificación de aspectos e impactos ambientales que se podrían generar por el montaje y operación de estos equipos, razón por la cual el documento final deberá ser ajustado a la dimensión real del proyecto.

El documento contiene un capítulo en el cual se propone una metodología que permite identificar los aspectos e impactos ambientales y presenta una evaluación preliminar de los mismos. Con base en lo anterior, se proponen medidas preventivas, correctivas y de minimización de los impactos causados durante las fases de montaje y operación de las tecnologías.

### **ETAPAS DEL PROYECTO (Ver Tabla No. 1)**

#### **Etapa de Planificación:**

La primera etapa, de planificación, está constituida por las actividades de selección del sitio, ubicación de predios, georeferenciación de usuarios y levantamiento de necesidades en materia energética, así como la caracterización socioeconómica y ambiental, y la elaboración o estructuración del proyecto de acuerdo con las metodologías exigidas por las entidades para su viabilización.

En esta etapa será de vital importancia las estrategias de relacionamiento comunitario, para minimizar los potenciales conflictos que podrían generarse por la implementación del proyecto.

### **Etapas de Construcción:**

La segunda será la etapa de construcción, en el cual se preparará el área, se instalará la infraestructura correspondiente.

Preparación del terreno: Se retira del área a intervenir la capa vegetal, la cual será almacenada adecuadamente para su uso posterior en los procesos de rehabilitación de los terrenos o en la etapa de cierre o retiro. En caso de soluciones individuales, la definición del sitio donde se instalará el sistema, y en ambos casos, la excavación, cimentación y retiro de sobrantes.

- Traslado de equipos: El equipo será transportado por las vías de acceso existentes, evitando la apertura de caminos o trochas.

La instalación y proceso de puesta en funcionamiento:

- Puesta en marcha: El funcionamiento de los equipos se producirá una vez sistema eléctrico esté completamente instalado

Limpieza y recuperación: Los residuos sólidos y los escombros generados durante las actividades de construcción serán recolectados y dispuestos en un almacenamiento temporal para su posterior envío a un gestor ambiental (acorde con el tipo de desecho).

### **Etapas de Operación:**

Una tercera etapa es la operación, referida a la generación, transformación y distribución de la energía, así como el mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de la solución energética.

**General:** El proyecto requiere personal técnico y administrativo para mantener la instalación (soluciones centralizadas). El operador del sistema deberá mantener el proyecto funcionando de manera apropiada y realizar los mantenimientos y reposición de equipos (Por daño o finalización de la vida útil) según programación o cuando fuese necesario.

Para las soluciones individuales los usuarios se capacitarán adecuadamente para el buen uso y mantenimiento de los sistemas, acompañados de un seguimiento periódico por parte del gestor del proyecto, con el apoyo del ente territorial o de la misma comunidad.

- **Mantenimiento de rutina:** El mantenimiento se realiza generalmente a toda la infraestructura del servicio e inspeccionando sus sistemas eléctricos, de control y de mecánica en la matriz, con la frecuencia definida por el estructurador en el plan de mantenimientos.

- **Mantenimiento no planificado de las instalaciones:** Se realiza por fallas inesperadas en el sistema, estas reparaciones pueden ser llevadas por un solo grupo técnico.

Los estándares ambientales a considerarse serán los vigentes a la fecha de la ejecución de esta fase, cumpliendo con los requisitos técnicos - administrativos de la Autoridad Ambiental competente.

**Eliminación de los Residuos:** Serán remitidos a un gestor ambiental calificado para su tratamiento y disposición final.

## 1. IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Con el fin de realizar la identificación y evaluación de aspectos ambientales, se propone la siguiente metodología basada en procedimientos universalmente aceptados, adaptados a las particulares condiciones y características de los proyectos de generación con energía solar. Dichos procedimientos analizan las afectaciones o beneficios que se causarán teniendo en cuenta los elementos ambientales y las actividades operativas de los mismos.

### 1.1 METODOLOGÍA

La metodología en mención involucra el empleo de matrices que incorporan las relaciones causa-efecto, mediante la definición de descriptores de impacto de tipo cualitativo para obtener un primer nivel de análisis de afectaciones con el montaje y operación de proyectos que utilicen energías renovables.

Para tal fin se procede a seleccionar los principales procesos, subprocesos y actividades en cada una de las etapas del proyecto, y su codificación para una mayor facilidad en la interrelación aspecto/impacto en la etapa de evaluación.

Posteriormente se enlistan en una matriz de identificación, de un lado los aspectos ambientales y del otro, los impactos ambientales positivos y negativos, los descriptores de impacto, su calificación y resultado final consolidado. (Ver matriz de aspectos e impactos).

Posteriormente y una vez identificados los aspectos de mayor significancia, se procede a determinar el control respectivo, el cual se llevará al documento de manejo ambiental.

