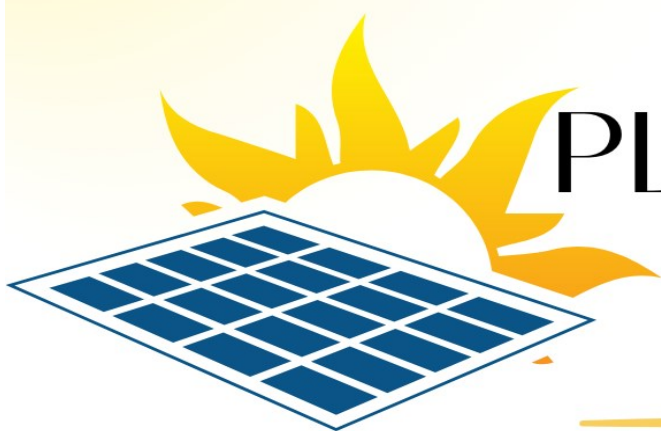




PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

**“IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE ENERGÍA
FOTOVOLTAICA EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL
MUNICIPIO DE TAME, DEPARTAMENTO DE ARAUCA.”**

TABLA DE CONTENIDO

1.	OBJETIVOS	6
1.1	Objetivo general	6
1.2	Objetivos específicos	6
2.	ALCANCE	6
3.	MARCO LEGAL	7
3.1	Recurso agua	7
3.2	Recurso suelo	8
3.3	Recurso aire	8
3.4	Manejo de residuos solidos	9
3.5	Manejo de residuos especiales, peligrosos RESPEL y RAEE.	10
3.6	Requisitos legales del sector	11
4.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	12
4.1	Tipo de proyecto	13
4.2	Localización	13
4.3	Generalidades del proyecto	16
4.4	Características de los materiales a utilizar	16
4.5	Utilización de recursos naturales y / o solicitud de permisos	17
5.	CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	17
5.1	Aspectos bióticos	18
5.1.1	Fauna y Flora:	18
5.2	Aspectos abióticos	20
5.2.1	Geomorfología y relieve	20
5.2.2	Hidrología	20
5.2.3	Suelos	21
5.3	Topografía	21
5.3.1	Descripción general de área	21
5.3.2	Metodología y resultados del estudio topográfico	21
5.3.3	Relevancia ambiental y para el proyecto.	22
5.4	Uso del suelo	22
5.5	Aspectos Socioeconómicos	23
6.	EVALUACIÓN AMBIENTAL E IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	24
6.1	Identificación de actividades	26
6.2	Identificación de impactos ambientales	30
6.3	Descripción de impactos	34

6.3.1 Efectos sobre el medio abiótico	34
6.3.1.1 Contaminación atmosférica:	34
6.3.1.2 Contaminación de suelos:	35
6.3.1.3 Contaminación de agua:	35
6.3.2 Efectos sobre el medio biótico	35
6.3.3 Efectos sobre el medio socioeconómico	35
6.4 Evaluación de impactos ambientales	35
7. FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL	36
7.1 Medidas de prevención y mitigación ambiental	39
7.1.1 FICHA NO. 1: INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA.	39
7.1.2 FICHA NO. 2: CAPACITACIÓN EN GESTIÓN SOCIOAMBIENTAL.	42
7.1.3 FICHA NO. 3: MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.	46
7.1.4 FICHA NO.4 SEÑALIZACIÓN Y ASILAMIENTO DE FRENTE DE OBRAS.	49
7.1.5 FICHA NO.5 TRANSPORTE Y MONTAJE DE EQUIPOS.	53
7.1.6. FICHA NO. 6 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.	60
7.1.7. FICHA NO. 7 MANEJO INTEGRAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.	67
7.1.8. FICHA NO. 8 MANEJO DE RESIDUOS ESPECIALES, PELIGROSOS RESPAL Y/O RAEE.	69
8. MEDIDAS DE CORRECCIÓN Y/O COMPENSACIÓN AMBIENTAL.	70
8.1 Presupuesto de mitigación y/o compensación ambiental.	73
9. PLAN DE CONTINGENCIA	75
9.1 Identificación de posibles emergencias	75
9.2 Análisis de riesgos	75
9.2.1 Evaluación de Riesgos Naturales	76
9.2.2 Evaluación de Riesgos No Naturales	76
9.3 Plan estratégico	76
9.3.1 Estrategias de Control o Medidas de Control a Implementar	77
9.3.2 Capacitación del personal	77
9.4 Plan operativo	78
9.4.1 Niveles de activación plan de acción	78
9.4.2 Nivel I (Autoayuda)	78
9.4.3 Nivel II (Ayuda Mutua)	79
9.4.4 Nivel III	79
9.4.5 Procedimientos de evacuación de áreas	79
9.5 Plan informativo	80
10. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	82
10.1 Seguimiento a los sitios de disposición final de residuos sólidos	82
10.2 Monitoreo	83
10.3 Cronograma PMA	84

