IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA FOTOVOLTAICO ON-GRID PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA CALIDAD DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS LICEO NACIONAL MAX SEIDEL E INSTITUTO TÉCNICO INDUSTRIAL NACIONAL EN TUMACO - NARIÑO

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MUNICIPIO DE TUMACO (N)
2026

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 4
2. OBJETIVO GENERAL 5
3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 5
4. NORMATIVIDAD 6
5. ÁREA DE INFLUENCIA 7
5.1. Área de influencia directa (AID): 7
5.2. Área de influencia indirecta (AII): 7
6. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL 7
6.1. Línea Base 7
7. MEDIO FÍSICO 7
7.1. Clima 7
7.2. Calidad del Aire 7
7.3. Geología 8
7.4. Geomorfología 8
7.5. Suelos 8
7.6. Hidrología 8
8. MEDIO BIÓTICO 8
8.1. Generalidades 8
8.2. Ecosistemas 8
8.3. Flora 9
8.4. Fauna 9
9. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 10
10. COMPONENTES TÉCNICOS 10
11. DEMANDA AMBIENTAL DEL PROYECTO 11
12. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 12
12.1. Fase preoperativa 12
12.2. Fase de instalación 13
12.3. Fase de operación: 13
12.4. Fase de desmantelamiento 13
13. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 14
14. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN 14
14.1. Medio afectado 14
14.2. Valor frecuencia 15
14.3. Impacto 15
14.4. Situación 15

14.5. Probabilidad 15
14.6. Cantidad 16
14.7. Peligroso 16
14.8. Grado de afectación del medio: 16
14.9. Extensión o alcance del impacto 17
14.10. Sensibilidad 17
14.11. Normatividad 17
14.13. Valoración ambiental 18
15. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS IMPACTOS 19
16. MATRIZ DE RIESGOS Y PLAN DE CONTINGENCIA 19
17. PROGRAMAS DE PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 20
18. PROGRAMA 1. ACTIVIDADES PREVIAS 21
19. PROGRAMA 2. MANEJO DE VEGETACIÓN 23
20. PROGRAMA 3. MANEJO DE FAUNA 26
21. PROGRAMA 4. ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS 29
22. PROGRAMA 5. CAPACITACIÓN AMBIENTAL 43
23. PROGRAMA 6. MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS 46
24. PROGRAMA 7. MANEJO DE AGUAS RESIDUALES 55
25. PROGRAMA 8. ANÁLISIS DE RIESGOS Y PLAN DE CONTINGENCIA 58

1. INTRODUCCIÓN

La creciente demanda de energía eléctrica y la necesidad de promover fuentes de generación sostenibles han impulsado el desarrollo e implementación de sistemas de energía renovable en diferentes sectores del país, especialmente en instituciones educativas que buscan fortalecer sus procesos de enseñanza mediante el acceso a tecnologías limpias y eficientes. En este contexto, la energía solar fotovoltaica se constituye como una alternativa viable para contribuir a la transición energética, reducir la dependencia de fuentes convencionales y disminuir los impactos ambientales asociados a la generación de electricidad.

El presente Estudio de Impacto Ambiental (EIA) se desarrolla para evaluar los posibles efectos ambientales derivados de la implementación de un sistema solar fotovoltaico en las Instituciones Educativas Liceo Nacional Max Seidel y Instituto Técnico Industrial Nacional ubicadas en el municipio de Tumaco, departamento de Nariño. El proyecto tiene como propósito garantizar un suministro energético más eficiente y sostenible, contribuyendo al mejoramiento de las condiciones de infraestructura educativa y al fortalecimiento de las estrategias de educación ambiental en la comunidad académica.

La localización del proyecto en el municipio de Tumaco requiere una evaluación detallada de las condiciones ambientales, sociales y económicas del área de influencia, considerando las características climáticas propias de la región Pacífica colombiana, los ecosistemas presentes y las dinámicas de las comunidades que interactúan con el entorno de la institución educativa. Aunque los sistemas fotovoltaicos son reconocidos por generar impactos ambientales significativamente menores en comparación con otras tecnologías de generación energética, durante las fases de construcción, instalación, operación y eventual desmantelamiento pueden presentarse impactos relacionados con la generación de residuos, alteración temporal de áreas intervenidas, riesgos ocupacionales y manejo de equipos eléctricos y electrónicos.

Por lo anterior, este estudio tiene como finalidad identificar, evaluar y valorar los impactos ambientales potenciales asociados al proyecto, así como formular las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación necesarias para garantizar su adecuada gestión ambiental. Asimismo, se establecen los programas de seguimiento y monitoreo que permitirán verificar el cumplimiento de los objetivos ambientales y asegurar la sostenibilidad del proyecto durante todo su ciclo de vida.

La implementación del sistema solar fotovoltaico contribuirá a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, al aprovechamiento de una fuente energética renovable disponible en la región y al fortalecimiento de la cultura ambiental dentro de la comunidad educativa. De esta manera, el proyecto se alinea con los principios de desarrollo sostenible, eficiencia energética y adaptación al cambio climático promovidos por la normativa ambiental colombiana y las políticas nacionales de transición energética.

2. OBJETIVO GENERAL

Evaluar los impactos ambientales derivados de la implementación de un sistema solar fotovoltaico en una institución educativa de Tumaco y formular las medidas necesarias para prevenir, mitigar, corregir o compensar dichos impactos.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar el área de influencia.
- Identificar impactos ambientales potenciales.
- Diseñar el Plan de Manejo Ambiental (PMA).
- Establecer indicadores de seguimiento y monitoreo.
- Promover el uso de energías limpias en la comunidad educativa.

4. NORMATIVIDAD

Hay una serie de normas, como artículos de la Constitución Política Colombiana, decretos, leyes, entre otros, que deben ser tenidos en cuenta al momento de la ejecución del proyecto.

NORMA	ENTIDAD	DESCRIPCIÓN	APLICACIÓN EN EL PMA
Constitución Política de Colombia (1991	Congreso de la República	Establece el derecho a un ambiente sano y el deber de proteger los recursos naturales.	Marco general de protección ambiental.
Ley 99 de 1993	Congreso de la República	Crea el Sistema Nacional Ambiental (SINA) y el Ministerio de Ambiente.	Base legal para la gestión ambiental del proyecto.
Decreto 1076 de 2015	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente.	Instrumentos de manejo y control ambiental.
Ley 1715 de 2014	Congreso de la República	Promueve el desarrollo y utilización de fuentes no convencionales de energía renovable.	Marco legal para proyectos solares fotovoltaicos.
Ley 2099 de 2021	Congreso de la República	Fortalece la transición energética y amplía incentivos para energías renovables	Promoción de energías limpias y sostenibles.
Resolución CREG 030 de 2018 y normas complementarias	Comisión de Regulación de Energía y Gas	Regula la autogeneración a pequeña escala y generación distribuida	Conexión y operación del sistema fotovoltaico.
RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas) vigente	Ministerio de Minas y Energía	Establece requisitos técnicos y de seguridad para instalaciones eléctricas.	Diseño, construcción y operación segura del sistema.
Resolución 2184 de 2019	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Define el código de colores para separación de residuos en la fuente.	Gestión integral de residuos generados durante la instalación y operación.
Decreto 4741 de 2005 (compilado en Decreto 1076 de 2015)	Ministerio de Ambiente	Regula la prevención y manejo de residuos peligrosos.	Manejo de baterías, aceites, equipos electrónicos y otros residuos peligrosos.
Resolución 1362 de 2007	Ministerio de Ambiente	Registro de generadores de residuos peligrosos.	Aplicable si se generan cantidades que obliguen al registro.
Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)	Ministerio de Ambiente	Establece lineamientos para el manejo de equipos eléctricos y electrónicos.	Disposición final de paneles, inversores y baterías al final de su vida útil.

5. ÁREA DE INFLUENCIA

5.1. Área de influencia directa (AID):

Corresponde a la cubierta donde se instalará el sistema fotovoltaico y al entorno inmediato dentro del predio institucional, en el cual podrían generarse efectos puntuales y temporales asociados principalmente a las actividades de instalación, montaje eléctrico y mantenimiento.

5.2. Área de influencia indirecta (AII):

Comprende la comunidad educativa beneficiaria del proyecto y el entorno Municipio de Tumaco, considerando los efectos positivos derivados de la generación de energía renovable, tales como la reducción del consumo de energía convencional y el fortalecimiento de la cultura ambiental.

Dada la naturaleza del proyecto, su escala y su implementación sobre infraestructura existente, los impactos ambientales identificados se circunscriben a un ámbito local y puntual, sin generar modificaciones sobre el uso del suelo, la cobertura vegetal ni la dinámica territorial del sector.

6. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

6.1. Línea Base

La finalidad de la elaboración de la línea base es identificar la situación actual de los aspectos físicos, bióticos y sociales en el área donde se va a desarrollar el proyecto, y de esta forma identificar y cuantificar los posibles impactos negativos y positivos que se puedan generaren la ejecución del mismo.

7. MEDIO FÍSICO

7.1. Clima

El municipio de Tumaco se localiza en la región Pacífica colombiana y presenta un clima tropical húmedo, caracterizado por altas precipitaciones durante todo el año, temperaturas elevadas y una humedad relativa superior al 80 %. La temperatura promedio anual oscila entre 25 °C y 28 °C, mientras que la precipitación anual supera los 3.000 mm, convirtiendo a esta zona en una de las más lluviosas del país.

Estas condiciones climáticas favorecen la generación de energía solar fotovoltaica debido a la disponibilidad permanente de radiación solar, aunque se deben considerar los efectos de la alta humedad, la salinidad ambiental y las precipitaciones frecuentes sobre los equipos y estructuras del sistema.

7.2. Calidad del Aire

La calidad del aire en el área urbana de Tumaco es generalmente buena debido a la ausencia de grandes complejos industriales. Las principales fuentes de emisiones atmosféricas corresponden al tránsito vehicular, actividades portuarias, generación eléctrica convencional y quema ocasional de residuos. La implementación del sistema solar fotovoltaico no generará emisiones atmosféricas durante su operación, contribuyendo a la reducción de la huella de carbono institucional.

7.3. Geología

La geología del municipio está compuesta principalmente por depósitos sedimentarios recientes de origen marino, aluvial y fluvial. Los materiales predominantes corresponden a arenas, limos y arcillas depositadas por la dinámica costera y los sistemas hidrográficos que desembocan en el océano Pacífico.

Desde el punto de vista geotécnico, las áreas urbanas presentan condiciones aptas para la instalación de estructuras livianas como los sistemas fotovoltaicos sobre cubiertas o superficies previamente intervenidas.

7.4. Geomorfología

El relieve de Tumaco corresponde principalmente a llanuras costeras de baja pendiente, estuarios, playas, islas barrera y zonas de manglar. La topografía es predominantemente plana, con elevaciones inferiores a los 50 metros sobre el nivel del mar, condición favorable para el desarrollo de proyectos de infraestructura de pequeña escala.

7.5. Suelos

Los suelos del municipio son de origen aluvial y marino, con predominio de texturas franco-arcillosas y franco-limosas. En áreas urbanas y educativas, los terrenos han sido modificados por procesos de urbanización y construcción de infraestructura. Para la implementación del sistema fotovoltaico se prevé una intervención mínima del suelo, especialmente cuando los paneles sean instalados sobre cubiertas existentes.

7.6. Hidrología

El municipio cuenta con una extensa red hídrica conformada por ríos, esteros, quebradas y cuerpos de agua asociados al litoral Pacífico. Entre los principales sistemas hidrográficos se destacan los ríos Mira, Patía, Rosario, Chagüí y Mejicano.

Debido a las altas precipitaciones, algunas zonas del municipio presentan susceptibilidad a inundaciones temporales, por lo que el diseño del sistema fotovoltaico deberá considerar medidas de drenaje y protección de equipos eléctricos.

8. MEDIO BIÓTICO

8.1. Generalidades

El municipio de Tumaco se encuentra localizado dentro del Chocó Biogeográfico, una de las regiones con mayor biodiversidad del planeta debido a sus condiciones climáticas, hidrológicas y ecológicas. La alta precipitación, la temperatura constante y la presencia de ecosistemas estratégicos favorecen el desarrollo de una amplia variedad de especies de flora y fauna.

Dado que el proyecto consiste en la instalación de un sistema solar fotovoltaico dentro de una institución educativa ya construida, las intervenciones sobre los componentes bióticos serán mínimas y se limitarán a áreas previamente intervenidas por infraestructura existente.

8.2. Ecosistemas

Los principales ecosistemas presentes en el municipio de Tumaco corresponden a:

- Bosque húmedo tropical.
- Bosques de manglar.

- Humedales y zonas inundables.
- Estuarios y ecosistemas marino-costeros.
- Vegetación secundaria asociada a áreas intervenidas.

Estos ecosistemas cumplen funciones ecológicas fundamentales relacionadas con la conservación de la biodiversidad, regulación hídrica, captura de carbono y protección frente a fenómenos naturales.

8.3. Flora

La cobertura vegetal característica de Tumaco está conformada por especies propias del bosque húmedo tropical y ecosistemas costeros.

En el área específica de la institución educativa predominan especies ornamentales, árboles de sombra y vegetación secundaria utilizada para embellecimiento y protección climática de las instalaciones.