### 1.2 IDENTIFICACIÓN Y DEFINICIÓN DE LOS INDICADORES

Las acciones programadas para el diseño, montaje y operación de proyectos fotovoltaicos que pueden ocasionar una afectación al ambiente natural y social, de carácter positivo o negativo, son las siguientes:

Tabla No. 1 Correlación de procesos, subprocesos y actividades del proyecto

PROCESO / PROYECTO	SUBPROCESO	CARGO / OFICIO	Actividad realizada por:					ACTIVIDAD	Tipo de Actividad			CÓDIGOS
			E: Empleado C: Contratista V: Visitante EP: Estudiante en práctica T: Temporal						AR: Actividad Rutinaria	ANR: Actividad No Rutinaria	AE: Actividad de Emergencia	
			E	C	V	EP	T		AR	ANR	AE	
GENERACIÓN SOLAR, FOTOVOLTAICA	DISEÑO	Seguimiento, Supervisión e Interventoría						Aplicación de normas locales, nacionales o Internacionales				G.S.D-1
								Recopilación de información				G.S.D-2
								Identificación de usuarios, georreferenciación				G.S.D-3
								Requerimientos técnicos y ambientales				G.S.D-4
								Identificación del territorio y uso de suelo				G.S.D-5
								Estudios de demanda de energía				G.S.D-6
								Estudios de potencial solar, oferta energética				G.S.D-7
								Selección características técnicas de equipos fotovoltaicos o solares				G.S.D-8
								Costos, programación de obras y desembolsos				G.S.D-9
								Infraestructura y condiciones de acceso				G.S.D-10
								Elaboración proyecto en metodología establecida para presentar a Fondos de Financiación.				G.S.D-11
								Elaboración de planos y gráficos de detalle				G.S.D-12
								Definición esquema de sostenibilidad				G.S.D-13
	ACTIVIDADES PREVIAS	Seguimiento, Supervisión e Interventoría						Presencia de la empresa / Contratista en la zona del proyecto				G.S.A.P-1
								Replanteo y verificación en sitio de usuarios en territorios colectivos / áreas protegidas / zonas de alto riesgo				G.S.A.P-2
								Adquisición de predios o negociación de servidumbres / Derechos de paso				G.S.A.P-3
								Revisión y ajuste apoyo logístico y transporte de equipos				G.S.A.P-4
								Verificación de permisos, avales ambientales, consultas previas en pueblos étnicos nacionales				G.S.A.P-5
								Procesos de información, difusión y consulta				G.S.A.P-6
	CONSTRUCCIÓN	Seguimiento, Supervisión e Interventoría						Contratación de mano de obra				G.S.C-1
								Remoción de la vegetación y descapote				G.S.C-2
								Excavaciones				G.S.C-3
								Cimentación				G.S.C-4
								Transporte mayor y menor				G.S.C-5
								Montaje de equipos y accesorios				G.S.C-6
								Inspección final y pruebas				G.S.C-7
								Capacitación a los usuarios en buenas prácticas de uso y mantenimiento				G.S.C-8
	OPERACIÓN	Seguimiento, Supervisión e Interventoría						Generación de energía				G.S.O-1
								Mantenimientos preventivos y rutinarios				G.S.O-2
								Cambio o reparación de equipos por desgaste o daño				G.S.O-3
								Documentación, registro, planillas, etc..				G.S.O-4

Tabla No. 2. Relación de componentes v/s aspectos e impactos ambientales identificados

GENERACION SOLAR			
ELEMENTO Descripción	ASPECTO Descripción	DESCRIPCIÓN IMPACTO AMBIENTAL Descripción	
Transporte y montaje equipos	Generación de residuos sólidos inertes	Contaminación del suelo por inadecuada disposición de materiales Alteración de los recursos hídricos por disposición inadecuada de residuos	
	Afectación a los cuerpos de agua	Aumento de sedimentos Contaminación de cuerpos de agua	
	Remoción de la cobertura vegetal	Restricción de uso del suelo Pérdida de la biodiversidad Afectación en el paisaje	
	Afectación de especies faunísticas	Muerte o ahuyentamiento de fauna silvestre	
	Incremento de tráfico vehicular		Generación de molestias a la comunidad Contaminación atmosférica por gases de combustión y material particulado Incremento en riesgos de accidentalidad
			Generación de molestias a la comunidad
			Potenciación de conflictos Daños a los accesos
	Congestión o interrupción temporal de accesos		Potenciación de conflictos Daños a los accesos
	Generación de expectativas		Potenciación de conflictos
	Afectación del patrimonio cultural		Alteración del registro histórico y arqueológico
	Generación de empleo		Aumento del trabajo e ingresos a la población Local
	Servidumbres		Restricción de uso del suelo Potenciación de conflictos
	Generación de ruido y vibración		Contaminación sonora
	Presencia de personal foráneo		Potenciación de conflictos
Inadecuada señalización		Incremento en riesgos de accidentalidad	
Operación de sistema fotovoltaico	Generación de campo eléctrico	Generación de radiointerferencia e inducciones eléctricas	
	Vertimiento de aguas con residuos oxidantes	Contaminación del suelo y corrientes de agua superficial o subterráneas	
	Generación de expectativas	Potenciación de conflictos	
	Generación de empleo	Aumento del trabajo e ingresos a la población Local	
	Nuevos usos a partir de la energía		Mejoramiento de la cobertura y calidad del Servicio Mejoramiento de condiciones de vida Mejoramiento en la prestación de otros servicios públicos
Generación de Residuos especiales o peligrosos RESPEL, RAEE		Contaminación del suelo por inadecuada disposición final	
Generación de Residuos Sólidos		Contaminación del suelo por inadecuada disposición de materiales.	
Mantenimiento de equipos	Generación de Residuos Sólidos	Contaminación del suelo por inadecuada disposición de materiales.	
	Generación de Residuos peligrosos RESPEL Y RAEE	Contaminación del suelo por inadecuada disposición final	



## 2. ANALISIS DE IMPACTOS

De acuerdo con el conocimiento y experiencia del IPSE en el manejo ambiental y social de proyectos con energías renovables en las Zonas No Interconectadas, en este capítulo se presentan de manera general, los principales efectos negativos y positivos que se generan con la instalación y operación de equipos de generación de energía fotovoltaica y los beneficios que trae el servicio de energía en la comunidad.