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Institución educativa Liceo Tame – Sede principal.	13
Ilustración 2. Institución educativa Técnico Industrial Froilan Farias.	13
Ilustración 3. Institución educativa de Promoción Agropecuaria.	14
Ilustración 4. Institución educativa Guahibo Betoy.	14
Ilustración 5. Institución educativa Oriental Femenino.	14
Ilustración 6. Institución educativa Parmenio Bonilla Paredes.	14
Ilustración 7. Institución educativa Inocencio Chinchá – Bloque A.	15
Ilustración 8. Institución educativa Joel Sierra.	15
Ilustración 9. Institución educativa Antonio Ricaurte.	15
Ilustración 10. Institución educativa Ernesto Rincón Ducon.	15
Ilustración 11. Localización departamento de Arauca y municipio de Tame.	18

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Normatividad recurso agua.	7
Tabla 2. Normatividad recurso suelo.	8
Tabla 3. Normatividad recurso aire.	8
Tabla 4. Normatividad residuos sólidos.	9
Tabla 5. Normativa de residuos especiales, peligrosos RESPEL y RAEE.	10
Tabla 6. Normatividad del sector.	11
Tabla 7. Generalidades del proyecto.	16
Tabla 8. Criterios para la evaluación de impactos ambientales.	26
Tabla 9. Calificación por criterio.	26
Tabla 10. Identificación de impactos ambientales.	30
Tabla 11. Evaluación de impactos ambientales.	35
Tabla 12. Fichas de manejo ambiental.	37
Tabla 13. Inventario de escenarios identificados.	76
Tabla 14. Plan de contingencia.	81
Tabla 15. Directorio generalizado de emergencia.	82
Tabla 16. Tabla para verificación del cumplimiento de las MMA.	83
Tabla 17. Cronograma PMA.	84

INTRODUCCIÓN

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) es una herramienta fundamental de gestión ambiental que integra un conjunto de acciones orientadas a prevenir, mitigar, corregir y/o compensar, en la medida de lo posible, los impactos negativos derivados de los proyectos de desarrollo. Al mismo tiempo, busca fortalecer y potenciar los efectos ambientales positivos. En resumen, el PMA establece medidas concretas que representan un compromiso de los responsables del proyecto para reducir los impactos adversos y maximizar los beneficios ambientales.

El conjunto de acciones que conforman las Medidas de Manejo Ambiental del Plan se define a partir de los impactos identificados durante la ejecución del proyecto de desarrollo, por lo que resulta indispensable realizar previamente dicha identificación. Sin embargo, la adopción de estas medidas por sí sola no garantiza una gestión ambiental eficaz. Para lograrlo, es fundamental implementar un sistema de seguimiento y control permanente sobre las acciones ejecutadas.

Las medidas que se proponen en el siguiente documento tienen como objetivo garantizar que las actividades desarrolladas en el marco del proyecto **“Implementación de sistemas de energía fotovoltaica en instituciones educativas del municipio de Tame, Departamento de Arauca”** se realicen de manera responsable y sostenible, minimizando los impactos negativos sobre el entorno y promoviendo la conservación de los recursos naturales.

Este tipo de proyectos, orientados a la implementación de sistemas de paneles solares, representan una estrategia fundamental para promover el uso de energías renovables, disminuir la dependencia de fuentes no renovables y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. De esta manera, contribuyen de manera significativa a la mitigación del cambio climático y a la transición hacia un modelo energético más limpio, eficiente y sostenible.

En este contexto, el Plan de Manejo Ambiental (PMA) se enfoca en la identificación, prevención y gestión de los riesgos ambientales asociados a la instalación de los paneles solares, garantizando el cumplimiento de la normativa ambiental vigente y fomentando una cultura de sostenibilidad dentro de las comunidades educativas beneficiarias.

1. OBJETIVOS

1.1 Objetivo general

Establecer las directrices ambientales a través del Plan de Manejo Ambiental – PMA del proyecto **“Implementación de sistemas de energía fotovoltaica en instituciones educativas del municipio de Tame, Departamento de Arauca.”**, con el fin de prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos y efectos ambientales negativos, asimismo, potenciar los impactos positivos sobre el medio ambiente y las comunidades del área de influencia directa de la obra durante las diferentes etapas de la misma.

1.2 Objetivos específicos

- ❖ Determinar la línea base ambiental del área de influencia directa del proyecto **“Implementación de sistemas de energía fotovoltaica en instituciones educativas del municipio de Tame, Departamento de Arauca.”**.
- ❖ Identificar los impactos ambientales del proyecto, con el fin de evaluar el grado de significancia que conduzca a la implementación de medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación durante las etapas del proyecto.
- ❖ Incorporar la gestión social en el proyecto, obras o actividades.
- ❖ Implementar estrategias de seguimiento y monitoreo para el correcto desarrollo de las actividades durante las diferentes etapas del proyecto, con el fin de dar cumplimiento con lo plasmado en las diferentes fichas que contiene cada programa de manejo ambiental.
- ❖ Propiciar la comunicación efectiva entre quienes desarrollan el proyecto, la comunidad, y las demás entidades involucradas en el desarrollo del proyecto.
- ❖ Homogenizar la información para hacer seguimiento, control a la gestión ambiental y verificación del cumplimiento de la normatividad vigente, por parte del proyecto.