8.4. Fauna

La fauna del municipio presenta una gran diversidad de especies terrestres, acuáticas y marinas.

9. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

INSTITUCIÓN EDUCATIVA INSTITUTO TÉCNICO INDUSTRIAL NACIONAL

La implementación de este sistema fotovoltaico busca contribuir al fortalecimiento de la infraestructura energética de la institución mediante la integración de energías renovables no convencionales, permitiendo disminuir el consumo de energía proveniente de la red eléctrica convencional, optimizar los costos operativos asociados al servicio eléctrico y aportar a la sostenibilidad ambiental mediante la reducción de emisiones de CO_2.

El proyecto contempla un sistema de generación solar fotovoltaica conectado directamente a la red eléctrica, con una capacidad instalada de 34.4 kWp, diseñado para operar bajo condiciones climáticas propias de la región y orientado a garantizar altos niveles de eficiencia energética y confiabilidad operativa.

De acuerdo con la simulación realizada en PVsyst, el sistema estará conformado por 56 módulos fotovoltaicos monocristalinos marca Jinko Solar, modelo JKM-615N-66HL4M-BDV, cada uno con una potencia nominal de 620 Wp, organizados en 3 cadenas de 14 módulos en serie y 1 cadena de 13 módulos en serie.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO NACIONAL MAX SEIDEL

El proyecto contempla la instalación de un sistema fotovoltaico compuesto por módulos solares e inversores de alta eficiencia, diseñados para garantizar un adecuado desempeño energético y una operación confiable bajo las condiciones climáticas de la región.

Finalmente, los resultados obtenidos evidencian que el sistema fotovoltaico propuesto es técnica y energéticamente viable, constituyéndose como una solución eficiente para mejorar el aprovechamiento energético y promover el desarrollo sostenible dentro de la institución educativa.

Ambos proyectos fueron diseñados para minimizar impactos ambientales y garantizar la sostenibilidad del entorno, es por ello, que no se realizará:

- Movimiento de tierras.
- Construcción de nuevas estructuras.
- Modificación del uso del suelo.
- Tala o intervención vegetal.

Las actividades principales incluyen transporte de equipos, montaje en cubierta, conexión eléctrica y puesta en marcha.

10. COMPONENTES TÉCNICOS

INSTITUCIÓN EDUCATIVA INSTITUTO TÉCNICO INDUSTRIAL NACIONAL

- 55 paneles solares monocristalino bifasiales 620w

- 2 inversores de 15 kw
- para una generación aproximada de:34.4 kw.
- Cableado fotovoltaico
- Acometidas eléctricas
- Gabinete de protecciones AC y DC.
- Sistema de puesta a tierra

INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO NACIONAL MAX SEIDEL

- 25 paneles solares monocristalinos bifaciales 620w
- 2 inversores de 8 kw
- para una generación aproximada de: 14.7 kw.
- Cableado fotovoltaico
- Acometidas eléctricas
- Gabinete de protecciones AC y DC.
- Sistema de puesta a tierra

11. DEMANDA AMBIENTAL DEL PROYECTO

La implementación del sistema solar fotovoltaico en las instituciones educativas contempla actividades de transporte, instalación, conexión eléctrica, operación y mantenimiento de los equipos. Debido a que el proyecto se desarrollará dentro de una infraestructura existente y no requiere la ocupación de nuevas áreas ni la transformación significativa del entorno natural, la demanda de recursos naturales es baja en comparación con otros proyectos de infraestructura.

La demanda ambiental de la iniciativa corresponde a la identificación de los permisos, concesiones, autorizaciones o requerimientos normativos ambientales que podrían derivarse de la ejecución del sistema solar fotovoltaico en cubierta de la Institución Educativa.

PERMISO/ CONCESIÓN/ AUTORIZACIÓN	MARCO LEGAL	APLICA	MEDIDAS A IMPLEMENTAR
Concesión de aguas superficiales	Decreto 1076 de 2015	No	No se realizará captación de agua
Permiso de vertimientos	Decreto 1076 de 2015	No	No se generan vertimientos líquidos industriales
Aprovechamiento forestal	Decreto 1076 de 2015	No	No se realizará tala ni poda
Ocupación de cauce	Decreto 1076 de 2015	No	El proyecto no interviene rondas hídricas
Emisiones atmosféricas	Resolución 909 de 2008	No	Solo se emitirán emisiones menores por transporte
Gestión de RAEE	Resolución 851 de 2022	Si	Entrega a gestor autorizado
Gestión de RESPEL	Decreto 1076 de 2015	Si	Segregación, almacenamiento temporal y entrega a gestor
Gestión de RCD	Resolución 472 de 2017	Eventual	Recolección y disposición con gestor autorizado

12. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La identificación de impactos ambientales se realizó mediante la relación causa-efecto entre las actividades del proyecto y los componentes ambientales del área de influencia. Se evaluaron los medios físico, biótico y socioeconómico durante las fases de instalación, operación y mantenimiento del sistema solar fotovoltaico.

El proceso consistió en:

- Identificar las actividades por fase.
- Determinar los aspectos ambientales generados por cada actividad.
- Establecer el impacto ambiental sobre los componentes físico, biótico y social.

12.1. Fase preoperativa

Corresponde a las actividades preliminares necesarias para la estructuración técnica del proyecto.

FASE	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL
Preoperativa	Elaboración de estudios técnicos	Consumo de recursos (energía, papel, equipos).	Agotamiento de recursos naturales

	Movilización del personal técnico	Emisión de gases	Contaminación atmosférica por emisiones vehiculares.

12.2. Fase de instalación

Comprende la ejecución del proyecto sobre la cubierta existente de la institución.

FASE	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL
Instalación	Transporte de equipos	Emisión de gases	Contaminación atmosférica
	Uso de herramientas eléctricas	Emisión de ruido	Contaminación auditiva
	Sellado de perforaciones con sustancias	Derrame de sustancias	Contaminación del suelo
	Trabajo en alturas	Ejecución de actividades en cubierta	Riesgo de accidentes laborales
	Inspección de cumplimiento de RETIE	Revisión del sistema eléctrico	Seguridad eléctrica
	Conexión al sistema eléctrico	Intervención al sistema eléctrico	Riesgo eléctrico
	Desembalaje de equipos, cableado y accesorios del sistema fotovoltaico	Generación de residuos ordinarios, RAEE y RESPEL	Contaminación del suelo Contaminación del agua

12.3. Fase de operación:

Corresponde al funcionamiento del sistema fotovoltaico y actividades de mantenimiento

FASE	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL
Operación	Generación de energía limpia	Producción de energía renovable	Reducción de emisiones de CO2
	Reducción del consumo de energía convencional	Disminución del uso de energía de red	Disminución de huella de carbono institucional
	Mantenimiento	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico

12.4. Fase de desmantelamiento

Corresponde al retiro del sistema al finalizar su vida útil.

FASE	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL
Desmantelamiento	Retiro de módulos	Generación de residuos ordinarios, RAEE y RESPEL.	Contaminación del suelo Contaminación del recurso hídrico

	Transporte de componentes	Emisión de gases	Contaminación atmosférica

13. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Una vez identificadas las actividades del proyecto en sus diferentes fases y determinados los aspectos e impactos ambientales asociados, se procede a la evaluación de su significancia con el fin de establecer el nivel de afectación potencial sobre los componentes físico, biótico y socioeconómico del área de influencia.

La evaluación se desarrolló mediante la aplicación de una matriz de identificación y valoración de impactos ambientales tipo Conesa modificada, esta es una metodología de valoración cuantitativa, la cual permite analizar cada impacto identificado a partir de criterios técnicos, tales como frecuencia, probabilidad de frecuencia, probabilidad, cantidad, peligrosidad, severidad, alcance, sensibilidad del entorno y cumplimiento normativo.

El propósito de esta evaluación es determinar la importancia de cada impacto, clasificándolo en categorías de significancia (baja, media o alta), lo que permite establecer la necesidad de formular medidas de manejo específicas dentro del Plan de Manejo Ambiental (PMA).

A continuación, se describe la metodología aplicada y los criterios de valoración utilizados.

14. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

14.1. Medio afectado

Como parte de la metodología de evaluación, se definieron los medios o componentes ambientales susceptibles de afectación por las actividades del proyecto. Estos medios constituyen la base para la identificación y valoración de los impactos ambientales en la matriz aplicada.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Medio afectado	AGUA
	AIRE
	SUELO
	FAUNA
	FLORA
	PAISAJE
	TRABAJADOR

14.2. Valor frecuencia

Hace referencia a las condiciones bajo las cuales existen los aspectos ambientales.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	
Valor frecuencia	Diaria continuo en 24 horas	5
	Semanal	4
	Mensual	3
	Semestral	2
	Anual o superior	1

14.3. Impacto

Indica si el impacto es positivo (+) o negativo (–), según mejore o deteriore el medio afectado.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Situación	Normales (N): Una operación normal: significa que la operación se lleva a cabo según las especificaciones establecidas y no existen perturbaciones, son las habituales de operación y/o actividad.
	Anormales (AN): Cuando existe una perturbación producida como consecuencia de un suceso no programado, como mantenimiento no planificado, fugas gaseosas o líquidas pequeñas, daños en los equipos de control, pérdida de eficiencia de equipos, reprocesos.
	Emergencia: Se refiere a las situaciones de accidentes o emergencias que se puedan presentar en cada proceso.

14.4. Situación

Se refiere al intervalo de tiempo en el cual se repite el aspecto ambiental. Se califica de la siguiente forma:

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Impacto	Define el sentido del cambio causado al ambiente por los aspectos ambientales. Estos pueden ser de carácter positivo (+) beneficioso o negativo (-) adverso según degrade o mejore el ambiente existente o futuro.

14.5. Probabilidad

Es la probabilidad de que ocurra el impacto ambiental relacionado con el aspecto, este parámetro se califica de la siguiente manera.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN

Probabilidad	Segura: cuando dadas las características del proceso, el impacto ocurre con toda seguridad, a menos que cambie alguna de las condiciones habituales de operación (solamente aplicable en situación normal). 3 Bastante Probable: Cuando la probabilidad de que el impacto ocurra se incrementa debido a que: • No existe contención adecuada en caso de derrames; los contenedores están en mal estado. • Falta capacitación, entrenamiento, experiencia o procedimientos escritos. • No hay monitoreo o aviso de alarma temprana. • Existen antecedentes de que el impacto ha ocurrido con anterioridad. 2
	Prácticamente Improbable: cuando las condiciones de operación son intrínsecamente seguras, y sólo una acción muy inusual podría provocar el impacto. 1

14.6. Cantidad

Determina la magnitud del aspecto ambiental generado

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Cantidad	Depreciable = 1
	Se puede controlar = 2
	Incontrolable = 3

14.7. Peligroso

Nivel de riesgo del aspecto

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
PELIGRO	Inofensivo = 1
	Medianamente agresivo = 2
	Altamente tóxico, radiactivo, inflamable, explosivo, PCB (Bifenilos Poli-Clorados), sustancias perjudiciales para la atmósfera (efecto invernadero, capa de ozono, lluvia ácida, etc.: freones, CO2, CO, NOX, SOX, etc.). =3

14.8. Grado de afectación del medio:

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	Se refiere a la gravedad del impacto generado en el

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Alcance	El impacto queda confinado dentro de la universidad = 1
	El impacto trasciende los límites de la universidad (afecta a un curso superficial o subterráneo de agua, aire, el suelo, genera un residuo que será gestionado fuera de la planta, etc.). = 2

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Sensibilidad	SI = 2 SI: el impacto puede despertar en partes interesadas, una opinión que sea negativa para la imagen de la organización.
	NO = 1 NO: no existe sensibilidad de las partes interesadas hacia ese impacto en particular, que pueda afectar la imagen de la organización.
Severidad	ambiente; para su calificación se debe tener en cuenta la valoración del recurso afectado para la zona afectada o el área de influencia y sus componentes (aire, agua, suelo, flora, fauna, seres humanos, entre otros). Daño o efecto sobre el medio ambiente. Mide la escala y/o severidad del impacto, por las actividades de la Organización tratando en lo posible de cuantificar el cambio producido por dicho impacto sobre el medio ambiente Se califica de la siguiente forma: Alta: 3 Cuando sobrepasa los límites de la Organización, o tiene consecuencias irreversibles aun cuando se haga mitigación, y su efecto sobre el entorno sea severo. Media: 2 Cuando no es tolerable, no reversibles y su efecto sobre el entorno sea severo. Baja: 1 Impacto reversible o controlable a través de acciones de mitigación, o cuyo efecto sobre el entorno sea moderado.

14.9. Extensión o alcance del impacto

14.10. Sensibilidad

Evalúa si el impacto afecta la percepción de las partes interesadas

14.11. Normatividad

Verifica conformidad normativa

14.12. Criterios:

Corresponde a la sumatoria de los criterios evaluados y determina la significancia del impacto (bajo, medio o alto).

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Determinar el grado de importancia de los aspectos e impactos evaluados.	Después de realizar la valoración y calificación de cada uno de los criterios descritos en el ítem anterior se procede a realizar la sumatoria de los valores con el propósito de determinar el grado de importancia de cada uno de los aspectos e impactos identificados, esta actividad se realiza en la casilla total de la matriz de identificación y evaluación de aspectos e impactos ambientales y se desarrolla tal como se describe a continuación.