A continuación, se describen los impactos significativos sobre cada uno de los componentes ambientales considerados a generarse por las actividades del proyecto.

### 2.1 MEDIO NATURAL (FÍSICO BIÓTICO)

**Generación de residuos sólidos peligrosos:** Este impacto es de naturaleza negativa, de extensión local e importancia media, y corresponde al manejo inadecuado de baterías, inversores y otros equipos eléctricos o electrónicos que, una vez cumplen su vida útil, se convierten en un residuo peligroso. Es reversible a mediano plazo mediante la implementación de un protocolo para el uso, transporte y disposición final de baterías y otros residuos peligrosos, siguiendo las normas técnicas más adecuadas para su manejo (RESPEL y RAEE).

**Generación de residuos sólidos convencionales:** Este impacto es de naturaleza negativa, de extensión puntual e importancia baja, y corresponde al manejo inadecuado de basuras, resultantes de los empaques, embalajes y demás envolturas de los equipos. Es reversible a corto plazo mediante la implementación de un programa de clasificación y disposición final de residuos sólidos, siguiendo las normas técnicas más adecuadas para su manejo.

**Afectación del paisaje, cambio / restricción del uso del suelo:** De extensión puntual, importancia baja y naturaleza negativa, este impacto se genera en el sitio de instalación de los equipos correspondientes a sistemas solares ya sea centralizados o individuales. En el primer caso, el impacto sobre el paisaje es medio e irreversible, y se presenta un cambio o restricción de uso del suelo en el terreno que se destina para la instalación de los paneles solares.

Para el caso de las soluciones individuales, el impacto sobre el paisaje es mínimo, y las áreas requeridas para la cimentación e instalación de los paneles son reducidas, lo cual genera un impacto de baja significancia. Sin embargo, se puede considerar positivo y de importancia alta en proyectos que utilicen paneles solares instalados sobre techos, lo que evita la utilización de terrenos y por tanto la modificación o cambio del uso del suelo.

**Remoción de la cobertura vegetal:** Dado que para la instalación y operación de los equipos se requieren áreas despejadas, a fin de permitir la máxima exposición a la radiación solar, la vegetación que podría intervenir con los mismos deberá ser talada o sometidas a podas. Este aspecto aplica a sistemas centralizados o híbridos (FCE y FNCE).

Por lo anterior, este impacto se considera de naturaleza negativa, extensión puntual, importancia baja y reversibilidad a corto plazo, dado que puede ser compensado a través de plantación de nuevas especies o revegetalización del suelo afectado.

## 2.2 MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO

**Mejoramiento de la cobertura y confiabilidad del servicio, dinamización de la productividad local y de la economía regional:** Estos impactos de naturaleza positiva, resultado de una eficiente operación y mantenimiento óptimo de equipos, permite mejorar la prestación del servicio de energía y ampliar su cobertura. Así mismo, el suministro de energía permite la dinamización de la economía de las comunidades beneficiadas puesto que potencializa procesos productivos que generan ocupación de mano de obra, aumento en los ingresos, incremento de la demanda de productos y servicios, y en general, mejora las condiciones de vida de la población.

Es considerado el impacto de mayor importancia generado por el proyecto, ya que la generación de energía ofrece múltiples beneficios que redundan en un mejor vivir para los usuarios atendidos.

**Mejoramiento de las condiciones de vida, aumento del trabajo e ingresos a la población local y nuevos usos de la energía:** Estos son impactos de carácter positivo, asociados al aumento de la cobertura y confiabilidad del servicio. La implementación de actividades que optimicen las condiciones de operación de los proyectos crean ambientes favorables y de apoyo por parte de las comunidades para con las empresas responsables de la generación, distribución y comercialización de energía.

La ocupación de mano de obra local no se analiza únicamente desde la óptica del personal que de manera directa e indirecta labora en el proyecto en sus diferentes etapas, sino también de aquella mano de obra que pueda absorber las actividades resultantes de los nuevos usos a partir de la energía, lo que permite el incremento en las relaciones comerciales locales, el turismo y la creación de pequeñas empresas, entre otros.

Igualmente, algunos procesos productivos, actividades recreativas y educativas desarrollados a partir de la energía pueden contribuir de manera positiva a la estructura social de los municipios o usuarios beneficiados con los proyectos, creando espacios para compartir y dialogar, no solo al interior del núcleo familiar, sino también la creación de lazos con otras familias, reforzando así las relaciones de vecindad, solidaridad y cooperación.

**Mejoramiento en la prestación de otros servicios públicos:** El mejoramiento de la prestación del servicio de energía a los usuarios se traduce en bienestar para la población, pero este bienestar también depende del fortalecimiento de sectores, principalmente en la salud y la educación. Se destaca el mejoramiento en el sector salud: los hospitales y centros de atención médica pueden ser dotados con nuevos equipos para el tratamiento de algunas enfermedades que son precariamente atendidas en situaciones de falta de energía.

De otro lado, la educación es un sector que requiere un excelente servicio de energía, ya que en la actualidad el proceso educativo necesita métodos y tecnologías de última generación para que los niños y jóvenes estén actualizados con el conocimiento de un mundo globalizado.

Se considera como un impacto positivo de importancia alta por las repercusiones sociales y de gran extensión por la cobertura que se puede generar.

**Generación de Expectativas:** La instalación de los equipos y su operación origina expectativas (curiosidad, interés, temor o rechazo) en los pobladores localizados en el área de influencia, con relación a las actividades de generación de energía y nuevos usos de la misma, contratación de mano de obra, generación y manejo de impactos, cumplimiento de medidas ambientales, entre otras.