2. ALCANCE

De acuerdo con los lineamientos para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental - PMA del proyecto **“Implementación de sistemas de energía fotovoltaica en instituciones educativas del municipio de Tame, Departamento de Arauca”**, se establecen los siguientes alcances:

- ✔ Definición del enfoque conceptual y metodológico para el desarrollo del documento ambiental.
- ✔ Caracterización del componente biótico, abiótico y socioeconómico partiendo de la recopilación secundaria establecida en el PBOT del municipio de Arauca, y su complementación con información primaria requerida según sea el caso.
- ✔ Identificar, cuantificar y evaluar los impactos ambientales generados por el proyecto, estableciendo el carácter y la magnitud de estos.
- ✔ Identificar los impactos ambientales más significativos, para el respectivo control y manejo de los aspectos que los generan.
- ✔ Generar fichas de manejo ambiental para la protección de los recursos, cuantificar costos y establecer responsabilidades.
- ✔ Establecer los cronogramas, costos, asignación de recursos y responsabilidades de las medidas de manejo y control ambiental diseñadas.

3. MARCO LEGAL

Considerando que las actividades de un proyecto de obra física pueden impactar diversos componentes ambientales, se hace fundamental realizar un análisis de la normatividad vigente relacionada con agua, suelo, aire, vegetación y fauna. Con el fin de garantizar un manejo legal adecuado del proyecto, en Colombia se cuenta con una amplia normativa ambiental la cual regula las actividades de construcción de diversos proyectos que en su ejecución pueden afectar al medio ambiente, a continuación, se relaciona las normativas aplicables a este proyecto:

3.1 Recurso agua

Tabla 1. Normatividad recurso agua.

RECURSO AGUA		
Normatividad	Cuerpo responsable	Objetivo normatividad
Reglamento técnico para el sector de agua potable y saneamiento básico, RAS 2000.	Ministerio de desarrollo económico.	Presenta el reglamento técnico para el diseño, desarrollo y manejo relacionado con el sector agua de potable y residual.
NTC-920-1	ICONTEC	Define equipos y sistemas de bajo consumo de agua.

RECURSO AGUA		
Normatividad	Cuerpo responsable	Objetivo normatividad
Decreto ley 2811 de 1974 código ambiental de los recursos naturales.	Ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.	Uso, conservación y preservación de las aguas.
Decreto 1541 de 1978	Ministerio de agricultura.	Control de vertimientos para agua de uso industrial.
Decreto 9 de 1979 código sanitario nacional.	Congreso de la república.	Control y prevención para las aguas de consumo humano.
Ley 373 de 1997	Congreso de la república	Se establece el programa de ahorro y uso eficiente del agua.
Decreto 1594 de 1984	Ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.	Usos del agua, normas y permisos de vertimientos.

3.2 Recurso suelo

Tabla 2. Normatividad recurso suelo.

RECURSO SUELO		
Normatividad	Cuerpo responsable	Objetivo normatividad
Decreto 2811 de 1974	Ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.	Código nacional ambiental de los recursos naturales.
Decreto 900 de 1997	Ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.	Certificado de incentivo forestal con fines de conservación, para áreas donde existan ecosistemas naturales boscosos, poco intervenidos.

3.3 Recurso aire

Tabla 3. Normatividad recurso aire.

RECURSO AIRE "EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y/O RUIDO"		
Normatividad	Cuerpo responsable	Objetivo normatividad
Decreto ley 2811 de 1974 código	Ministerio de medio ambiente, vivienda	Se restringe la descarga a la atmósfera de polvo, vapores, gases,

RECURSO AIRE “EMISIONES ATMOSFÉRICAS Y/O RUIDO”		
Normatividad	Cuerpo responsable	Objetivo normatividad
ambiental de los recursos naturales.	y desarrollo territorial.	humos, emanaciones de sustancias que puedan hacer daño a la salud humana.
Decreto 002 de 1982	Ministerio de salud.	Prohibiciones y restricciones a la descarga de material particulado, gases y vapores a la atmósfera.
Decreto 948 de 1995	Ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.	Norma para la protección y calidad del aire.
Resolución 1048 de 1999	Ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.	Reglamenta los niveles posibles de emisión por fuentes móviles.
Resolución 8321 de 1983	Ministerio de salud	Por la cual se dictan normas sobre la protección y conservación de la salud, y el bienestar de las personas, por causa de la producción y emisión de ruidos.

3.4 Manejo de residuos solidos

Tabla 4. Normatividad residuos sólidos.

RESIDUOS SÓLIDOS.		
Normatividad	Cuerpo responsable	Objetivo normatividad
Decreto 1713 de 2002	Ministerio de desarrollo económico.	Se reglamenta la prestación del servicio público de aseo y la gestión integral de los residuos sólidos.
Ley 9 de 1979, código sanitario nacional	Congreso de la república	Generalidades que deben cumplir los recipientes y contenedores utilizados para el almacenamiento de los residuos sólidos.
Resolución 541 de 1994	Ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.	Regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de los escombros de construcción, demolición,

RESIDUOS SÓLIDOS.		
Normatividad	Cuerpo responsable	Objetivo normatividad
		movimientos de capa orgánica y excavación de suelos y subsuelos.
Decreto 1505 de 2003	Ministerio de desarrollo económico	Por el cual se modifica parcialmente el decreto 1713 de 2002, en relación con los planes de gestión integral de los residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.