14.13. Valoración ambiental

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Determinar la valoración ambiental	Esta dado por la sumatoria de los valores de cada criterio, los cuales clasificarán numéricamente la importancia de los impactos ambientales de la siguiente manera,
	Clase (-) (+) Baja: < O – 2 Medio: 3 – 8 Alta: > = 9 
	El carácter positivo o negativo estará dado por el criterio clase.
	Los aspectos ambientales significativos serán aquellos cuyos impactos sean catalogados de alta importancia e implica, en el caso de los impactos negativos, prioridad en la atención de los mismos.

Fase	Actividad	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Medio	Tipo	Condición	Frecuencia	Severidad	Extensión	Duración	Reversibilidad	Probabilidad	Importancia	Significancia	Medida de manejo	Responsable
Preoperatoria	Diseño y planificación del sistema	Definición de ubicación sobre cubierta existente	Prevención de intervención de áreas naturales	Socioambiental	Positivo	Normal	2	3	2	4	3	4	48	Beneficio Alto	Priorizar superficies ya intervenidas y validar condiciones estructurales.	Contratista / Interventoría
Instalación	Transporte de módulos, estructuras y equipos	Emisión de gases por vehículos	Deterioro temporal de la calidad del aire	Físico - Aire	Negativo	Normal	2	2	2	1	1	2	12	Bajo	Utilizar vehículos en buen estado y optimizar rutas de transporte.	Contratista
Instalación	Transporte y descargue de equipos	Generación de ruido vehicular y operativo	Molestias temporales a comunidad educativa	Físico - Ruido	Negativo	Normal	2	2	1	1	1	2	10	Bajo	Programar actividades en horarios de baja afectación escolar.	Contratista
Instalación	Almacenamiento temporal de materiales	Ocupación temporal de zonas internas	Alteración temporal del orden y movilidad interna	Socioeconómico	Negativo	Normal	2	2	1	1	1	2	10	Bajo	Delimitar y señalizar áreas de acopio temporal.	Contratista
Instalación	Desembalaje de módulos Jinko Solar y equipos	Generación de residuos aprovechables: cartón, plástico y madera	Incremento de residuos sólidos aprovechables	Físico - Suelo	Negativo	Normal	3	2	1	1	1	3	15	Bajo	Separación en la fuente y entrega a gestor autorizado o reciclador.	Contratista
Instalación	Corte y ajuste de cableado	Generación de retales de cable y residuos eléctricos	Generación de residuos especiales	Físico - Suelo	Negativo	Normal	3	3	1	2	2	3	24	Bajo	Almacenar en recipientes diferenciados y entregar a gestor autorizado.	Contratista
Instalación	Uso de herramientas menores	Generación de ruido puntual	Perturbación temporal de aves urbanas y comunidad	Biótico / Social	Negativo	Normal	2	2	1	1	1	2	10	Bajo	Restringir actividades ruidosas a horarios permitidos.	Contratista
Instalación	Adecuaciones puntuales de cubierta	Posible generación de material particulado	Alteración temporal de calidad del aire local	Físico - Aire	Negativo	Normal	2	2	1	1	1	2	10	Bajo	Limpieza inmediata, manejo cubierto de residuos y humectación si aplica.	Contratista
Instalación	Movimiento de personal y equipos	Interferencia temporal con actividades educativas	Molestias y restricciones temporales de circulación	Socioeconómico	Negativo	Normal	2	2	1	1	1	2	10	Bajo	Coordinar cronograma con directivas de la institución.	Contratista / Institución
Operación	Generación de energía solar fotovoltaica 34,4 kWp	Aprovechamiento de radiación solar	Reducción de consumo de energía convencional	Socioambiental	Positivo	Normal	5	5	3	5	5	5	90	Beneficio Muy Alto	Operar el sistema y verificar producción energética mensual.	Institución / Operador
Operación	Generación limpia de electricidad	Sustitución parcial de energía de red	Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero	Físico - Aire	Positivo	Normal	5	5	3	5	5	5	90	Beneficio Muy Alto	Monitorear energía generada y estimar CO2 evitado.	Institución / Operador
Operación	Uso educativo del sistema	Integración de energías renovables al aprendizaje	Fortalecimiento de cultura ambiental	Socioeconómico	Positivo	Normal	4	4	3	5	5	4	68	Beneficio Alto	Realizar jornadas de educación ambiental con estudiantes y docentes.	Institución Educativa
operación	Limpieza de módulos fotovoltaicos	Consumo de agua	Uso de recurso hídrico para mantenimiento	Físico - Agua	Negativo	Normal	2	2	1	1	1	2	10	Bajo	Usar agua eficientemente, preferir limpieza en horarios adecuados y evitar detergentes.	Operador
operación	Limpieza de módulos	Escurrimiento de agua con polvo superficial	Posible arrastre de sólidos a drenajes	Físico - Agua/Suelo	Negativo	Normal	2	2	1	1	1	2	10	Bajo	No usar sustancias peligrosas; retirar sólidos antes de lavado.	Operador
Mantenimiento	Revisión técnica preventiva	Sustitución eventual de fusibles, conectores o cableado	Generación de residuos eléctricos menores	Físico - Suelo	Negativo	Normal	2	3	1	2	2	2	16	Bajo	Acopiar residuos eléctricos y entregar a gestor autorizado.	Operador
Desmantelamiento	Retiro futuro de módulos e inversores	Generación de RAEE	Riesgo de manejo inadecuado de residuos eléctricos y electrónicos	Físico - Suelo	Negativo	Anormal	1	4	2	4	3	2	26	Moderado	Gestionar RAEE mediante programas posconsumo o gestor autorizado.	Entidad / Operador
Desmantelamiento	Desmontaje de estructuras	Generación de residuos metálicos aprovechables	Aprovechamiento de materiales reciclables	Socioambiental	Positivo	Anormal	1	3	2	3	3	2	22	Beneficio Bajo	Separar y entregar materiales metálicos para aprovechamiento.	Entidad / Operador

15. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS IMPACTOS

A partir de la aplicación de la matriz de identificación y evaluación de aspectos e impactos ambientales tipo Conesa modificada, se obtuvo la valoración cuantitativa de los impactos asociados a las fases preoperativa, de instalación, operación y desmantelamiento del sistema fotovoltaico.

RESUMEN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Proyecto: Sistema solar fotovoltaico 34,4 kWp - Liceo Nacional Max Seidel, Tumaco, Nariño

Indicador	Resultado		Significancia	Cantidad	Observación
Total impactos	17		Bajo	11	Impactos controlables
Impactos positivos	5		Moderado	1	Requieren medidas PMA
Impactos negativos	12		Severo	0	Prioritarios
Impactos moderados/severos/críticos	1		Crítico	0	Atención inmediata
Beneficios altos/muy altos	4		Beneficio Alto	2	Beneficios relevantes
			Beneficio Muy Alto	2	Beneficios estratégicos

Programas PMA recomendados	Objetivo	Indicador	Responsable	Frecuencia	Evidencia
Manejo de residuos sólidos y RAEE	Garantizar separación, almacenamiento y disposición adecuada.	kg gestionados / certificados	Contratista / Operador	Semanal / Trimestral	Registros y certificados
Manejo de agua	Optimizar consumo en limpieza de módulos.	m³ utilizados	Operador	Trimestral	Registro de mantenimiento
Control de ruido y emisiones	Minimizar molestias durante instalación.	Quejas / cumplimiento horario	Contratista	Semanal	Actas y registros
Educación ambiental	Fortalecer cultura de energía renovable.	No. capacitaciones	Institución	Semestral	Listas de asistencia

16. MATRIZ DE RIESGOS Y PLAN DE CONTINGENCIA

Se realizó la identificación, evaluación y análisis de los riesgos asociados al proyecto de instalación del sistema solar fotovoltaico, mediante la elaboración de la matriz de riesgos. Este instrumento tiene como finalidad anticipar posibles eventos que puedan afectar el desarrollo del proyecto, así como establecer medidas preventivas y de respuesta que permitan minimizar impactos ambientales, sociales y operativos.

La matriz contempla riesgos en la fase de desmantelamiento, riesgo de manejo inadecuado de residuos eléctricos y electrónicos (RAEE). Estos riesgos fueron valorados con niveles bajos a moderados, considerando su baja probabilidad de ocurrencia y su impacto controlable mediante la implementación de medidas preventivas como la delimitación de

áreas de trabajo, señalización, uso de elementos de protección personal y aplicación de buenas prácticas de manejo de residuos.

17. PROGRAMAS DE PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental del proyecto tiene como finalidad establecer las medidas necesarias para prevenir, mitigar y controlar los posibles impactos generados durante las fases: preoperativa, instalación, operación y desmantelamiento del sistema fotovoltaico. Dado que el proyecto se desarrolla sobre infraestructuras existentes y no implica expansión del área construida, el nivel de intervención ambiental es bajo, por lo cual el plan se orienta hacia la gestión responsable de residuos, la seguridad del personal y la educación ambiental.

PROGRAMAS Y FICHAS	
Programa 1.	Actividades previas
Ficha 1.	Trámites y permisos ambientales
Programa 2.	Manejo de vegetación
Ficha 2.	Manejo y conservación de la vegetación
Programa 3.	Manejo de fauna
Ficha 3.	Manejo de fauna
Programa 4.	Actividades constructivas
Ficha 4.	Manejo de transporte, maquinaria y equipos
Ficha 5.	Manejo integral de materiales de construcción
Ficha 6.	Ficha descapote, remoción, y excavación
Ficha 7.	Uso eficiente y ahorro de energía
Ficha 8.	Uso eficiente y ahorro del agua
Ficha 9.	Orden y aseo
Programa 5.	Capacitación ambiental
Ficha 10.	Educación y sensibilización ambiental
Programa 6.	Manejo de residuos sólidos
Ficha 11.	Gestión Integral de Residuos
Ficha 12.	Gestión Integral de RAEE y RESPEL
Ficha 13.	Gestión Integral de RCD
Programa 7.	Manejo de aguas residuales
Ficha 14.	Manejo de aguas residuales
Programa 8.	Análisis de riesgos y plan de contingencia
Fichas 15.	Manejo de riesgos y contingencias

18. PROGRAMA 1. ACTIVIDADES PREVIAS

PROGRAMA 1: ACTIVIDADES PREVIAS			
FICHA 1. TRÁMITES Y PERMISOS AMBIENTALES			
OBJETIVO			
Garantizar el cumplimiento de la normativa ambiental vigente mediante la verificación y gestión de los permisos, conceptos y obligaciones ambientales aplicables al proyecto de instalación del sistema solar fotovoltaico en cubierta en las Instituciones Educativas Técnico Industrial Nacional e Institución Educativa Liceo Nacional Max Seidel.			
META			
Garantizar el cumplimiento del 100 % de los requisitos ambientales aplicables al proyecto antes del inicio de la instalación del sistema solar fotovoltaico y durante su operación.			
VALOR DE REFERENCIA DE LA META			
Descripción		**Valor**	
Permisos y conceptos ambientales gestionados antes del proyecto.		0 unidades	
IMPACTOS A CONTROLAR			
• Incumplimiento normativo ambiental. • Riesgos legales y sancionatorios. • Manejo inadecuado de residuos generados durante instalación. • Afectación potencial a recursos naturales por desconocimiento normativo.			
ETAPA DE APLICACIÓN		**TIPO DE MEDIDA**	
Preoperativa	X	Prevención	X
Instalación	X	Mitigación	X
Operación	X	Corrección	
Desmantelamiento	X	Compensación	
NORMATIVIDAD			
Ley 99 de 1993 Decreto 1076 de 2015 Ambiente y desarrollo sostenible Resolución 472 de 2017 Gestión integral de RCD Ley 1672 de 2013 RAEE Res 1362 de 2007 RESPEL			
ACCIONES A DESARROLLAR			
• Verificación de necesidad de permisos ambientales.			

- Implementación de manejo de RCD.

- Verificación de obligaciones de residuos RESPEL y RAEE.

El proyecto no requiere licencia ambiental por no encontrarse listado en el Decreto 1076 de 2015.

LUGAR DE APLICACIÓN

- Áreas de cubierta donde se instalarán el sistema fotovoltaico.