Así mismo durante la ejecución del proyecto se pueden generar riesgos de accidentes

Se considera un impacto negativo pero de baja intensidad, ya que por se proyectos de beneficio social, la comunidad se adapta fácilmente a los mismos. Su reversibilidad puede ser a corto plazo, con la implementación de programas de información y socialización a la comunidad en temas de: uso racional de energía, medidas de manejo ambiental, riesgos en la construcción y operación del sistema, componentes del proyecto, buenas prácticas de uso y mantenimiento, orientado a la sostenibilidad en la prestación del servicio y apropiación del proyecto por parte de los usuarios / comunidad.

### 3. MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL Y SOCIAL

A continuación, se especifica la naturaleza de cada una de las medidas ambientales que hacen parte del documento genérico:

- **Medidas de Prevención:** Son obras o actividades encaminadas a prevenir y controlar los posibles riesgos e impactos o efectos negativos que pueda generar la instalación y operación de tecnologías limpias para generación de energía sobre el entorno humano y natural.
- **Medidas de Mitigación:** Son obras o actividades dirigidas a atenuar y minimizar los impactos y riesgos de una actividad sobre el entorno humano y natural.
- **Medidas de Corrección:** Son obras o actividades dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio afectado.
- **Medidas de Compensación:** Son obras o actividades dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones y localidades por los impactos o efectos negativos que no puedan ser evitados, corregidos o satisfactoriamente mitigados.

El presente documento se encuentra estructurado de manera integral en programas y medidas de manejo, teniendo en cuenta las dimensiones culturales, políticas, económicas, bióticas y físicas, para garantizar el adecuado control de los riesgos e impactos ambientales identificados.

Cada una de las fichas Ambientales y sociales, presenta la siguiente estructura

- **Objetivo:** Plantea las metas que se pretenden cumplir. Se presentan los objetivos claros y consistentes, que se pueden asociar a los impactos y riesgos identificados en la etapa correspondiente.
- **Impacto Ambientales:** Son los diferentes cambios en el entorno natural que se pueden producir con la realización de cada una de las actividades de los proyectos.
- **Tipo de Medida:** Actividades correspondientes a la prevención, mitigación, control, corrección.
- **Aspectos Ambientales:** Actividades relacionadas con la construcción, operación y mantenimiento de los sistemas energéticos que interactúan con el ambiente.

- **Descripción de Actividades o Acciones a Desarrollar:** Define a manera de guía, los criterios y medidas que se deben realizar en cada una de las actividades constructivas, operativas o de mantenimiento en que apliquen, y han sido orientadas a evitar, atenuar o disminuir, los efectos ambientales negativos y riesgos.
- **Seguimiento y Monitoreo:** Se aportan las orientaciones necesarias relacionadas con el seguimiento a la ejecución y evaluación del cumplimiento de las acciones ejecutadas. Igualmente, en el seguimiento y monitoreo, se incluye la distribución o frecuencia con que se debe emprender el seguimiento y/o análisis de la calidad en relación con los diferentes componentes ambientales, los indicadores a tener en cuenta para realizar dicho seguimiento.
- **Responsable de la Ejecución:** Se determina la forma y tipo de responsabilidad que le competen a cada una de las instancias involucradas en la construcción y operación del proyecto.

### 3.1 VOCABULARIO

- **Aspectos Ambientales:** Toda actividad que interactúa con el ambiente
- **Impactos ambientales:** Cualquier cambio en el medio ambiente ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales.

### 3.1 PROGRAMAS

A continuación, se presentan los programas de manejo ambiental, en forma de fichas que serán tenidos en cuenta durante la instalación, operación de los proyectos de generación con energía solar fotovoltaica:

<b>PROGRAMA No. 1. INFORMACIÓN Y PARTICIPACION COMUNITARIA</b>		
<b>Objetivo</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Brindar una información clara y oportuna a la comunidad, a las autoridades locales, a los líderes comunitarios y a los usuarios sobre el proyecto y las medidas de manejo ambiental y social, para mitigar los impactos ambientales, prevenir los riesgos y mejorar el desempeño ambiental de las mismas.</li> <li>❖ Fortalecer la relación entre la comunidad / usuarios, el administrador y/o ejecutor del proyecto, para prevenir la generación de conflictos entre las partes.</li> <li>❖ Mantener un canal de comunicación para atender las solicitudes de información y cumplimiento de las medidas ambientales y sociales.</li> </ul>		
<b>Aspectos Ambientales</b>		<b>Impactos Ambientales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Nuevos usos a partir de la energía</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Riesgos de accidentes (-)</li> <li>❖ Mejoramiento de otros servicios públicos (+)</li> <li>❖ Mejoramiento de la cobertura y confiabilidad del servicio (+)</li> <li>❖ Mejoramiento de las condiciones de vida (+)</li> <li>❖ Ocupación de mano de obra (+)</li> </ul>
<b>Tipo de Medida</b>		<b>Etapas</b>
Prevención		Planificación / Construcción
<b>Cobertura Espacial</b>		<b>Responsables</b>
Espacios de participación o comunitarios existentes en las zonas de influencia de los proyectos.		<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ ADMINISTRADOR DEL PROYECTO: Garantizar recursos para la ejecución de este programa y realizar el seguimiento al desarrollo de las actividades programadas.</li> <li>❖ CONSTRUCTOR / EJECUTOR: Responsable de la ejecución de las medidas diseñadas.</li> <li>❖ OPERADOR: Responsable de las actividades de mantenimiento y operación del sistema energético implementado.</li> </ul>
<b>Descripción de Actividades o Acciones a Desarrollar</b>		
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>	<b>EVALUACIÓN</b>
Coordinación de acciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Efectuar una reunión entre las partes, para definir las estrategias de información a la comunidad o a los usuarios sobre el proyecto</li> </ul>	Registro asistencia a reunión y definición de estrategias
Convocatoria reuniones Informativas	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Notificar de manera escrita o verbal a los líderes de la comunidad, a las autoridades locales o a los usuarios, la programación de la (s) reunión (es) informativa (s).</li> </ul>	Seguimiento a la convocatoria.