3.5 Manejo de residuos especiales, peligrosos RESPEL y RAEE.

Tabla 5. Normativa de residuos especiales, peligrosos RESPEL y RAEE.

RESIDUOS ESPECIALES, PELIGROSOS RESPEL Y RAEE.		
Normatividad	Cuerpo responsable	Objetivo normatividad
Ley 1252 de 2008	Congreso de la república	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones.
Ley 1672 de 2013	Congreso de la república	Por la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) y se dictan otras disposiciones.
Decreto 1609 de 2002	Presidente de la República de Colombia	Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.
Decreto 4741 de 2005	Presidente de la República de Colombia	Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.

RESIDUOS ESPECIALES, PELIGROSOS RESPOL Y RAEE.		
Normatividad	Cuerpo responsable	Objetivo normatividad
Decreto 1076 de 2015	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.
Decreto 284 del 2018	Presidente de la República de Colombia	Por el cual se adiciona el Decreto número 1076 de 2015, Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con la Gestión Integral de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) y se dictan otras disposiciones.
Resolución 1362 de 2007	Ministerios de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	"Por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para el Registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos, a que hacen referencia los artículos 27 y 28 del Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005".

3.6 Requisitos legales del sector

Tabla 6. Normatividad del sector.

NORMATIVIDAD DEL SECTOR		
Normatividad	Cuerpo responsable	Objetivo normatividad
Ley 9 de 1989 reforma urbana.	Congreso de la república	Por la cual se dictan normas de los planes de desarrollo municipal, compraventa y expropiación de bienes y se dictan otras disposiciones.
Ley 99 de 1993 sistema nacional ambiental.	Ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.	Definen los principios de la gestión ambiental en el territorio nacional a través de la creación del Ministerio del Medio Ambiente y del Sistema Nacional Ambiental SINA. establece la necesidad de obtener permisos

NORMATIVIDAD DEL SECTOR		
Normatividad	Cuerpo responsable	Objetivo normatividad
		para el uso, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales
Resolución 655/96	Ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.	Establece que no se podrá usar, aprovechar o afectar un recurso natural que no se encuentre contemplado en la licencia ambiental.
Ley 140 de 1994	Congreso de la república	Por el cual se reglamenta la publicidad exterior visual en el territorio nacional.
Ley 361 de 1997	Congreso de la república	Por el cual se establecen mecanismos de integración social de las personas con limitaciones y se dictan otras disposiciones.
Decreto 1504 de 1998	Ministerio de desarrollo económico.	Por el cual se reglamenta el manejo del espacio público en los planes de ordenamiento territorial.
Ley 491 de 1999	Congreso de la república	Por el cual se establece el seguro ecológico y se dictan los delitos ecológicos.
Decreto 1715 de 1978.	Ministerio de agricultura	Por el cual se reglamenta parcialmente el Decreto-Ley 2811 de 1974, la ley 23 de 1973 y el Decreto-Ley 154 de 1976, en cuanto a protección del paisaje.

4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la instalación de paneleros solares en lugares estratégicos de la cobertura superior de cuatro (4) colegios públicos del departamento de Arauca, municipio de Arauca.

En cuanto a si requieren licencia ambiental, según lo dispuesto en el Decreto 1076 de 2015, ARTÍCULO 2.2.2.3.2.1. Proyectos, obras y actividades sujetos a licencia ambiental. Estarán sujetos a licencia ambiental únicamente los proyectos, obras y

actividades que se enumeran en los artículos 2.2.2.3.2.2 y 2.2.2.3.2.3 del presente decreto, asimismo, lo estipulado en el Decreto 1468 de 2018, por consiguiente, el proyecto **“Implementación de sistemas de energía fotovoltaica en instituciones educativas del municipio de Tame, Departamento de Arauca.”**, no requiere de licenciamiento ambiental.

4.1 Tipo de proyecto

El proyecto de interés se enmarca en las actividades de proyectos de fuente de uso de energía solar fotovoltaica.

4.2 Localización

El proyecto se desarrollará en las siguientes instituciones del municipio de Tame, departamento de Arauca:

REFERENCIA FOTOGRAFÍA	INSTITUCIÓN EDUCATIVA
	Ilustración 1. Institución educativa Liceo Tame – Sede principal.
	Ilustración 2. Institución educativa Técnico Industrial Froilan Farias.

REFERENCIA FOTOGRAFÍA	INSTITUCIÓN EDUCATIVA
	Ilustración 3. Institución educativa de Promoción Agropecuaria.
	Ilustración 4. Institución educativa Guahibo Betoy.
	Ilustración 5. Institución educativa Oriental Femenino.
	Ilustración 6. Institución educativa Parmenio Bonilla Paredes.