RESPONSABLE DE EJECUCIÓN

- Contratista
- Profesional ambiental

PERSONAL REQUERIDO

- Profesional ambiental
- Personal técnico

INDICADORES DE SEGUMINETO Y MONITOREO

Nombre del indicador	Formula (Indicar frecuencia de medida semanal/mensual)	Periodicidad	Registro de cumplimiento
Requisitos ambientales cumplidos	Número de trámites gestionados/ Número de trámites identificados x 100	Al inicio del proyecto	Soportes ambientales

FUENTE DE INFORMACIÓN DE LAS VARIABLES

- Certificados de uso del suelo
- Conceptos técnicos ambientales
- Registros fotográficos de obra
- Seguimiento gestión de residuos sólidos

COSTOS

Incluidos dentro del presupuesto general del proyecto

CRONOGRAMA

Fases	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	S 8
Trámites y permisos ambientales	✖							
Hallazgos fortuitos								
Manejo de transporte, maquinaria y equipos								
Manejo de integral de materiales de construcción								

Uso eficiente y ahorro de energía								
Uso eficiente y ahorro del agua								
Capacitaciones componente ambiental								
Orden y aseo								
Gestión integral de residuos								
Gestión integral de RAEE y RESPEL								
Descapote, remoción y excavación								
Manejo y protección de fauna								
Gestión integral de residuos RCD								
Manejo de aguas residuales (Mantenimiento del SSF)								
Manejo y conservación de la vegetación								

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO ASOCIADO

- Revisión de requisitos ambientales aplicables
- Seguimiento a manejo de residuos

19. PROGRAMA 2. MANEJO DE VEGETACIÓN

PROGRAMA 2: MANEJO DE VEGETACIÓN	
FICHA 2. MANEJO Y CONSERVACIÓN DE LA VEGETACIÓN	
OBJETIVO	
Prevenir la afectación de la vegetación existente durante las actividades de instalación, operación y desmantelamiento del sistema fotovoltaico, garantizando su conservación y protección.	
META	
Garantizar cero afectaciones a la vegetación existente durante la ejecución del proyecto.	
VALOR DE REFERENCIA DE LA META	
Descripción	**Valor**
Árboles o cobertura vegetal intervenida antes del proyecto	Área de zona escolar intervenida
IMPACTOS A CONTROLAR	

- Daño accidental a vegetación cercana
- Compactación del suelo en zonas verdes
- Disposición inadecuada de residuos sobre áreas vegetadas

El sistema fotovoltaico se instalará en cubierta existente, por lo tanto:

No se realizará tala de árboles
No habrá descapote vegetal
No habrá intervención de zonas verdes

El programa se formula con enfoque preventivo.

ETAPA DE APLICACIÓN		TIPO DE MEDIDA	
Preoperativa		Prevención	X
Instalación	X	Mitigación	X
Operación	X	Corrección	
Desmantelamiento	X	Compensación	

NORMATIVIDAD

- Ley 99 de 1993
- Decreto 1076 de 2015 – Sector Ambiente

ACCIONES A DESARROLLAR

- Socialización al personal sobre protección de vegetación.

- Prohibición de almacenamiento de materiales en zonas verdes.

- Prohibición de disposición de residuos en áreas vegetadas.

- Restauración del área en caso de afectación accidental.

LUGAR DE APLICACIÓN

- Áreas verdes cercanas a la institución educativa
- Zonas de acceso al área de trabajo

RESPONSABLE DE EJECUCIÓN

- Contratista
- Profesional ambiental
- Supervisor del proyecto

PERSONAL REQUERIDO

- Profesional ambiental
- Personal técnico

INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Nombre del indicador	Formula (Indicar frecuencia de medida semanal/mensual)	Periodicidad	Registro de cumplimiento

Conservación de la vegetación	Número de eventos de afectación / Número de inspecciones realizadas ×100	Mensual	Registro fotográfico
Personal capacitado en protección vegetal	Número de personas capacitadas / Número de personas vinculadas ×100	Al inicio del proyecto	Listado de asistencia

FUENTE DE INFORMACIÓN DE LAS VARIABLES

- Registros fotográficos
- Listados de asistencia

COSTOS

Incluidos dentro del presupuesto general del proyecto

CRONOGRAMA

FASE	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	S 8
Trámites y permisos ambientales								
Hallazgos fortuitos								
Manejo de transporte, maquinaria y equipos								
Manejo de integral de materiales de construcción								
Uso eficiente y ahorro de energía								
Uso eficiente y ahorro del agua								
Capacitaciones componente ambiental								
Orden y aseo								
Gestión integral de residuos								
Gestión integral de RAEE y RESPEL								
Descapote, remoción y excavación								
Manejo y protección de fauna								
Gestión integral de residuos RCD								
Manejo de aguas residuales (Mantenimiento del SSF)								
Manejo y conservación de la vegetación	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO ASOCIADO

Se articula con el programa de orden y aseo y el programa de capacitación ambiental.

20. PROGRAMA 3. MANEJO DE FAUNA

PROGRAMA 3: MANEJO DE FAUNA

FICHA 3. MANEJO Y PROTECCIÓN DE FAUNA

OBJETIVO

Prevenir la afectación de fauna durante la instalación, operación y desmantelamiento del sistema fotovoltaico, promoviendo buenas prácticas ambientales y evitando perturbaciones innecesarias.

META

Garantizar cero afectaciones a fauna silvestre durante la ejecución del proyecto.

VALOR DE REFERENCIA DE LA META

Descripción	Valor
Eventos de afectación a fauna previo al proyecto.	0 eventos

IMPACTOS A CONTROLAR

- Perturbación de aves y fauna
- Riesgo de atrapamiento accidental
- Ahuyentamiento por ruido temporal de instalación

El sistema fotovoltaico se instalará en cubierta existente, por lo tanto:

No se intervendrán hábitats naturales
No habrá tala ni remoción vegetal
No se generarán barreras físicas permanentes para fauna

El programa se formula con enfoque preventivo.

ETAPA DE APLICACIÓN		TIPO DE MEDIDA	
Preoperativa	X	Prevención	X
Instalación	X	Mitigación	X
Operación	X	Corrección	
Desmantelamiento	X	Compensación	

NORMATIVIDAD

- Decreto Ley 2811 de 1974 – Código Nacional de Recursos Naturales
- Ley 99 de 1993
- Decreto 1076 de 2015 – Sector Ambiente

ACCIONES A DESARROLLAR

- Sensibilización al personal sobre protección de fauna y atención de hallazgos.

- Prohibición de caza, captura o alimentación de fauna.
- Mantener orden y limpieza del área para evitar atracción de fauna.

Acciones y procedimiento de manejo

En caso de evidenciar fauna silvestre durante las actividades del proyecto, incluyendo la presencia de aves, reptiles, anfibios, mamíferos o nidos en la cubierta, se deberá aplicar el siguiente procedimiento:

1. Suspensión inmediata de actividades en el área donde se identifique la fauna.

2. Delimitación y señalización del sitio para evitar intervención del personal.

3. Notificación inmediata al profesional ambiental del proyecto.

4. Evaluación del tipo de fauna (avifauna, herpetofauna o mastofauna) y su estado.

5. Aplicación de medidas según el caso:
   - En presencia de nidos activos: no intervenir hasta finalizar el ciclo biológico.
   - En presencia de fauna en riesgo: evitar manipulación directa.

6. En caso necesario, se realizará contacto con la autoridad ambiental competente (CORPONARIÑO) para el rescate, traslado y reubicación.

7. Registro del evento mediante formato de hallazgos de fauna, incluyendo evidencia fotográfica.

8. La reubicación de fauna será realizada únicamente por personal autorizado.

Este procedimiento será de obligatorio cumplimiento para todo el personal del proyecto.

LUGAR DE APLICACIÓN

- Área de instalación del sistema fotovoltaico.
- Zonas de acceso.

RESPONSABLE DE EJECUCIÓN

- Contratista
- Profesional ambiental
- Supervisor

PERSONAL REQUERIDO

- Profesional ambiental
- Personal técnico

INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO			
Nombre del indicador	**Formula (Indicar frecuencia de medida semanal/mensual)**	**Periodicidad**	**Registro de cumplimiento**
Eventos de afectación a fauna	Número de eventos registrados	Mensual	Registro de incidentes
Personal capacitado en protección de fauna	Número de personas capacitadas / Número de personas vinculadas ×100	Al inicio del proyecto	Listado de asistencia

FUENTE DE INFORMACIÓN DE LAS VARIABLES

- Registros fotográficos
- Listados de asistencia

COSTOS

Incluidos dentro del presupuesto general del proyecto

CRONOGRAMA

FASE	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	S 8
Trámites y permisos ambientales								
Hallazgos fortuitos								
Manejo de transporte, maquinaria y equipos								
Manejo de integral de materiales de construcción								
Uso eficiente y ahorro de energía								
Uso eficiente y ahorro del agua								
Capacitaciones componente ambiental								
Orden y aseo								
Gestión integral de residuos								
Gestión integral de RAEE y RESPEL								
Descapote, remoción y excavación								
Manejo y protección de fauna	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
Gestión integral de residuos RCD								
Manejo de aguas residuales (Mantenimiento del SSF)								
Manejo y conservación de la vegetación								

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO ASOCIADO

Se articula con el Programa de Capacitación Ambiental.

21. PROGRAMA 4. ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

PROGRAMA 4: ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

FICHA 4. MANEJO DE TRANSPORTE, MAQUINARIA Y EQUIPOS

OBJETIVO

Implementar buenas prácticas que permitan minimizar la generación de emisiones atmosféricas durante el transporte de personal, maquinaria y equipos en la fase constructiva del sistema solar fotovoltaico.

META

100 % de desplazamientos optimizados y registrados durante la fase constructiva.

VALOR DE REFERENCIA DE LA META

Descripción	Valor
Antes del inicio del proyecto no existen registros ni control de desplazamientos asociados a la construcción del sistema solar fotovoltaico.	% de desplazamientos optimizados

IMPACTOS A CONTROLAR

- Contaminación atmosférica.
- Generación de ruido por vehículos.

ETAPA DE APLICACIÓN		TIPO DE MEDIDA	
Preoperativa		Prevención	X
Instalación	X	Mitigación	X
Operación	X	Corrección	
Desmantelamiento		Compensación	
		NORMATIVIDAD	

- Decreto 1076 de 2015 – Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente.
- Resolución 909 de 2008 – Normas de emisión para fuentes móviles.
- Resolución 2254 de 2017 – Norma de calidad del aire.
- Ley 769 de 2002 – Código Nacional de Tránsito.

ACCIONES A DESARROLLAR

1. Planificación de rutas para optimizar desplazamientos.
2. Consolidación del transporte de equipos en un solo viaje cuando sea posible.
3. Verificación del adecuado estado mecánico del vehículo.
4. Evitar mantener el vehículo encendido innecesariamente.

LUGAR DE APLICACIÓN
• Área de intervención del proyecto solar fotovoltaico. • Vías de acceso al sitio del proyecto. • Rutas utilizadas para transporte de personal, equipos e insumos. • Zonas de cargue y descargue de materiales. • Áreas temporales de almacenamiento de equipos y herramientas.
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN
• Contratista encargado de la instalación del sistema solar fotovoltaico y conductor del vehículo.
PERSONAL REQUERIDO
• Supervisor de obra. • Conductor del vehículo. • Personal técnico que realiza la movilización de equipos.
INDICADORES DE SEGUMINETO Y MONITOREO

Nombre del indicador	Formula (Indicar frecuencia de medida semanal/mensual)	Periodicidad	Registro de cumplimiento
Optimización de desplazamientos	(Número de desplazamientos optimizados/ Número total de desplazamientos realizados) * 100	Cuando sea necesario	• Registro fotográfico de cargue y descargue. • Planillas internas de control de desplazamientos.
Cumplimiento de verificación mecánica	(Número de verificaciones mecánicas realizadas/Número total de desplazamientos realizados) * 100	Cuando sea necesario	• Registro fotográfico cuando aplique.

FUENTE DE INFORMACIÓN DE LAS VARIABLES
• Bitácoras de transporte • Registros fotográficos de movilización de equipos • Planillas de desplazamiento del personal técnico
COSTOS
Incluidos dentro del presupuesto general del proyecto
CRONOGRAMA

FASES	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	S 8
Trámites y permisos ambientales								
Hallazgos fortuitos								
Manejo de transporte, maquinaria y equipos	**X**							
Manejo de integral de materiales de construcción								
Uso eficiente y ahorro de energía								

Uso eficiente y ahorro del agua								
Capacitaciones componente ambiental								
Orden y aseo								
Gestión integral de residuos								
Gestión integral de RAEE y RESPEL								
Descapote, remoción y excavación								
Manejo y protección de fauna								
Gestión integral de residuos RCD								
Manejo de aguas residuales (Mantenimiento del SSF)								
Manejo y conservación de la vegetación								
PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO ASOCIADO								
El seguimiento al programa de control de emisiones por transporte se realizará mediante la verificación periódica del cumplimiento de las buenas prácticas de movilización establecidas para el proyecto.								

PROGRAMA 4: ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

FICHA 5. MANEJO INTEGRAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

OBJETIVO

Garantizar el manejo adecuado, almacenamiento seguro y uso eficiente de los materiales requeridos para la instalación del sistema fotovoltaico en cubierta, previniendo impactos ambientales y riesgos.

META

Gestionar adecuadamente el 100 % de los materiales de construcción utilizados durante el proyecto, evitando derrames, pérdidas y disposición inadecuada.

VALOR DE REFERENCIA DE LA META

Descripción	Valor
Materiales almacenados antes del proyecto	0 unidades

IMPACTOS A CONTROLAR

- Contaminación del suelo por derrames
- Generación innecesaria de residuos
- Contaminación visual
- Riesgos de accidentes laborales

ETAPA DE APLICACIÓN		TIPO DE MEDIDA	
Preoperativa	X	Prevención	X
Instalación	X	Mitigación	X
Operación		Corrección	X
Desmantelamiento	X	Compensación	

NORMATIVIDAD

- Decreto Ley 2811 de 1974 – Código Nacional de Recursos Naturales
- Ley 99 de 1993
- Decreto 1076 de 2015 – Sector Ambiente

ACCIONES A DESARROLLAR

- Transporte seguro de materiales hasta el sitio.
- Almacenamiento temporal en áreas protegidas de lluvia.
- Organización de materiales en zonas seguras y señalizadas.
- Uso eficiente de materiales evitando desperdicios.