<p>Presentación del proyecto y del plan de manejo ambiental</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 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.</li> <li>❖ En este sentido, se adelantará una reunión por comunidad beneficiada antes de iniciar las obras, garantizando la asistencia de todos los usuarios que se beneficiarán con el proyecto.</li> <li>❖ 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.</li> <li>❖ Al finalizar la implementación de las soluciones, se deben diligenciar los formatos de entrega de los sistemas energéticos (Se anexan al presente documento).</li> </ul>	<p>Registro de asistencia a talleres  Registro fotográfico  Actas o documentos  Formatos diligenciados</p>
<b>Costos</b>		
<p>Los costos de este programa están incluidos en el contrato como parte de las obligaciones del contratista / ejecutor del mismo.</p>		

<b>PROGRAMA No. 2. INDUCCIÓN A TRABAJADORES</b>		
<b>Objetivo</b>		
❖ Sensibilizar 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.		
<b>Aspectos Ambientales</b>		<b>Riesgos e Impactos Ambientales</b>
❖ Generación de expectativas ❖ Inadecuada señalización		❖ Potencialización de conflictos (-) ❖ Riesgos de accidentes (-)
<b>Tipo de Medida</b>		<b>Fase</b>
Prevención		Construcción y Operación
<b>Cobertura Espacial</b>		<b>Responsables</b>
Espacios donde los trabajadores realicen las actividades a implementar.		❖ 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. ❖ OPERADOR: Responsable de las actividades de mantenimiento y operación del sistema energético implementado.
<b>Descripción de Actividades o Acciones a Desarrollar</b>		
ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO	EVALUACIÓN
Charlas de sensibilización	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Disposiciones legales ambientales y sociales generales y particulares,</li> <li>2) Documento de manejo ambiental y social</li> <li>3) Exigencias de las autoridades ambientales y sociales</li> <li>4) Impacto personal foráneo en la comunidad</li> <li>5) Normas de convivencia, respeto a los derechos de las comunidades</li> <li>6) Manejo de residuos sólidos y reciclaje de basuras.</li> </ol>	Registros de personal y asistencia a las charlas. Actas Registro fotográfico
<b>Costos</b>		
Los costos de este programa están incluidos en el contrato como parte de las obligaciones del contratista / ejecutor del mismo.		



<b>PROGRAMA No. 3 CAPACITACIÓN EN USO RACIONAL Y EFICIENTE DE LA ENERGÍA – URE Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS</b>		
<b>Objetivo</b>		
❖ Capacitar a la comunidad / usuarios sobre el uso racional y eficiente de la energía y el mantenimiento de los equipos, con el fin de sensibilizar a los mismos sobre la importancia del buen uso del recurso en la sostenibilidad del proyecto.		
<b>Aspectos Ambientales</b>		<b>Impactos Ambientales</b>
❖ Nuevos usos a partir de la energía		❖ Mejoramiento de la cobertura y confiabilidad del servicio (+) ❖ Mejoramiento de las condiciones de vida (+).
<b>Tipo de Medida</b>		<b>Etapa</b>
Prevención		Operación
<b>Cobertura Espacial</b>		<b>Responsables</b>
Se seleccionarán los lugares en los cuales se realicen las capacitaciones en Uso Racional y eficiente de la Energía - URE, de tal manera que se facilite la asistencia del operador del sistema y de los usuarios beneficiados.		❖ 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. ❖ OPERADOR: Responsable de las actividades de mantenimiento y operación del sistema energético implementado.
<b>Descripción de Actividades o Acciones a Desarrollar</b>		
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>	<b>EVALUACIÓN</b>
Convocatoria	❖ Convocar a los usuarios beneficiados / líderes de la comunidad y al operador del sistema, para las jornadas de capacitación.	Seguimiento a la convocatoria realizada.
Capacitación de URE.	❖ Se utilizará como apoyo material didáctico de fácil comprensión para los asistentes. Los conceptos que se tratarán en esta capacitación corresponden a: 1) Concepto sobre energía 2) Usos de la energía 3) La cadena de la energía 4) Beneficios de la energía 5) Consejos para ahorrar energía 6) Derechos y deberes de los usuarios 7) Vida útil del sistema 8) Principales problemas por el mal uso de los equipos	Registros de personal y asistencia a los talleres programados. Acta Registro fotográfico

Capacitación mantenimiento de equipos	❖ El contratista entregará a los beneficiarios del proyecto los equipos, para lo cual realizará una capacitación sobre las medidas de operación y mantenimiento de los equipos instalados, previa coordinación con el Administrador /MME / IPSE bajo la supervisión / Interventoría.	Registros de personal y asistencia a los talleres programados. Acta Registro fotográfico
<b>Costos</b>		
Los costos de este programa están incluidos en el contrato como parte de las obligaciones del contratista / ejecutor del mismo.		