REFERENCIA FOTOGRAFÍA	INSTITUCIÓN EDUCATIVA
	Ilustración 7. Institución educativa Inocencio Chíncha – Bloque A.
	Ilustración 8. Institución educativa Joel Sierra.
	Ilustración 9. Institución educativa Antonio Ricaurte.
	Ilustración 10. Institución educativa Ernesto Rincón Ducon.

4.3 Generalidades del proyecto

Tabla 7. Generalidades del proyecto.

NOMBRE DEL PROYECTO	
“Implementación de sistemas de energía fotovoltaica en instituciones educativas del municipio de Tame, Departamento de Arauca.”	
Departamento	Arauca
Municipio	Tame
Área de influencia directa del proyecto	1. Institución educativa Liceo Tame, sede principal. 2. Institución educativa Técnico Industrial Froilan Farias. 3. Institución educativa de Promoción Agropecuaria. 4. Institución educativa Indígena Guahibo Betoy. 5. Institución educativa Oriental Femenino. 6. Institución educativa Parmenio Bonilla Paredes. 7. Institución educativa Inocencio Chinchá – Bloque A. 8. Institución educativa Joel Sierra. 9. Institución educativa Antonio Ricaurte. 10. Institución educativa Ernesto Rincón Ducon.
Duración del proyecto	Diez (10) meses
Presupuesto del proyecto	\$ 6.350.833.322,25 SEIS MIL TRESCIENTOS CINCUENTA MILLONES OCHOCIENTOS TREINTA Y TRES MIL TRESCIENTOS VEINTIDOS PESOS CON VEINTICINCO CENTAVOS M/CTE
Presupuesto Compensación Ambiental	\$ 55.931.393,61

4.4 Características de los materiales a utilizar

El contratista deberá asegurarse que todos los materiales a utilizar en la obra cumplan con las normas de calidad exigidos en los pliegos de condiciones y estén debidamente homologados, según la legislación vigente.

4.5 Utilización de recursos naturales y / o solicitud de permisos

Los requerimientos de agua para la construcción de obras civiles son mínimos ya que solo se utiliza de manera temporal para las mezclas de concreto. El recurso hídrico requerido para la obra podrá ser adquirido a través de la empresa de servicios públicos, de no ser posible se deberá tramitar concesión de aguas superficiales o subterráneas ante CORPORINOQUÍA.

5. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

El municipio de Tame se localiza en el extremo suroccidental del departamento de Arauca, donde confluyen dos ejes viales principales; la ruta de los libertadores (Bogotá – Tunja – Tame – Arauca - Caracas) y la troncal del llano (Bogotá – Villavicencio – Yopal – Tame - Saravena). Es el punto de distribución del tráfico terrestre hacia Puerto Rondón, Cravo Norte, Arauca, Saravena, Puerto Jordán, Panamá y Fortul. Esta localización da al municipio de Tame ventajas comparativas en el contexto departamental. También es punto de referencia para el transporte aéreo a través de la aerolínea comercial Satena, que interconectan a Tame con el resto del país.

Esta región que comienza en la sierra nevada del cocuy y continúa hacia abajo, también está conformada por sabanas ácidas, en ocasiones cóncavas, fenómeno por el cual se manifiestan mal drenadas; sin embargo, existen en el piedemonte suelos fértiles que permiten cultivos exigentes. Posee diferentes pisos térmicos que van desde el frío de la sierra nevada del cocuy hasta el clima tropical de las sabanas que se extienden después de que concluyen los montes de la cordillera y las selvas.

En cuanto a su localización se encuentra ubicado al oriente de Colombia, en la región de los llanos sector Orinoquia, dentro de la jurisdicción suroccidental del departamento de Arauca. Geográficamente se localiza entre los 6°27'30" de latitud norte y los 71°44'41"O de longitud al oeste del meridiano de Greenwich. Tiene una extensión de 6.499 km² y una altitud promedio 340 msnm. Siendo los límites territoriales del municipio los definidos en el Decreto intendencial N° 075 del 12 de junio de 1959, elevado a norma nacional mediante el Decreto N° 1243 de 1960, el cual indica que limita:

- **POR EL NORTE**, limita con el municipio de Fortúl desde el corte entre el río Cusay y la línea fronteriza del departamento de Boyacá y por este río aguas abajo hasta hallar linderos de la zona urbana de Puerto Nidia;
- **POR EL ORIENTE**, limita con el municipio de Arauquita margen del río Cusay, 18 kilómetros delante de Puerto Jordán en la línea recta hasta el extremo occidental de las sabanas de Marrero, 9 km al oeste del fundo Avileña. De

allí en línea recta hasta el fundo Chaparral sobre la margen izquierda del río Casanare, 15 km debajo de la confluencia de este río con el río San Ignacio limita con el Centro Poblado de Puerto Jordán.