LUGAR DE APLICACIÓN

- Área de cubierta

- Área temporal de almacenamiento de materiales.

- Manejo de materiales y protección del suelo:

Teniendo en cuenta que el proyecto no contempla el uso de mezclas de concreto ni actividades de obra civil pesada, no se generarán protocolos asociados a este tipo de materiales.

No obstante, durante la instalación se utilizarán materiales como perfiles de aluminio, cableado eléctrico, varillas de cobre y sellantes (silicona), los cuales pueden generar afectaciones puntuales si no se manejan adecuadamente.

Para la protección del suelo se implementarán las siguientes medidas:

- Prohibición de manipulación de materiales directamente sobre el suelo natural o zonas verdes.
- Uso de superficies impermeables o áreas previamente definidas para el almacenamiento temporal de materiales.
- Aplicación controlada de sellantes, evitando derrames.
- Recolección inmediata de residuos generados durante la instalación.
- Limpieza del área de trabajo al finalizar cada jornada.

Estas medidas garantizan la prevención de afectaciones al suelo, aun cuando el proyecto presenta baja intervención física.

RESPONSABLE DE EJECUCIÓN

- Contratista
- Supervisor del proyecto
- Profesional ambiental

PERSONAL REQUERIDO

- Personal técnico
- Profesional ambiental

INDICADORES DE SEGUMINETO Y MONITOREO

Nombre del indicador	**Formula (Indicar frecuencia de medida semanal/mensual)**	**Periodicidad**	**Registro de cumplimiento**
Manejo adecuado de materiales	Número de inspecciones conformes / Número de inspecciones realizadas × 100	Semanal	Registro fotográfico

FUENTE DE INFORMACIÓN DE LAS VARIABLES

- Registro fotográfico

COSTOS

Incluidos dentro del presupuesto general del proyecto

CRONOGRAMA

Fases	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	S 8
Trámites y permisos ambientales								
Hallazgos fortuitos								
Manejo de transporte, maquinaria y equipos								
Manejo de integral de materiales de construcción	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖
Uso eficiente y ahorro de energía								
Uso eficiente y ahorro del agua								
Capacitaciones componente ambiental								
Orden y aseo								
Gestión integral de residuos								
Gestión integral de RAEE y RESPEL								
Descapote, remoción y excavación								
Manejo y protección de fauna								
Gestión integral de residuos RCD								
Manejo de aguas residuales (Mantenimiento del SSF)								
Manejo y conservación de la vegetación								

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO ASOCIADO

Se articula con el programa de orden y aseo y el programa de manejo de residuos sólidos.

PROGRAMA 4: ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

FICHA 6. DESCAPOTE, REMOCIÓN Y EXCAVACIONES MENORES

OBJETIVO

Prevenir, mitigar y controlar los impactos ambientales asociados a la excavación superficial requerida para la instalación de canalizaciones eléctricas del sistema fotovoltaico.

META

Realizar el 100 % de las excavaciones de forma controlada, evitando afectaciones al suelo, agua y entorno inmediato.

VALOR DE REFERENCIA DE LA META

Descripción	Valor
Área intervenida antes del proyecto	Área de la institución educativa

IMPACTOS A CONTROLAR

- Contaminación del suelo
- Generación de polvo
- Alteración temporal del área

ETAPA DE APLICACIÓN		TIPO DE MEDIDA	
Preoperativa		Prevención	X
Instalación	X	Mitigación	X
Operación		Corrección	X
Desmantelamiento		Compensación	

NORMATIVIDAD

- Decreto Ley 2811 de 1974 – Código de Recursos Naturales
- Ley 99 de 1993
- Decreto 1076 de 2015 – Sector Ambiente

ACCIONES A DESARROLLAR

- Delimitación del área de excavación
- Excavación manual controlada
- Humectación del suelo en caso de generación de polvo
- Compactación del área intervenida
- Disposición adecuada de material sobrante

LUGAR DE APLICACIÓN

Áreas puntuales para canalizaciones eléctricas

RESPONSABLE DE EJECUCIÓN

- Contratista
- Supervisor del proyecto
- Profesional ambiental

PERSONAL REQUERIDO

- Personal técnico
- Profesional ambiental

INDICADORES DE SEGUMINETO Y MONITOREO

Nombre del indicador	Formula (Indicar frecuencia de medida semanal/mensual)	Periodicidad	Registro de cumplimiento
Excavaciones restauradas adecuadamente.	Número de áreas restauradas / Número de áreas intervenidas ×100	Al finalizar instalación	Registro fotográfico

FUENTE DE INFORMACIÓN DE LAS VARIABLES

Registro fotográfico

COSTOS

Incluidos dentro del presupuesto general del proyecto.

CRONOGRAMA

FASES	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	S 8
Trámites y permisos ambientales								
Hallazgos fortuitos								
Manejo de transporte, maquinaria y equipos								
Manejo de integral de materiales de construcción								
Uso eficiente y ahorro de energía								
Uso eficiente y ahorro del agua								
Capacitaciones componente ambiental								
Orden y aseo								
Gestión integral de residuos								
Gestión integral de RAEE y RESPEL								
Descapote, remoción y excavación	X	X						
Manejo y protección de fauna								
Gestión integral de residuos RCD								
Manejo de aguas residuales (Mantenimiento del SSF)								
Manejo y conservación de la vegetación								

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO ASOCIADO

Se articula con programa de orden y aseo y programa de manejo de residuos sólidos.

PROGRAMA 4: ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

FICHA 7. USO EFICIENTE Y AHORRO DE ENERGÍA

OBJETIVO

Promover el uso eficiente y racional de la energía eléctrica durante la instalación, operación y mantenimiento del sistema fotovoltaico, reduciendo el consumo de energía convencional y fomentando buenas prácticas energéticas en la institución.

META

Reducir el consumo de energía convencional mediante la implementación de buenas prácticas y aprovechamiento del sistema fotovoltaico.

VALOR DE REFERENCIA DE LA META

Descripción	Valor
Consumo energético previo al proyecto	kWh/mes

IMPACTOS A CONTROLAR

- Agotamiento de recursos naturales (combustibles fósiles)
- Emisiones atmosféricas indirectas (GEI)
- Uso ineficiente de energía eléctrica

ETAPA DE APLICACIÓN		TIPO DE MEDIDA	
Preoperativa	X	Prevención	X
Instalación	X	Mitigación	X
Operación	X	Corrección	
Desmantelamiento		Compensación	

NORMATIVIDAD

- Ley 697 de 2001 – Uso racional y eficiente de la energía
- Decreto 1073 de 2015 – Sector Minas y Energía
- Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía
- Ley 1715 de 2014 – Integración de energías renovables no convencionales
- Ley 2099 de 2021 – Transición energética

ACCIONES A DESARROLLAR

- Sensibilización sobre el uso eficiente de la energía
- Apagado de equipos eléctricos fuera de uso
- Mantenimiento preventivo del SSF para asegurar su eficiencia

LUGAR DE APLICACIÓN

- Área de intervención del proyecto

RESPONSABLE DE EJECUCIÓN
• Contratista instalador del SSF • Profesional ambiental del proyecto
PERSONAL REQUERIDO
• Ingeniero eléctrico o afines • Profesional ambiental

INDICADORES DE SEGUMINETO Y MONITOREO

Nombre del indicador	Formula (Indicar frecuencia de medida semanal/mensual)	Periodicidad	Registro de cumplimiento
Reducción del consumo de energía convencional	(Consumo base – Consumo posterior) / Consumo base ×100	Semestral	Facturas de energía
Aprovechamiento de energía solar	Energía generada SSF / Energía total consumida ×100	Mensual	Reporte del inversor

FUENTE DE INFORMACIÓN DE LAS VARIABLES
• Facturas de energía eléctrica • Registros del inversor fotovoltaico
COSTOS
Incluidos dentro del presupuesto general del proyecto

CRONOGRAMA

FASES	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	S 8
Trámites y permisos ambientales								
Hallazgos fortuitos								
Manejo de transporte, maquinaria y equipos								
Manejo de integral de materiales de construcción								
Uso eficiente y ahorro de energía	X	X	X	X	X	X	X	X
Uso eficiente y ahorro del agua								
Capacitaciones componente ambiental								
Orden y aseo								
Gestión integral de residuos								
Gestión integral de RAEE y RESPEL								
Descapote, remoción y excavación								
Manejo y protección de fauna								
Gestión integral de residuos RCD								
Manejo de aguas residuales (Mantenimiento del SSF)								
Manejo y conservación de la vegetación								

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO ASOCIADO
Se articula con programa de capacitación ambiental.

PROGRAMA 4: ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

FICHA 8. USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA

OBJETIVO

Promover el uso eficiente y racional del agua durante las actividades de instalación, mantenimiento y desmantelamiento del sistema fotovoltaico, minimizando el consumo y previniendo impactos sobre el recurso hídrico.

META

Reducir el consumo innecesario de agua mediante la implementación de buenas prácticas de uso eficiente durante el proyecto.

VALOR DE REFERENCIA DE LA META

Descripción	Valor
Consumo de agua asociado al proyecto antes de medidas.	m^3/mes

IMPACTOS A CONTROLAR

- Agotamiento del recurso hídrico
- Contaminación del suelo

ETAPA DE APLICACIÓN		TIPO DE MEDIDA	
Preoperativa	X	Prevención	X
Instalación	X	Mitigación	X
Operación	X	Corrección	
Desmantelamiento	X	Compensación	

NORMATIVIDAD

- Decreto Ley 2811 de 1974 – Código Nacional de Recursos Naturales
- Ley 99 de 1993
- Decreto 3930 de 2010 – Uso del recurso hídrico y vertimientos
- Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico

ACCIONES A DESARROLLAR

- Socialización de buenas prácticas de ahorro de agua
- Uso racional del agua en limpieza de paneles
- Verificación de ausencia de fugas en puntos de agua utilizados

LUGAR DE APLICACIÓN

- Área de intervención del proyecto

RESPONSABLE DE EJECUCIÓN

- Contratista instalador del sistema fotovoltaico
- Profesional ambiental

PERSONAL REQUERIDO

- Profesional ambiental
- Personal técnico de mantenimiento

INDICADORES DE SEGUMINETO Y MONITOREO

Nombre del indicador	Formula (Indicar frecuencia de medida semanal/mensual)	Periodicidad	Registro de cumplimiento
Cumplimiento de medidas de ahorro de agua	Número de inspecciones conformes / Número de inspecciones realizadas ×100	Mensual	Registro fotográfico
Capacitación realizada sobre el uso eficiente del agua	Número de capacitaciones realizadas/ Número de capacitaciones programadas x100	Al inicio del proyecto	• Listado de asistencia • Registro fotográfico

FUENTE DE INFORMACIÓN DE LAS VARIABLES

- Registro fotográfico
- Listados de asistencia

COSTOS

Incluidos dentro del presupuesto general del proyecto

CRONOGRAMA

Fases	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	S 8
Trámites y permisos ambientales								
Hallazgos fortuitos								
Manejo de transporte, maquinaria y equipos								
Manejo de integral de materiales de construcción								
Uso eficiente y ahorro de energía								
Uso eficiente y ahorro del agua	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖
Capacitaciones componente ambiental								
Orden y aseo								
Gestión integral de residuos								
Gestión integral de RAEE y RESPEL								
Descapote, remoción y excavación								
Manejo y protección de fauna								
Gestión integral de residuos RCD								
Manejo de aguas residuales (Mantenimiento del SSF)								
Manejo y conservación de la vegetación								

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO ASOCIADO

Se articula con programa de capacitación ambiental.

PROGRAMA 4: ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS			
FICHA 9. ORDEN, LIMPIEZA Y MANEJO DE ÁREAS DE TRABAJO			
OBJETIVO			
Mantener condiciones adecuadas de orden y aseo en las áreas de intervención del proyecto, previniendo riesgos ambientales, sanitarios y de seguridad durante la instalación, operación y desmantelamiento del sistema.			
META			
Mantener el 100 % de las áreas de trabajo limpias y organizadas durante la ejecución del proyecto.			
VALOR DE REFERENCIA DE LA META			
Descripción		**Valor**	
Condiciones de orden y aseo previas al proyecto.		No aplica	
IMPACTOS A CONTROLAR			
• Contaminación del suelo • Contaminación visual y del paisaje • Riesgos sanitarios y de seguridad			
ETAPA DE APLICACIÓN		**TIPO DE MEDIDA**	
Preoperativa	X	Prevención	X
Instalación	X	Mitigación	X
Operación	X	Corrección	X
Desmantelamiento	X	Compensación	
NORMATIVIDAD			
• Decreto Ley 2811 de 1974 – Código Nacional de Recursos Naturales • Ley 99 de 1993 • Decreto 1076 de 2015 – Sector Ambiente • Decreto 2981 de 2013 – Servicio público de aseo			
ACCIONES A DESARROLLAR			
• Mantener las áreas de trabajo libres de residuos y materiales dispersos. • Limpieza diaria del área al finalizar la jornada. • Almacenamiento ordenado de herramientas y equipos. • Señalización básica del área de trabajo. • Recolección y traslado de residuos al punto ecológico. • verificación final del área limpia al finalizar actividades.			