<b>PROGRAMA No. 4 TRANSPORTE Y MONTAJE DE EQUIPOS</b>		
<b>Objetivo</b>		
❖ Implementar medidas preventivas que permitan realizar maniobras seguras de cargue y descargue de materiales y equipos necesarios para la construcción del proyecto.		
<b>Aspectos Ambientales</b>	<b>Impactos Ambientales</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Transporte y almacenamiento de materiales y equipos</li> <li>❖ Incremento de tráfico vehicular</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Contaminación del suelo y corrientes de agua superficial o subterráneas (-)</li> <li>❖ Generación de molestias a la comunidad (-)</li> <li>❖ Incremento de riesgos de accidentalidad</li> </ul>	
<b>Tipo de Medida</b>	<b>Etapas</b>	
Prevención	Construcción	
<b>Cobertura Espacial</b>	<b>Responsables</b>	
En el área de influencia del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ ADMINISTRADOR DEL PROYECTO: Garantizar recursos para la ejecución de este programa y realizar el seguimiento al desarrollo de las actividades programadas.</li> <li>❖ CONSTRUCTOR / EJECUTOR: Responsable de la ejecución de las medidas diseñadas.</li> <li>❖ AUTORIDAD AMBIENTAL: Seguimiento y monitoreo.</li> </ul>	
<b>Descripción de Actividades o Acciones a Desarrollar</b>		
ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO	EVALUACIÓN
Cargue y descargue	❖ Esta actividad será ejecutada con el equipo o herramienta adecuados de manera tal, que se conserve la integridad del material, equipo y elementos para la construcción del proyecto.	Registro Fotográfico Informe de Actividades
Almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Los materiales y equipos que se requieren para la construcción y operación del proyecto se almacenarán de modo temporal y bajo techo a fin de protegerlos de la intemperie y evitando así la contaminación del suelo y aguas.</li> <li>❖ Para el caso de los elementos temporales y sus residuos, una vez terminada la etapa constructiva se deberá retirar todos los materiales sobrantes y los residuos generados, los cuales se entregarán al prestador del servicio de aseo (Si existe) o de lo contrario se garantizará su disposición final en el sitio adecuado por la administración municipal para la disposición de basuras.</li> </ul>	Registro Fotográfico Informe de Actividades
Montaje de los equipos	❖ Ver medidas ambientales en fichas siguientes	

<b>Costos</b>
---------------

Los costos de este programa hacen parte de las actividades constructivas del proyecto.
--

<b>PROGRAMA No.5 MANEJO DE MATERIALES PÉTREOS</b>	
<b>Objetivo</b>	
❖ Establecer los lineamientos generales de manejo ambiental para las actividades de extracción, transporte y empleo de materiales pétreos para la instalación de los equipos y construcción de las obras adicionales.	
<b>Aspectos Ambientales</b>	<b>Impactos Ambientales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Extracción material de construcción</li> <li>❖ Instalación de soportes y paneles solares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Contaminación del suelo por inadecuada disposición de materiales (-)</li> <li>❖ Aumento de sedimentos (-)</li> </ul>
<b>Tipo de Medida</b>	<b>Etapa</b>
Prevención y Mitigación	Construcción

<b>Cobertura Espacial</b>	<b>Responsables</b>
Áreas en las cuales se realice la explotación, transporte, empleo de materiales para la instalación de equipos y construcción de obras adicionales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ ADMINISTRADOR DEL PROYECTO: Garantizar recursos para la ejecución de este programa y realizar el seguimiento al desarrollo de las actividades programadas.</li> <li>❖ CONSTRUCTOR / EJECUTOR: Responsable de la ejecución de las medidas diseñadas.</li> <li>❖ AUTORIDAD AMBIENTAL: Seguimiento y monitoreo.</li> </ul>

<b>Descripción de Actividades o Acciones a Desarrollar</b>		
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>	
Movimiento de tierras y extracción de materiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Se deberá contar con los materiales necesarios para la construcción de las obras civiles, como arena, grava y material de relleno, que permitan la construcción de las bases de los equipos a instalar, así como las obras civiles que demanden las casetas de almacenamiento de baterías y demás obras complementarias necesarias para el funcionamiento y operación del sistema.</li> <li>❖ Se recomienda no realizar extracción directa del material, sino adquirirlo 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.</li> <li>❖ Se deberán realizar las pruebas necesarias que se requieran, con el fin de garantizar que dicho material cumple con las especificaciones técnicas requeridas para el proyecto.</li> <li>❖ El material de relleno que se utilizará para nivelar las bases de los equipos, será el proveniente de las actividades de explanación</li> </ul>	Informe de actividades Registro fotográfico

Transporte de materiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Para el traslado de este material se garantizará la aplicación de medidas de protección de los operarios durante el cargue y descargue de materiales, de acuerdo con lo establecido en el programa correspondiente y de acuerdo con el volumen de extracción se definirá el tipo de transporte a utilizar.</li> <li>❖ El volumen de material utilizado deberá ser reportado a la interventoría / supervisión del contrato, especificando el sitio de extracción y la metodología usada.</li> </ul>	Informe de actividades Registro fotográfico
Almacenamiento de materiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ El almacenamiento temporal de estos materiales, será en los sitios de obra donde ésta se llevará a cabo. Se cubrirá con plásticos para evitar el arrastre de sedimentos a las fuentes de agua en caso de lluvias en la zona.</li> </ul>	Informe de actividades Registro fotográfico
<b>Costos</b>		
Los costos de este programa hacen parte de las actividades constructivas del proyecto.		