- **POR EL SUR**, limita con el departamento de Casanare desde el fundo Chaparral sobre el río Casanare aguas arriba hasta la confluencia del río Negro;
- **POR EL OCCIDENTE**, limita con el departamento de Boyacá desde la confluencia de los ríos Casanare y Negro y por este último aguas arriba hasta su nacimiento, y de allí bordeando la Cordillera Oriental hasta encontrar la separación entre Tame y Fortul. (Mejía, 2016).

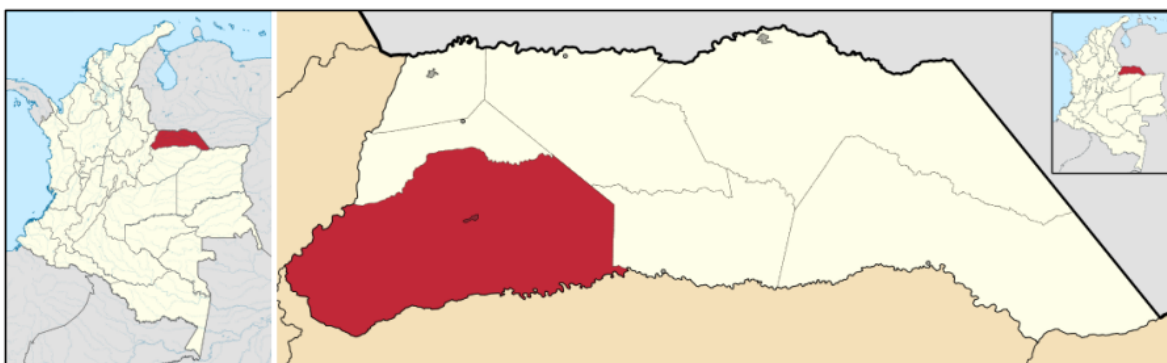


Ilustración 11. Localización departamento de Arauca y municipio de Tame.

5.1 Aspectos bióticos

Los aspectos bióticos del municipio de Tame, en Arauca, se caracterizan por su rica biodiversidad, incluyendo una gran variedad de flora como el árbol de caoba, el samán y el yopo, y fauna representativa como la ardilla, el oso de anteojos, el venado, el jaguar y diversas especies de aves. Estos ecosistemas son influenciados por su ubicación en la región de la Orinoquía y la presencia de ríos como el Tame.

5.1.1 Fauna y Flora:

De acuerdo a estudio realizado por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, YOLUKA ONG Fundación de Investigación en Biodiversidad y Conservación, Universidad de Antioquia (2014), denominado Fauna y Flora del municipio de Tame, Arauca, se obtuvo lo siguiente:

PLANTA VASCULARES: En total se registraron 268 especies de plantas agrupadas en 90 familias. Existen variedades como ceiba tolúa, charo, jabillo, guarumo blanco, roble, laurel oloroso, pavito, caraño, caimarón, nogal, arenillo, balso blanco, guadua, chilco, cañagria, helecho arbóreo, frailejón, espino dorado, sanalotodo, romero de páramo, mano de oso, olivo, helecho entre otros.

MAMÍFEROS: En total se registran 38 especies de mamíferos, distribuidas en 16 familias. Dieciocho (18) especies de mamíferos voladores, cinco (5) especies de mamíferos pequeños no voladores y quince (15) especies de mamíferos medianos y grandes identificados a partir de los muestreos en campo y entrevistas. Dentro de ellos se encuentra: armadillo sabanero, marimonda, mono braceador, mono zambo, mono maicero cariblanco, mono choyo o churuco, tigre mariposa o jaguar, perro de agua, manatí, danta, venado sabanero, chigüiro, lapa, oso hormiguero, oso melero o tamandúa, oso perezoso entre otros.

☑ **AVES:** el área de estudio abarca dos grandes sub-cuencas de la cuenca del río Casanare: la del río Tame y la del río Tocaragua, estas sub-cuencas son de amenazas: deforestación y sobreexplotación de recursos. La caracterización faunística fue realizada en una salida de campo del 16 al 25 de marzo de 2013, época de inicio de lluvias, por el equipo de investigadores del Instituto Humboldt y la Fundación Yoluka, ONG En total se registraron 140 especies de aves, distribuidas en 35 familias y 15 órdenes. Se distinguen: pato carretero, gavilán, halcón, paujil, guacamaya, guaco, pato barraquite, garza tamboruda, garzón soldado entre otras.

☑ **PECES:** el área de estudio abarca dos grandes sub-cuencas de la cuenca del río Casanare: la del río Tame y la del río Tocaragua, estas sub-cuencas son de las más representativas del piedemonte de los departamentos de Arauca y Casanare y, paradójicamente, son de las menos exploradas en cuanto a su riqueza y patrones de diversidad. En total se registraron 29 especies de peces, correspondientes a 23 géneros, 14 familias y 5 órdenes (vale la pena anotar que la especie *Astroblepus* sp. hace referencia a dos especies diferentes).

☑ **HERPETOFAUNA:** para la herpetofauna, se registraron 22 especies, 14 especies de anfibios correspondientes a 6 familias, un orden y 8 especies de reptiles correspondientes a 5 familias y dos órdenes. Algunos de ellos: caimán llanero o caimán del Orinoco, babilla o baba, tortuga charapa, terecay o terecaya, galápagos llanero, morrocoy, mata o caripatúa entre otros.