LUGAR DE APLICACIÓN

- Cubierta donde se instala el SSF
- Áreas de acceso y zonas de trabajo temporal

RESPONSABLE DE EJECUCIÓN

- Contratista encargado de la instalación
- Supervisor del proyecto
- Profesional ambiental

PERSONAL REQUERIDO

- Personal técnico
- Profesional ambiental

INDICADORES DE SEGUMINETO Y MONITOREO

Nombre del indicador	Formula (Indicar frecuencia de medida semanal/mensual)	Periodicidad	Registro de cumplimiento
Cumplimiento de orden y aseo	Número de inspecciones conformes / Número de inspecciones realizadas ×100	Semanal	Formatos de inspección y registro fotográfico

FUENTE DE INFORMACIÓN DE LAS VARIABLES

- Formatos de inspección
- Registro fotográfico

COSTOS

Incluidos dentro del presupuesto general del proyecto

CRONOGRAMA

FASES	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	S 8
Trámites y permisos ambientales								
Hallazgos fortuitos								
Manejo de transporte, maquinaria y equipos								
Manejo de integral de materiales de construcción								
Uso eficiente y ahorro de energía								
Uso eficiente y ahorro del agua								
Capacitaciones componente ambiental								
Orden y aseo	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
Gestión integral de residuos								
Gestión integral de RAEE y RESPEL								
Descapote, remoción y excavación								
Manejo y protección de fauna								
Gestión integral de residuos RCD								
Manejo de aguas residuales (Mantenimiento del SSF)								
Manejo y conservación de la vegetación								

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO ASOCIADO

Se articula con el programa de manejo de residuos sólidos y el programa de capacitación ambiental.

22. PROGRAMA 5. CAPACITACIÓN AMBIENTAL

PROGRAMA 5. CAPACITACIÓN AMBIENTAL			
FICHA 10. EDUCACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL			
OBJETIVO			
Fortalecer la cultura ambiental del personal técnico, administrativo, docentes estudiantes, mediante procesos de sensibilización y capacitación orientados al manejo adecuado de residuos, uso eficiente de recursos y buenas prácticas ambientales durante el desarrollo del proyecto fotovoltaico.			
META			
Capacitar al 100 % del personal técnico, administrativo, docentes estudiantes**,** antes del inicio de la instalación			
VALOR DE REFERENCIA DE LA META			
Descripción		**Valor**	
Personal capacitado previo al proyecto		0 personas	
IMPACTOS A CONTROLAR			
• Alteración de la calidad del suelo • Alteración de la calidad del agua • Agotamiento de recursos naturales • Generación inadecuada de residuos			
ETAPA DE APLICACIÓN		**TIPO DE MEDIDA**	
Preoperativa	X	Prevención	X
Instalación	X	Mitigación	X
Operación		Corrección	
Desmantelamiento		Compensación	
NORMATIVIDAD			
• Decreto Ley 2811 de 1974 – Código Nacional de Recursos Naturales • Ley 99 de 1993 – Sistema Nacional Ambiental • Decreto 1076 de 2015 – Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente • Política Nacional de Educación Ambiental – SINA • Resolución 2184 de 2019 – Código de colores separación en la fuente			
ACCIONES A DESARROLLAR			
• Desarrollo de socializaciones y capacitaciones ambientales: Teniendo en cuenta que la duración del proyecto es corta, se realizará una capacitación ambiental integral dirigida al personal técnico antes del inicio de las actividades.			

- Sensibilización sobre protección vegetal
- Sensibilización sobre protección de aves y fauna
- Sensibilización sobre el manejo de residuos RCD
- Sensibilización sobre el uso eficiente de energía
- Sensibilización sobre el uso eficiente de agua
- Capacitación sobre residuos sólidos
- Capacitación sobre residuos RAEE y RESPEL

La capacitación se desarrollará de manera previa a la ejecución del proyecto, garantizando que todo el personal cuente con los conocimientos necesarios para la adecuada implementación de las medidas ambientales.

LUGAR DE APLICACIÓN

- Área de intervención del proyecto

RESPONSABLE DE EJECUCIÓN

- Contratista
- Profesional ambiental del proyecto

PERSONAL REQUERIDO

- Profesional ambiental o afines
- Personal técnico del proyecto

INDICADORES DE SEGUMINETO Y MONITOREO

Nombre del indicador	**Formula (Indicar frecuencia de medida semanal/mensual)**	**Periodicidad**	**Registro de cumplimiento**
Cumplimiento del plan de capacitación	Número capacitaciones realizadas / Número de capacitaciones programadas × 100	Al inicio del proyecto	Listado de asistencia, registro fotográfico
Cobertura de capacitación	Número personas capacitadas / Número personas vinculadas al proyecto × 100	Al inicio del proyecto	Listado de asistencia

FUENTE DE INFORMACIÓN DE LAS VARIABLES

- Listados de asistencia
- Registros fotográficos
- Material de capacitación

COSTOS
Incluidos dentro del presupuesto general del proyecto

CRONOGRAMA

Fases	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	S 8
Trámites y permisos ambientales								
Hallazgos fortuitos								
Manejo de transporte, maquinaria y equipos								
Manejo de integral de materiales de construcción								
Uso eficiente y ahorro de energía								
Uso eficiente y ahorro del agua								
Capacitación componente ambiental	✖							
Orden y aseo								
Gestión integral de residuos								
Gestión integral de RAEE y RESPEL								
Descapote, remoción y excavación								
Manejo y protección de fauna								
Gestión integral de residuos RCD								
Manejo de aguas residuales (Mantenimiento del SSF)								
Manejo y conservación de la vegetación								

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO ASOCIADO

- Programa de manejo de residuos sólidos
- Programa de manejo de RESPEL y RAEE

23. PROGRAMA 6. MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

PROGRAMA 6: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

FICHA 11. GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

OBJETIVO

Realizar la gestión integral de los residuos sólidos generados durante las fases de instalación, operación, mantenimiento y desmantelamiento del sistema solar fotovoltaico, con el fin de prevenir y mitigar impactos ambientales asociados a su inadecuado manejo.

META

Garantizar que los residuos generados sean separados en la fuente, almacenados temporalmente y dispuestos a través de gestores autorizados o el servicio público de aseo, dando cumplimiento a la normatividad ambiental vigente.

VALOR DE REFERENCIA DE LA META

Descripción	Valor
Garantizar que los residuos sólidos sean dispuestos correctamente al 100%	Unidad: % de residuos gestionados adecuadamente

IMPACTOS A CONTROLAR

- Alteración en la calidad del suelo
- Alteración en la calidad del agua
- Alteración del paisaje

ETAPA DE APLICACIÓN		TIPO DE MEDIDA	
Preoperativa		Prevención	X
Instalación	X	Mitigación	X
Operación	X	Corrección	
Desmantelamiento	X	Compensación	

NORMATIVIDAD

- Ley 99 de 1993: Ministerio de Ambiente y el Sistema Nacional Ambiental (SINA)
- Decreto 1076 de 2015: Normativa ambiental colombiana
- Decreto 2041 de 2014: Regula licencias ambientales
- Decreto 4741 de 2005: Gestión integral de residuos peligrosos
- Resolución 2184: Código de colores de separación en la fuente
- Resolución 1362: Generadores RESPEL
- Ley 1672 de 2013: Política nacional de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

ACCIONES A DESARROLLAR

1. **Separación en la fuente**

- Clasificación de residuos en aprovechables, no aprovechables y orgánicos.
- Uso de canecas con código de colores (blanco, negro, verde).



2. Almacenamiento temporal
Uso de recipientes plásticos, resistentes, con tapa y rotulación.
Ubicación en zonas seguras y visibles.

3. Transporte
Traslado de residuos al punto de acopio o entrega a gestor autorizado.
Uso de bolsas adecuadas para evitar dispersión.

4. Disposición final

Residuos aprovechables: entrega a recicladores autorizados.
Residuos no aprovechables: entrega a empresa de aseo municipal.
Residuos especiales: entrega a gestores autorizados.

5. Capacitación
Sensibilización al personal sobre separación en la fuente y manejo adecuado de residuos.

6. Frecuencia de recolección y manejo de residuos sólidos:

Teniendo en cuenta que la duración de la obra es corta, los residuos sólidos generados serán almacenados temporalmente en el punto de acopio definido durante la ejecución del proyecto.
La disposición final de los residuos se realizará al finalizar la obra o antes, en caso de que el volumen generado lo requiera.
El tiempo máximo de almacenamiento no superará los siete días, garantizando condiciones adecuadas de orden y limpieza.
Los residuos serán separados en la fuente y entregados al servicio público de aseo.

LUGAR DE APLICACIÓN
Área de instalación del sistema fotovoltaico Área de almacenamiento temporal de residuos
RESPONSABLE DE EJECUCIÓN
Contratista Supervisor del proyecto Profesional ambiental
PERSONAL REQUERIDO
Ingeniero ambiental o profesional afín

INDICADORES DE SEGUMINETO Y MONITOREO			
Nombre del indicador	Formula (Indicar frecuencia de medida semanal/mensual)	Periodicidad	Registro de cumplimiento
Separación adecuada de residuos	(Cantidad de residuos correctamente separados/ Cantidad total de residuos generados) * 100	Semanal	Registro fotográfico Formato de control de residuos (tipo, cantidad) Certificados de disposición final
Gestión adecuada de residuos	(Cantidad de residuos entregados a gestor autorizado/Cantidad total de residuos generados) * 100	Semanal	Registro fotográfico Formato de control de residuos (tipo, cantidad) Certificados de disposición final

FUENTE DE INFORMACIÓN DE LAS VARIABLES

- Registros internos del proyecto
- Reportes del contratista
- Certificados de gestores

COSTOS

Incluidos dentro del presupuesto general del proyecto

CRONOGRAMA

Fases	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	S 8
Trámites y permisos ambientales								
Hallazgos fortuitos								
Manejo de transporte, maquinaria y equipos								
Manejo de integral de materiales de construcción								
Uso eficiente y ahorro de energía								
Uso eficiente y ahorro del agua								
Capacitaciones componente ambiental								
Orden y aseo								
Gestión integral de residuos	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖
Gestión integral de RAEE y RESPEL								
Descapote, remoción y excavación								
Manejo y protección de fauna								
Gestión integral de residuos RCD								
Manejo de aguas residuales (Mantenimiento del SSF)								
Manejo y conservación de la vegetación								

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO ASOCIADO

Seguimiento mensual mediante indicadores de gestión de residuos y verificación en campo.

PROGRAMA 6: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

FICHA 12. GESTIÓN INTEGRAL DE RAEE Y RESPEL

OBJETIVO

Garantizar la adecuada gestión, almacenamiento temporal, transporte y disposición final de los residuos peligrosos (RESPEL) y residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) generados durante la instalación y el desmantelamiento del sistema solar fotovoltaico, evitando la contaminación del suelo y del recurso hídrico y dando cumplimiento a la normativa ambiental vigente.

META

Garantizar la disposición final adecuada del 100 % de los RAEE y RESPEL generados.

VALOR DE REFERENCIA DE LA META

Descripción	Valor
Garantizar que el 100 % de los RAEE y RESPEL generados durante operación y mantenimiento del sistema solar fotovoltaico sean: • Identificados • Almacenados temporalmente de forma segura • Entregados a gestores autorizados	Unidad: % de residuos REAA y RESPEL gestionados adecuadamente

IMPACTOS A CONTROLAR

- Alteración de la calidad del suelo
- Alteración de la calidad del agua
- Riesgos a la salud humana
- Contaminación por manejo inadecuado de residuos peligrosos.

ETAPA DE APLICACIÓN		TIPO DE MEDIDA	
Preoperativa		Prevención	X
Instalación	X	Mitigación	X
Operación		Corrección	X
Desmantelamiento	X	Compensación	

NORMATIVIDAD

- Ley 1672 de 2013: Establece la política nacional para la gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).
- Decreto 4741 de 2005: Regula la gestión integral de residuos peligrosos (RESPEL).
- Decreto 1076 de 2015: Decreto único ambiental que compila la normativa sobre residuos peligrosos.
- Resolución 1362 de 2007: Registro de generadores de residuos peligrosos.

ACCIONES A DESARROLLAR

1. **Identificación y clasificación de residuos generados**

RAEE	RESPEL	
• Micro inversor fotovoltaico (fin de vida útil) • Módulos fotovoltaicos dañados o en desmantelamiento • Cables eléctricos y componentes electrónicos • Medidor bidireccional (fin de vida útil)	• Empaques o envases contaminados • Franela o EPP contaminados con sustancias químicas • Baterías de herramientas (si aplica).	

2. **Recolección y almacenamiento temporal**

- Los RAEE y RESPEL serán almacenados en contenedores rotulados.
- Se ubicarán en zona cubierta, ventilada y señalizada.
- No se mezclarán con residuos ordinarios.

3. **Disposición final**

- Entrega a gestores autorizados o programas posconsumo.
- Se conservarán certificados de disposición final.

4. **Frecuencia de recolección y almacenamiento de residuos peligrosos (RESPEL) y RAEE**

- Dado que la generación de residuos peligrosos es eventual y no significativa, estos serán recolectados y entregados a gestor autorizado de manera inmediata o al finalizar la obra, según su generación.
- El tiempo de almacenamiento temporal no superará los siete (7) días, garantizando condiciones seguras y evitando acumulación en el área de trabajo.