<b>PROGRAMA No. 6. MEDIDAS PARA MANEJO DE SUELOS</b>	
<b>Objetivo</b>	
❖ Implementar medidas y actividades para el manejo del suelo en los sitios donde se llevará a cabo la construcción del proyecto.	
<b>Aspectos Ambientales</b>	<b>Impactos Ambientales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Instalación de soportes y paneles solares</li> <li>❖ Transporte y almacenamiento de materiales y equipos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Contaminación del suelo por inadecuada disposición de materiales (-)</li> <li>❖ Alteración de los recursos hídricos por disposición inadecuada de residuos (-)</li> <li>❖ Restricción de uso del suelo (-)</li> </ul>
<b>Tipo de Medida</b>	<b>Etapa</b>
Prevención y mitigación	Construcción
<b>Cobertura Espacial</b>	<b>Responsables</b>
Este programa se desarrollará en el sitio de instalación de equipos de generación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ ADMINISTRADOR DEL PROYECTO: Garantizar recursos para la ejecución de este programa y realizar el seguimiento al desarrollo de las actividades programadas.</li> <li>❖ CONSTRUCTOR / EJECUTOR: Responsable de la ejecución de las medidas diseñadas.</li> <li>❖ AUTORIDAD AMBIENTAL: Seguimiento y monitoreo.</li> </ul>
<b>Descripción de Actividades o Acciones a Desarrollar</b>	
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ El suelo removido producto de las excavaciones, se utilizará en la compactación de las estructuras.</li> <li>❖ El material sobrante producto de las excavaciones, se repartirá homogéneamente sobre la superficie.</li> <li>❖ El intervalo de tiempo entre la excavación de los sitios de estructura, la instalación, relleno y compactación de éstos debe ser mínimo.</li> <li>❖ 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.</li> <li>❖ En caso de requerirse, se realizarán las obras necesarias que permitan el manejo de escorrentías en la zona de instalación de los equipos, aprovechando los surcos naturales del terreno, que permitan encausar las aguas lluvias a través de cuencas en tierra.</li> <li>❖ En caso de requerirse, se construirán disipadores de energía para disminuir efectos de erosión por la velocidad de las aguas lluvias.</li> <li>❖ De ser necesario, se procederá con la revegetalización de las zonas afectadas, teniendo en cuenta los criterios establecidos en la ficha de manejo ambiental correspondiente.</li> </ul>	<p>Informe de actividades Registro fotográfico</p>
<b>Costos</b>		
<p>Los costos de este programa deben estimarse y ajustarse a las características de cada proyecto, y deben incluirse en las actividades constructivas del mismo.</p>		



<b>PROGRAMA No. 7 MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS</b>		
<b>Objetivo</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Para soluciones energéticas centralizadas, implementar medidas de manejo en el área de almacenamiento de baterías, con el fin de evitar o reducir el vertimiento de sustancias químicas sobre suelo y aguas superficiales durante la operación del proyecto.</li> <li>❖ Para soluciones individuales, establecer las medidas a realizar al final de la vida útil de las baterías para su recambio y disposición final.</li> </ul>		
<b>Aspectos Ambientales</b>	<b>Impactos Ambientales</b>	
❖ Generación de Residuos especiales o peligrosos RESPEL, RAEE	❖ Contaminación del suelo por inadecuada disposición final (-)	
<b>Tipo de Medida</b>	<b>Etapa</b>	
Prevención, Mitigación	Construcción y Operación	
<b>Cobertura Espacial</b>	<b>Responsables</b>	
Este programa se desarrollará en el área de depósito de baterías en sistemas centralizados, y puntualmente para el recambio de baterías en sistemas individuales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ ADMINISTRADOR DEL PROYECTO: Garantizar recursos para la ejecución de este programa y realizar el seguimiento al desarrollo de las actividades programadas.</li> <li>❖ CONSTRUCTOR / EJECUTOR: Responsable de la ejecución de las medidas diseñadas.</li> <li>❖ OPERADOR: Responsable de las actividades de mantenimiento y operación del sistema energético implementado.</li> <li>❖ AUTORIDAD AMBIENTAL: Seguimiento y monitoreo.</li> </ul>	
<b>Descripción de Actividades o Acciones a Desarrollar</b>		
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>	
Adecuación del área de almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ El sitio definido para el área de almacenamiento de baterías estará ubicado lejos corrientes de agua.</li> </ul>	Informe de actividades Registro fotográfico
	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Se deberán realizar las obras civiles necesarias que el fabricante de las baterías recomienda para el almacenamiento de las mismas.</li> <li>❖ 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</li> <li>❖ Las instalaciones deberán contar con trampa de grasa, separada de aguas lluvias.</li> <li>❖ No se deberán almacenar en este cuarto ningún tipo de sustancias o residuos.</li> </ul>	Informe de actividades Registro fotográfico

Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Se deberán efectuar las labores de mantenimiento necesarias que permitan el óptimo funcionamiento de las baterías, de acuerdo con los protocolos de los equipos.</li> <li>❖ Estas áreas deberán contar con revisiones periódicas para detectar deficiencias.</li> <li>❖ No deberá utilizarse agua para limpiar los derrames de un líquido inflamable</li> </ul>	Informe de actividades Registro fotográfico
Señalización	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Esta área contará con la señalización adecuada, cumpliendo con la normatividad vigente para RESPEL.</li> </ul>	Informe de actividades Registro fotográfico
Disposición final	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 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.</li> <li>❖ El almacenamiento de las mismas una vez finalizada su vida útil no puede ser mayor a doce (12) meses.</li> <li>❖ 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 sistema energético garantizar que estos residuos sean correctamente gestionados como RESPEL.</li> <li>❖ Para el caso de las soluciones individuales que cuenten con sistema de almacenamiento, se deberán seguir las medidas antes mencionadas. Sin embargo, dada la alta dispersión de los equipos y la dificultad de acceso a los sitios de ubicación, se recomienda que el operador o responsable del sistema implementado, ya sea el ente territorial, un operador privado o la misma comunidad organizada, se responsabilice del retiro de las baterías usadas y la adecuada gestión para su disposición final.</li> </ul>	Informe de actividades Registro fotográfico

Disposición final	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Se debe entregar un protocolo de mantenimiento, manejo y disposición final para la socialización del mismo a los usuarios u operador del sistema, en el momento de la entrega de los equipos, según lo consignado en una ficha anterior.</li> <li>❖ 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.</li> </ul>	
-------------------	---	--

**Costos**

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.