☑ **MACROINVERTEBRADOS:** este componente fue realizado a partir de estudios realizados por miembros de la Universidad de Antioquia como una entidad socia para la investigación en el marco del proyecto Planeación ambiental para la conservación de la biodiversidad en las áreas operativas de Ecopetrol; se identificaron 70 géneros, 44 familias, 11 órdenes y tres clases, Los órdenes más abundantes fueron Diptera, Trichoptera y Coleoptera, con densidades de 16,40, 12,80 y 7,30 ind/min. La calidad del agua se midió a partir de los macroinvertebrados encontrados, catalogándola como de clase I, es decir de calidad biológica buena.

5.2 Aspectos abióticos

Los aspectos abióticos que directa o indirectamente influyen la zona y que pueden verse afectados por las actividades del proyecto:

5.2.1 Geomorfología y relieve

Estratigrafía Municipal: El municipio de Tame, departamento de Arauca, se localiza en el sector nororiental del territorio Colombiano, sobre la Vertiente Oriental Andina (perteneciente a la región natural Andina) y la región natural de la Orinoquía, o provincia fisiográfica de megacuenca de sedimentación de la Orinoquía.

Geología Estructural. El municipio de Tame está caracterizado estructuralmente por el Sistema de Falla Frontal de la Cordillera Oriental, que corresponde a un conjunto de rasgos geológicos regionales que marca el actual límite de transpresión que se interpreta como el límite occidental de la Placa Suramericana, que empuja hacia el occidente, contra el Bloque Andino, el cual se desplaza hacia el NNE. Así, el estilo geoestructural de fallas y pliegues obedece a esta transpresión de los Andes del Norte de Colombia.

Relieve y drenaje: Hay presencia de valles fluviales (riberas de los ríos Tame, Cravo y el sistema de caños secundarios) y sectores con mala drenaje donde se forman bajos y humedales temporales en épocas lluviosas.

5.2.2 Hidrología

La hidrología municipal forma parte de la microcuenca del río Orinoco. El caudal de los ríos y caños que nacen sobre la cordillera Oriental en el Parque Nacional del Cocuy proviene de las altas precipitaciones que dependen del clima de la región. Un buen número de lagunas, humedales y esteros completan el abundante recurso hídrico del Municipio. A su vez, existe flujo de agua subterránea sin que se puedan determinar sus dimensiones ni características. Las subcuencas que enriquecen al Casanare son las de los ríos Tocaragua, Lopeño, Purare, Tame-San Ignacio, Cravo, más el Ele-Cusay.

Completan el recurso hídrico las lagunas de La Plaza, La Hoya y otras ubicadas dentro del Parque Nacional Natural del Cocuy; La Guerrera hoy en estado de humedal; La Vieja en la Sabana del mismo nombre. Existen numerosos esteros como Santa Bárbara, Santa Rita, Matarrala, Bochalema y Placeres.

5.2.3 Suelos

En el departamento existen suelos de las sabanas (frecuentemente ácidos, texturas arenosas a arcillosas, con sectores de mal drenaje) y en el piedemonte suelos más profundos y fértiles en ciertos valles que permiten cultivos de mayor demanda.

5.3 Topografía

5.3.1 Descripción general de área

El municipio de Tame, en el departamento de Arauca, presenta un relieve predominantemente plano a suavemente ondulado, característico de la zona del piedemonte llanero. Las pendientes naturales del terreno se encuentran generalmente por debajo del 5%, lo que favorece la estabilidad del suelo y reduce los riesgos de erosión o movimientos en masa.

De acuerdo con el levantamiento topográfico y altimétrico realizado para el proyecto "Implementación de sistemas de energía fotovoltaica en instituciones educativas del municipio de Tame – Arauca", las áreas destinadas a la instalación de los paneles solares en piso presentan superficies niveladas, con ligeras variaciones que no comprometen la estabilidad ni la funcionalidad de las estructuras a instalar.

Es importante mencionar que, aunque el proyecto contempla la implementación de sistemas fotovoltaicos en diez (10) instituciones educativas del municipio de Tame, el levantamiento topográfico y altimétrico se realizó específicamente en seis (6) de ellas, correspondientes a las sedes donde la instalación de los paneles solares se ejecutará en suelo. Estas instituciones son: Liceo Tame, Froilán Farías, Inocencio Chinca, Joel Sierra González, Parmenio Bonilla Paredes e Indígena Guahibo Betoy. En estas locaciones fue necesario obtener información detallada del terreno, dado que las condiciones topográficas influyen directamente en el diseño de cimentaciones, la orientación de los módulos y el adecuado drenaje superficial del sistema fotovoltaico.

5.3.2 Metodología y resultados del estudio topográfico

El levantamiento se ejecutó utilizando equipos GNSS en modo RTK, con certificados de calibración al día, garantizando una alta precisión en la información recolectada. Se registraron datos planimétricos y altimétricos del terreno, identificando elementos relevantes como:

- Relieve y curvas de nivel (cada 10 cm las curvas delgadas y cada 0.5 m las curvas gruesas).