LUGAR DE APLICACIÓN

- Área de instalación del sistema fotovoltaico
- Área de almacenamiento temporal del contratista
- Sitios autorizados de disposición final

RESPONSABLE DE EJECUCIÓN

- Contratista

PERSONAL REQUERIDO

- Ingeniero ambiental o profesional afín

INDICADORES DE SEGUMINETO Y MONITOREO

Nombre del indicador	Formula (Indicar frecuencia de medida semanal/mensual)	Periodicidad	Registro de cumplimiento
Gestión adecuada de RAEE y RESPEL	(Cantidad de RAEE y RESPEL entregados a gestor autorizado / Cantidad total generada) × 100	Semanal	Registro fotográfico Certificados de disposición final Base de datos de residuos generados (Excel)

FUENTE DE INFORMACIÓN DE LAS VARIABLES

Registros de generación de residuos, actas de entrega y certificados de disposición final.

COSTOS

Incluidos dentro del presupuesto general del proyecto

CRONOGRAMA

Fases	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	S 8
Trámites y permisos ambientales								
Hallazgos fortuitos								
Manejo de transporte, maquinaria y equipos								
Manejo de integral de materiales de construcción								
Uso eficiente y ahorro de energía								
Uso eficiente y ahorro del agua								
Capacitaciones componente ambiental								
Orden y aseo								
Gestión integral de residuos								
Gestión integral de RAEE y RESPEL	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖
Descapote, remoción y excavación								
Manejo y protección de fauna								
Gestión integral de residuos RCD								
Manejo de aguas residuales								
Manejo y conservación de la vegetación								

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO ASOCIADO

Seguimiento mensual a la generación y entrega de RAEE y RESPEL.

PROGRAMA 6: MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

FICHA 13. GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

OBJETIVO

Garantizar el manejo adecuado de los residuos de construcción y demolición (RCD) generados durante la instalación del sistema solar fotovoltaico en cubierta, mediante su reducción, separación, almacenamiento temporal y entrega a gestores autorizados, evitando impactos al suelo, agua y paisaje.

META

Gestionar correctamente el 100 % de los RCD generados durante la fase de instalación del sistema.

VALOR DE REFERENCIA DE LA META

Descripción	Valor
Generación de RCD antes del proyecto	0

IMPACTOS A CONTROLAR

- Contaminación del suelo por disposición inadecuada
- Afectación del paisaje y orden del sitio de obra
- Generación de focos de contaminación
- Obstrucción de drenajes por mala disposición de residuos

ETAPA DE APLICACIÓN		TIPO DE MEDIDA	
Preoperativa		Prevención	X
Instalación	X	Mitigación	X
Operación		Corrección	X
Desmantelamiento		Compensación	

NORMATIVIDAD

ACCIONES A DESARROLLAR

- Identificación de RCD generados.
- Separación en la fuente (aprovechables/no aprovechables).
- Almacenamiento temporal en sitio seguro.
- Entrega a gestor autorizado.
- Limpieza final del área intervenida.

- Frecuencia de recolección y almacenamiento de residuos de construcción y demolición (RCD):

Teniendo en cuenta que la instalación del sistema fotovoltaico se realiza sobre cubierta existente, la generación de RCD será mínima y asociada principalmente a empaques, residuos menores de perforación y material sobrante.

El tiempo de almacenamiento temporal no superará los siete días, garantizando el orden, la limpieza del área de trabajo y evitando acumulación de residuos.

Los RCD serán entregados a gestores autorizados o dispuestos conforme a la normatividad vigente.

LUGAR DE APLICACIÓN

- Cubiertas de instalación
- Almacenamiento temporal de residuos sólidos.

RESPONSABLE DE EJECUCIÓN

- Contratista
- Profesional ambiental

PERSONAL REQUERIDO

- Profesional ambiental
- Técnico
- Auxiliares de obra

INDICADORES DE SEGUMINETO Y MONITOREO

Nombre del indicador	**Formula (Indicar frecuencia de medida semanal/mensual)**	**Periodicidad**	**Registro de cumplimiento**
Porcentaje de RCD gestionados adecuadamente	Cantidad de RCD dispuestos adecuadamente / Cantidad total generada x 100	Durante la instalación	Actas y registro fotográfico
Número de jornadas de limpieza realizadas	1 Jornada de limpieza realizada	Al finalizar la obra	Registro fotográfico

FUENTE DE INFORMACIÓN DE LAS VARIABLES

- Registros fotográficos
- Actas de entrega de residuos

COSTOS

Incluidos dentro del presupuesto general del proyecto.

CRONOGRAMA

Fases	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	S 8
Trámites y permisos ambientales								
Hallazgos fortuitos								
Manejo de transporte, maquinaria y equipos								
Manejo de integral de materiales de construcción								
Uso eficiente y ahorro de energía								
Uso eficiente y ahorro del agua								
Capacitaciones componente ambiental								
Orden y aseo								
Gestión integral de residuos								
Gestión integral de RAEE y RESPEL								
Descapote, remoción y excavación								
Manejo y protección de fauna								
Gestión integral de residuos RCD	✖	✖						
Manejo de aguas residuales (Mantenimiento del SSF)								
Manejo y conservación de la vegetación								

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO ASOCIADO

- Verificación de separación de residuos.
- Inspección del área de almacenamiento temporal.
- Seguimiento a disposición final.
- verificación de limpieza final del sitio.

24. PROGRAMA 7. MANEJO DE AGUAS RESIDUALES

PROGRAMA 7: MANEJO DE AGUAS RESIDUALES			
FICHA 14. MANEJO DE AGUAS RESIDUALES			
OBJETIVO			
Prevenir la contaminación del suelo y del recurso hídrico mediante el manejo adecuado de aguas residuales generadas durante las actividades de mantenimiento del sistema solar fotovoltaico.			
META			
Garantizar que el 100 % de las aguas residuales generadas sean gestionadas a través del sistema de alcantarillado existente de la institución, sin vertimientos directos al suelo o cuerpos de agua.			
VALOR DE REFERENCIA DE LA META			
Descripción		**Valor**	
Generación de vertimientos del proyecto		0 L/mes	
IMPACTOS A CONTROLAR			
• Contaminación del suelo • Contaminación del recurso hídrico			
ETAPA DE APLICACIÓN		**TIPO DE MEDIDA**	
Preoperativa		Prevención	X
Instalación	X	Mitigación	X
Operación	X	Corrección	
Desmantelamiento		Compensación	
NORMATIVIDAD			
ACCIONES A DESARROLLAR			
Manejo de aguas residuales y vertimientos: • Uso de sanitarios existentes de la institución educativa, conectados al sistema de alcantarillado. • Prohibición de vertimientos directos al suelo o a cuerpos de agua. • Limpieza de paneles solares únicamente con agua limpia, sin uso de sustancias químicas contaminantes. El proyecto no genera vertimientos industriales, el uso de agua será mínimo y ocasional, asociado principalmente a: • Limpieza de módulos fotovoltaicos • Uso sanitario del personal durante actividades de mantenimiento			

El mantenimiento de los módulos solares se realizará con una periodicidad trimestral, durante estas actividades se generarán pequeñas cantidades de aguas residuales no peligrosas, producto del lavado superficial de los paneles, las cuales serán conducidas al sistema de alcantarillado existente de la institución educativa.

No se contempla la instalación de baños portátiles, debido a que las actividades se desarrollan dentro de la institución educativa, la cual cuenta con unidades sanitarias en funcionamiento. Previo al inicio del proyecto, se realizó la coordinación con la institución, autorizando el uso de estas instalaciones por parte del personal técnico.

Debido a la baja generación, carácter doméstico y periodicidad del mantenimiento, no se prevén impactos significativos sobre el recurso hídrico, ni se requiere permiso de vertimientos, conforme a la normativa vigente.

LUGAR DE APLICACIÓN

- Sistema fotovoltaico
- Redes de alcantarillado existentes del municipio de Sandoná

RESPONSABLE DE EJECUCIÓN

- Contratista de mantenimiento
- Profesional ambiental

PERSONAL REQUERIDO

- Ingeniero ambiental o profesional afín
- Técnico de mantenimiento

INDICADORES DE SEGUMINETO Y MONITOREO

Nombre del indicador	**Formula (Indicar frecuencia de medida semanal/mensual)**	**Periodicidad**	**Registro de cumplimiento**
Porcentaje de vertimientos al sistema de alcantarillado	Vertimientos conducidos al sistema de alcantarillado/ vertimientos generados X 100	Cada mantenimiento	Registro fotográfico

FUENTE DE INFORMACIÓN DE LAS VARIABLES

- Registros fotográficos

COSTOS

Incluidos dentro del presupuesto general del proyecto

CRONOGRAMA

Fases	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	S 8
Trámites y permisos ambientales								
Hallazgos fortuitos								
Manejo de transporte, maquinaria y equipos								
Manejo de integral de materiales de construcción								
Uso eficiente y ahorro de energía								
Uso eficiente y ahorro del agua								
Capacitaciones componente ambiental								
Orden y aseo								
Gestión integral de residuos								
Gestión integral de RAEE y RESPEL								
Descapote, remoción y excavación								
Manejo y protección de fauna								
Gestión integral de residuos RCD								
Manejo de aguas residuales (Mantenimiento del SSF)	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖
Manejo y conservación de la vegetación								

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO ASOCIADO

- Inspección de área de limpieza de paneles
- Revisión de posibles vertimientos

25. PROGRAMA 8. ANÁLISIS DE RIESGOS Y PLAN DE CONTINGENCIA

Con base en la matriz de riesgos elaborada, se formula la presente ficha de manejo, la cual establece las medidas operativas para la prevención, control y atención de los riesgos identificados en el proyecto.

PROGRAMA 8. ANÁLISIS DE RIESGOS Y PLAN DE CONTINGENCIA

FICHA 15: MANEJO DE RIESGOS Y CONTINGENCIAS

OBJETIVO

Establecer medidas preventivas, de mitigación y de respuesta ante los riesgos identificados en el proyecto, con el fin de reducir la probabilidad de ocurrencia de eventos adversos y minimizar sus impactos ambientales, sociales y operativos.

META

Implementar el 100 % de las medidas de manejo definidas para los riesgos identificados durante la ejecución del proyecto.

VALOR DE REFERENCIA DE LA META

Descripción	Valor
Eventos de riesgo atendidos	0 eventos

IMPACTOS A CONTROLAR

- Afectación a la seguridad del personal
- Daños a equipos e infraestructura
- Interrupción de actividades
- Impactos ambientales

ETAPA DE APLICACIÓN		TIPO DE MEDIDA	
Preoperativa	X	Prevención	X
Instalación	X	Mitigación	X
Operación	X	Corrección	X
Desmantelamiento	X	Compensación	

NORMATIVIDAD

- Ley 1523 de 2012 Gestión del riesgo de desastres
- Decreto 1072 de 2015 SG-SST

ACCIONES A DESARROLLAR

- Suspensión inmediata de actividades en caso de riesgo inminente.
- Implementación de protocolos de atención para eventos como:

  Incendios forestales
  Emergencias sanitarias
  Eventos climáticos extremos
  Movimientos en masa

- Uso de equipos de emergencia (extintores, botiquín).
- Evacuación del personal en caso de riesgo alto.
- Notificación a entidades competentes (bomberos, autoridades locales).
- Restricción de acceso a zonas de riesgo.
- Señalización preventiva en áreas de trabajo.

Registro de incidentes y eventos ocurridos.

-

LUGAR DE APLICACIÓN

Área de instalación del sistema fotovoltaico.

RESPONSABLE DE EJECUCIÓN

- Profesional ambiental
- Supervisor de obra
- Profesional SST

PERSONAL REQUERIDO

- Profesional ambiental
- Personal técnico

INDICADORES DE SEGUMINETO Y MONITOREO

Nombre del indicador	**Formula (Indicar frecuencia de medida semanal/mensual)**	**Periodicidad**	**Registro de cumplimiento**
Cumplimiento del plan de contingencia	(Medidas implementadas / Medidas programadas) x 100	Mensual	Evidencia fotográfica
Atención de eventos de riesgo	Número de eventos atendidos / Número de eventos ocurridos	Según ocurrencia	Reporte de incidencias

FUENTE DE INFORMACIÓN DE LAS VARIABLES

- Registros fotográficos

COSTOS

Incluidos dentro del presupuesto general del proyecto.

CRONOGRAMA

Fases	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	S 8
Trámites y permisos ambientales								
Hallazgos fortuitos								
Manejo de transporte, maquinaria y equipos								
Manejo de integral de materiales de construcción								
Uso eficiente y ahorro de energía								
Uso eficiente y ahorro del agua								
Capacitaciones componente ambiental								
Orden y aseo								
Gestión integral de residuos								
Gestión integral de RAEE y RESPEL								
Descapote, remoción y excavación								
Manejo y protección de fauna								
Gestión integral de residuos RCD								
Manejo de aguas residuales (Mantenimiento del SSF)								
Manejo y conservación de la vegetación								
Manejo de riesgos y contingencias	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖	✖

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO ASOCIADO

- Inspecciones periódicas en campo para identificar condiciones de riesgo como orden y aseo, almacenamiento, condiciones climáticas.