<b>PROGRAMA No 8. MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>	
<b>Objetivo</b>	
❖ 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.	
<b>Aspectos Ambientales</b>	<b>Impactos Ambientales</b>
❖ Generación de residuos sólidos	❖ Contaminación del suelo por inadecuada disposición de materiales (-)
<b>Tipo de Medida</b>	<b>Etapa</b>
Mitigación	Construcción y operación

<b>Cobertura Espacial</b>	<b>Responsables</b>
Este programa se desarrollará en el sitio de instalación de equipos de generación y en los sitios de disposición final de los residuos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ ADMINISTRADOR DEL PROYECTO: Garantizar recursos para la ejecución de este programa y realizar el seguimiento al desarrollo de las actividades programadas.</li> <li>❖ CONSTRUCTOR / EJECUTOR: Responsable de la ejecución de las medidas diseñadas.</li> <li>❖ OPERADOR: Responsable de las actividades de mantenimiento y operación del sistema energético implementado.</li> <li>❖ AUTORIDAD AMBIENTAL: Seguimiento y monitoreo.</li> </ul>
<b>Descripción de Actividades o Acciones a Desarrollar</b>	
ACTIVIDAD	PROCEDIMIENTO
EVALUACIÓN	

<p>Recolección, clasificación y disposición adecuada de residuos sólidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Durante las etapas de construcción y operación del proyecto solar centralizado, 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.</li> <li>❖ Todos los residuos generados se colectarán en canecas demarcadas para tal fin y se ubicarán en sitios de fácil asegurando su evacuación periódica para evitar acumulaciones indeseadas.</li> <li>❖ Los residuos generados se dispondrán en los sitios definidos en cada localidad 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.</li> <li>❖ Cuando se trate de soluciones fotovoltaicas individuales, el ejecutor del proyecto deberá retirar todos los residuos sólidos generados, como empaques, bolsas plásticas, recipientes, restos de comida, botellas, periódico o cartón, etc, y depositarlos en los sitios definidos en cada localidad para el tratamiento de basuras. El interventor certificará que esta actividad se cumpla a cabalidad.</li> </ul>	<p>Informe de actividades desarrolladas.</p>
<p><b>Costos</b></p>		
<p>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.</p>		

<b>PROGRAMA No. 9. MANEJO DE LA VEGETACIÓN Y RECUPERACIÓN COBERTURA VEGETAL</b>		
<b>Objetivo</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Evitar el deterioro de la cobertura vegetal en las áreas aledañas al proyecto</li> <li>❖ Mejorar la armonización visual – paisajística</li> </ul>		
<b>Aspectos Ambientales</b>	<b>Impactos Ambientales</b>	
❖ Remoción de la cobertura vegetal	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Restricción de uso del suelo</li> <li>❖ Pérdida de la biodiversidad</li> <li>❖ Afectación en el paisaje</li> </ul>	
<b>Tipo de Medida</b>	<b>Etapa</b>	
Mitigación, Compensación	Construcción y Operación	
<b>Cobertura Espacial</b>	<b>Responsables</b>	
Instalaciones del proyecto Zonas a recuperar por retiro de áreas de almacenamiento, disposición de residuos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ ADMINISTRADOR DEL PROYECTO: Garantizar recursos para la ejecución de este programa y realizar el seguimiento al desarrollo de las actividades programadas.</li> <li>❖ CONSTRUCTOR / EJECUTOR: Responsable de la ejecución de las medidas diseñadas.</li> <li>❖ OPERADOR: Responsable de las actividades de mantenimiento y operación del sistema energético implementado.</li> <li>❖ AUTORIDAD AMBIENTAL: Seguimiento y monitoreo.</li> </ul>	
<b>Descripción de Actividades o Acciones a Desarrollar</b>		
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>	
Intervención de la vegetación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Las actividades inherentes a la instalación de postes, mástiles, soportes y línea de conducción (En sistemas centralizados) deberán procurar la afectación indirecta de la vegetación y las manchas boscosas existentes</li> <li>❖ Se darán instrucciones al personal acerca de las normas ambientales en el proceso de despeje de áreas, con el fin de minimizar la eliminación de la capa vegetal, la desestabilización de terrenos, la alteración de hábitat y el deterioro del paisaje, principalmente en las áreas más sensibles.</li> </ul>	

<p>Intervención de la vegetación.</p>	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 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.</li> <li>❖ 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.</li> <li>❖ 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.</li> <li>❖ Parte del material talado puede emplearse en la construcción de las obras temporales que requiera el proyecto.</li> <li>❖ 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.</li> </ul>	<p>Informe de actividades Registro fotográfico</p>
<p>Manejo residuos vegetales</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ 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.</li> <li>❖ 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.</li> <li>❖ 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.</li> <li>❖ Los árboles serán talados aprovechando su inclinación natural, siempre que no esté orientada hacia la zona de instalación de los equipos.</li> <li>❖ 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.</li> <li>❖ No está permitido el transporte y comercialización de la madera por personal contratista vinculado al proyecto.</li> </ul>	<p>Informe de actividades Registro fotográfico</p>
<p><b>Costos</b></p>		
<p>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.</p>		