ANEXOS

Proyectar Ingeniería S.A.S	FORMATO	CÓDIGO: GP-F-03
	LISTA DE ASISTENCIA	VERSIÓN: 02
	GESTIÓN DE PERSONAS	VIGENCIA: 28/02/2026

Actividad	Quién organiza	
CAMPAÑA POLITICA MEDIO AMBIENTAL	JORGE ANDRES DELGADO	
Lugar	**Fecha**	**Hora**
PROYECTAR INGENIERIA S.A.S	28/03/2025	9:00 AM

Temas a tratar

En el marco de nuestra **Política Ambiental Empresarial**, enfocada en la protección del medio ambiente, la prevención de la contaminación y el uso responsable de los recursos naturales, se desarrolla la campaña "Adopta un Árbol" como una iniciativa de sostenibilidad y responsabilidad social, orientada a prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos ambientales sobre la población y los ecosistemas. Esta campaña consiste en que cada colaborador, de los diferentes frentes de trabajo, adopte un árbol y participe activamente en su siembra, promoviendo además la integración de las familias, especialmente de nuestros hijos, con el fin de fortalecer una cultura de cuidado, protección y respeto por el medio ambiente.

No.	Nombre	Cargo	Firma
1	Diana Alejandra Criollo Obando	Gestora Administrativa	
2	Leidy Viviana Rosero Jojoa	Analista Administrativa	
3	Mario Andrés Cáceres Nocera	Gerente	
4	Cristian Camilo Solarte Meza	Coordinador De Proyectos	
5	Byron Andrés Rosero Jojoa	Coordinador De Proyectos	
6	Juan Carlos López Leyton	Mantenimiento	
7	Juan Carlos Botina Potosí	Mantenimiento	
8	Darío Andrés Ordoñez Chávez	Mantenimiento	
9	Ever Delio Arteaga	Tec. Eléctrico	
10	Oscar Andrés Juajinoy Criollo	Tec. Eléctrico	
11	Franklin Julián Gelpud Potosí	Tec. Eléctrico	
12	William Andrés Martínez	Aux Obra	
13	Brayan Yamire Timaran	Tec. Eléctrico	
14	Ronaldo cupacan	Tec eléctrico	
15	Joselito oyuelz	AUX eléctrico	
16	Daniel ordoñez	Tec. eléctrico	

No. de colaboradores convocados:	16	
No. de asistentes al finalizar la actividad:	16.	Jorge Delgado
Duración de la actividad:	1 hrs	**Capacitador/ponente:**


Timemark
Foto 100% Real
CAMPAÑA DE SENSIBILIZACION
Adopta un Árbol
Pro Ing
Proyectar ingeniería S.A.S.
Diseño, construcción,suministros y servicios
16:49
31 de mar 2026
Mar
Cra. 2 #22b-123, Pasto, Nariño
Empresa: PROYECTAR INGENIERÍA
Nombre: CAMPAÑA ADOPTA UN ARBOL
Timemark Verified


CAMPAÑA DE SENSIBILIZACION
Adopta un Árbol
10:37
28 de mar 2026
Sáb
Cl 18 # 42A-53, Pasto, Nariño
Empresa: PROYECTAR INGENIERÍA
Nombre: CAMPAÑA ADOPTA UN ARBOL
Timemark Verified


Foto 100% Real
CAMPAÑA DE SENSIBILIZACION
Adopta un Árbol
Pro Ing
Proyectar Ingeniería S.A.S.
Diseño, construcción,suministros y servicios
16:50
31 de mar 2026
Mar
Cra. 2 #22b-123, Pasto, Nariño
Empresa: PROYECTAR INGENIERÍA
Nombre: CAMPAÑA ADOPTA UN ARBOL
Timemark Verified


CAMPAÑA DE SENSIBILIZACION
Adopta un Árbol
PINK FLOYD
09:53
28 de mar 2026
Sáb
Cra. 32 #17 32, Pasto, Nariño
Empresa: PROYECTAR INGENIERÍA
Nombre: CAMPAÑA ADOPTA UN ARBOL









Proyectar Ingeniería S.A.S.	FORMATO	CÓDIGO: GP-F-03
	LISTA DE ASISTENCIA	VERSIÓN: 02
	GESTIÓN DE PERSONAS	VIGENCIA: 28/02/2026

ACTIVIDAD	QUIÉN ORGANIZA	
Socialización EID. Max Seidel - Industrial	proyectar Ingeniería - Gobernación	
LUGAR	**FECHA**	**HORA**
Institución Educativa. Técnico Industrial	5 Junio 2026.	10:30pm
TEMAS A TRATAR		
E.I.D.		
Generalidades del proyecto, aspectos impactos ambientales positivos - negativos, componentes del proyecto.		

NO.	NOMBRE	CARGO	FIRMA
1	Luis Antonio Martínez Rosero	Docente.	
2	PBRO. NELSON A. CUERO	RECTOR	
3	Yabirla Velasquez. Rincón	Personería	
4	Scarlet Lundazuri. Sevillano	Presidenta Consejo	Scarlet M.
5	Octavio A. Palacios. P.	Reprentante Consejo Directivo	Octavio A. Palacios P.
6	Luis Alberto Ortiz S.	Coordinador	
7	Dylan Alberto garcos A.	Estudiante	Dylan
8	Jose miguel castro o.	Estudiante	Jose miguel
9		Administrativo	
10	Derrie santiago bruseo	Estudiante	Derrie
11	Sofia Cisneros	Estudiante	Sofia
12	Hellen Quiñones	Estudiante	Hellen
13	Hanny Daniela Palados	Estudiante	
14	Haly Charlotte Ferrin	Estudiante	charlotte.
15	Elian Rojas V.	Estudiante	Elian

No. de colaboradores convocados:		
No. de asistentes al finalizar la actividad:	20	
Duración de la actividad:	45 minutos.	Capacitador/ponente:

Proyectar Ingeniería S.A.S.	FORMATO	CÓDIGO: GP-F-03
	LISTA DE ASISTENCIA	VERSIÓN: 02
	GESTIÓN DE PERSONAS	VIGENCIA: 28/02/2026

ACTIVIDAD	QUIEN ORGANIZA	
Socialización EID Inst Técnico Industrial	Proyectar Ingeniería, Gobernación	
LUGAR	FECHA	HORA
Instalaciones Educativa Técnico Industrial	5 Julio 2026	10:30 am
TEMAS A TRATAR		
E.I.D. Generalidades del proyecto, aspectos - impactos positivos, negativos. Componentes del proyecto		

NO.	NOMBRE	CARGO	FIRMA
1	Jeremi Biojo	Estudiante	
2	Gissell Segura	Estudiante	
3	Andrea Sandoval	Estudiante	
4	DELBY ROSALES	DOCENTE	
5	Jose Fernando Ortiz	SMTE - Gob. Bolívar	
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

No. de colaboradores convocados:		
No. de asistentes al finalizar la actividad:	20	
Duración de la actividad:	45'	Capacitador/ponente:

GOBERNACIÓN DE NARIÑO	FORMATO DE CONTROL DE ASISTENCIA - INTERNO	CÓDIGO: GDL-F-04 VERSIÓN: 01 FECHA VERSIÓN: 19/08/2025 PÁGINA 1 de 3

EVENTO: Socialización EIA. TEMA: Componentes del proyecto, impactos Ambientales.

LUGAR: Liceo Nacional Max Seidel. FECHA Y HORA: 5 JUNIO 2026 - 2:00pm.

DEPENDENCIA RESPONSABLE: Contratista proyecto. HOJA N°

N°	Nombres y Apellidos	Identificación	Entidad y Cargo	Correo Electrónico	Celular	Autoriza el tratamiento de sus datos personales (Ley 1581 de 2012- Protección de Datos Personales) SI	NO	Firma
1	Blandón P. Emeryn		ITIN		3216554930			Emeryn.
2	Diego Mauricio Castillo A.		ITIN		3216514285			DiegoCastillo
3	Valerin Ximena Montaño Q		ITIN		3136603413			Valeri
4	Sharin natascha Segura W.		ITIN		3106627477			~~[illegible]~~
5	Wolfancio Stiven Florencio		ITIN		3177305485			Florencio
6	miguel esteban Rivera		ITIN		3181050128			[illegible]
7	Manuel Enrique Lara Rosero		ITIN		3215335776			Manuel Enrique
8	Jose Luis Rivera cortes	~~1110837~~	ITIN		3234227759			Jose Rivera
9	samuel castillo		ITIN		3229328720			[illegible]
10	Jorge Luis Hurtado R.	1087194816	ITIN		3184144023	X		Jorge H.
11	salomé zea valencia		ITIN		3173163376			Salomé
12	Anthony Hurtado		ITIN		3219602800			Anthony
13	segura wisamano juan		ITIN		3164615421			Juan
14	Franco Casierra Luis Miguel	1.087.195.741	ITIN		3166594782			[illegible]
15	Cortes Yeiberth	1.087.820.58	ITIN		3215888836			Yulieth
16	Bustamante Torres yisel	1.087.813.612	ITIN		3146214771			Yisel
17	Jonier Arroyo Cata...		ITIN		3182488156			Jon.
18	Hernandez Lasso shayra	1087820836	ITIN		3134464724			Shayra
19	Betancourth ordoñez emanuel	1087700664	ITIN		3173147354			Emanuel
20	Jose Maria valverde	1.109.924.197	ITIN		3181359784			Jose.V

PROCESO ASOCIADO: GESTIÓN DOCUMENTAL	DEPENDENCIA ASOCIADA: SECRETARÍA GENERAL

GOBERNACIÓN DE NARIÑO	FORMATO DE CONTROL DE ASISTENCIA - INTERNO	CÓDIGO: GDL-F-04 VERSIÓN: 01 FECHA VERSIÓN: 19/08/2025 PÁGINA 1 de 3

EVENTO: Socializacion E.I.D **TEMA:** Componentes del proyecto - Impacto.

LUGAR: Liceo Nacional Max Seidel. **FECHA Y HORA:** 5 JUNIO 2026

DEPENDENCIA RESPONSABLE: Contratista proyectos **HOJA N°**

N°	Nombres y Apellidos	Identificación	Entidad y Cargo	Correo Electrónico	Celular	Autoriza el tratamiento de sus datos personales (Ley 1581 de 2012- Protección de Datos Personales) SI	NO	Firma
1	Jorge Emmanuel Cortes.	1087819518	ITIN		3173986246			Emma A.
2	Rodriguez Garcia Julio	1087810506	ITIN		.			
3	Emanuel Flores Montes de	34295583	ITIN		302 5115802			
4	Andrys Daniel Mosquera Moya	1087818941	ITIN		3163641636			Andrys M.
5	Maria José Diaz Cortes	1087819068	ITIN		3167943137			Mondoze.
6	Jose Adid Bolta Preciado		ITIN		✓			Jose Preciado
7	Tenorio Guerrero Jose Daniel		ITIN		3116008951			Daniel Guerrero
8	Juan David Hoyos		ITIN					Juan D.
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								

PROCESO ASOCIADO: GESTIÓN DOCUMENTAL	DEPENDENCIA ASOCIADA: SECRETARÍA GENERAL

Registro fotográfico presentación socialización impacto ambiental y social implementación sistema fotovoltaico ON-GRID instituciones educativas liceo nacional Max Seidel e Instituto Técnico Industrial Nacional Tumaco - Nariño









CERTIFICA

Que recibimos de PROYECTAR INGENIERÍA, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, SUMINISTROS Y SERVICIOS SAS, identificado con NIT 901423524-1 Material reciclable contrato No. GN 5377-2025: implementación de sistemas fotovoltaicos On Grid en instituciones educativas del distrito especial de San Andrés de Tumaco, departamento de Nariño. mes de mayo de 2026, relacionado a continuación:

MATERIAL	KILOS
CARTÓN	30
PASTA	1
CHATARRA	15
TOTAL	46

La presente certificación se expide en la ciudad de Pasto, a los once (11) días del mes de mayo de 2026.

JOSE LUIS TORRES RIVAS
Representante Legal


ITIN
2025
LABORATORIO DE FISICA
OIKOS, MI CASA
15:34
16 de abr 2026
Jue
Calle 1 # 8-16, Tumaco, San Andres de Tumaco, Nariño
Empresa: PROYECTAR INGENIERÍA
Disposición de residuos
Nombre: PROYECTO FOTOVOLTAICO TUMACO


15:34
16 de abr 2026
Jue
Calle 1 # 8-16, Tumaco, San Andres de Tumaco, Nariño
Empresa: PROYECTAR INGENIERÍA
Disposición de residuos
Nombre: PROYECTO FOTOVOLTAICO TUMACO


15:32
16 de abr 2026
Jue
Calle 1 # 8-16, Tumaco, San Andres de Tumaco, Nariño
Empresa: PROYECTAR INGENIERÍA
Disposición de residuos
Nombre: PROYECTO FOTOVOLTAICO TUMACO


15:32
16 de abr 2026
Jue
Calle 1 # 8-16, Tumaco, San Andres de Tumaco, Nariño
Empresa: PROYECTAR INGENIERÍA
Disposición de residuos
Nombre: PROYECTO FOTOVOLTAICO TUMACO