- Vías y accesos existentes.
- Obras de drenaje y cerramientos.
- Construcciones, postes, árboles, linderos y demás estructuras presentes.

La información obtenida permitió generar planos planimétricos y altimétricos, así como una superficie de terreno digital, evidenciando el comportamiento natural del relieve y facilitando el diseño técnico y ambiental del proyecto.

5.3.3 Relevancia ambiental y para el proyecto.

Las condiciones topográficas identificadas resultan altamente favorables para la instalación de los sistemas fotovoltaicos, al ofrecer un terreno estable, de fácil acceso y con pendiente mínima, lo que facilita la ubicación y nivelación de los paneles solares, el manejo de escorrentías y la adecuada orientación para el aprovechamiento de la radiación solar.

Desde el punto de vista ambiental, el proyecto no requiere modificaciones significativas del relieve natural, ya que las actividades de obra se limitan a pequeñas excavaciones puntuales para la cimentación de estructuras y la instalación del sistema de anclaje.

El análisis topográfico evidencia que las zonas seleccionadas para la instalación de paneles solares en piso presentan condiciones óptimas de relieve y estabilidad, con mínima intervención requerida sobre el terreno. La implementación de las medidas de manejo propuestas garantizará la preservación de la topografía natural, la estabilidad física del suelo y la integridad ambiental del área de influencia, contribuyendo a un desarrollo responsable y sostenible del proyecto.

5.4 Uso del suelo

El uso del suelo en Tame, Arauca, se caracteriza por su vocación agrícola y ganadera, con una fuerte presencia de ganadería extensiva, aunque la agricultura se centra en cultivos como plátano, yuca, cacao y cítricos. También existen áreas dedicadas a la explotación petrolera y a la conservación de bosques naturales y rastrojos, lo que da lugar a una combinación de actividades productivas y preservación ambiental.

Usos principales del suelo:

Uso Agropecuario:

La actividad ganadera es la principal ocupante del suelo, complementada con cultivos permanentes y transitorios.

🌿 **Agricultura:**

Se cultivan productos como cacao, plátano, yuca, achiote, cítricos y papaya, además de cultivos transitorios como maíz, arroz y sorgo.

🌿 **Explotación Petrolera:**

Existe una actividad petrolera significativa que se integra en el uso del suelo del municipio.

🌿 **Bosques Naturales y Rastrojos:**

Se mantienen extensiones considerables de bosques y áreas con rastrojos, que contribuyen a la biodiversidad local y ofrecen servicios ecosistémicos.

Según el PBOT el municipio cuenta con políticas y planes para la gestión integral del suelo, incluyendo políticas ambientales y de desarrollo territorial que buscan equilibrar las actividades productivas con la conservación del entorno natural y la prevención de riesgos.

5.5 Aspectos Socioeconómicos

La economía de la población está basada principalmente en la producción agropecuaria, el uso principal del suelo se caracteriza por ser agropecuario con rastrojos bajos y pastos naturales, desarrollándose básicamente actividades de ganadería y pequeños cultivos de subsistencia de plátano, yuca, el maíz y caña panelera, de los cuales obtienen bajos ingresos, razón por la cual los pobladores deben buscar otras fuentes de empleo como asalariados en las empresas con presencia en el municipio que desarrollan actividades principalmente relacionadas con la industria petrolera, de lo cual igualmente perciben recursos ocasionales.

De acuerdo con los datos, solamente el 2,37% del área total ocupada por UPA es usada para cultivos, con diferencias marcadas entre los diferentes distritos, reportando porcentajes altos sectores de El Progreso y Simón Bolívar, localizados al norte del área rural del municipio, en donde los niveles de producción relativa son evidentemente más altos que en los demás distritos.

En general para el área rural de Tame, el 63,85% de las UPA (Unidades Productivas Agrícolas) contaron con la presencia de explotación pecuaria, con los porcentajes más altos en localizaciones de los distritos Los libertadores (93,68%), Flor Amarillo (78,95%), La Sabana (77,42%) y Centro (72,66%).

6. EVALUACIÓN AMBIENTAL E IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

La identificación y evaluación de los aspectos ambientales son las bases con las cuales se va a medir las consecuencias y la ocurrencia de un aspecto ambiental.

Para la calificación ambiental, se utilizó igualmente el método definido por las Empresas Públicas de Medellín. De acuerdo con este método la calificación ambiental es la expresión de la interacción o acción conjugada de los criterios o factores que caracterizan los impactos ambientales y está definida por la siguiente ecuación:

$$Ca = C[P(aEM + bD)]$$

Donde:

Ca: Calificación Ambiental (varía entre 0.1 y 10)

C: Clase expresado por el signo + ó – de acuerdo al tipo de impacto

P: Presencia (Varía entre 0.0 y 1.0)

E: Evolución (Varía entre 0.0 y 1.0)

M: Magnitud (Varía entre 0.0 y 1.0)

D: Duración (Varía entre 0.0 y 1.0).

a y b. Constantes de ponderación cuya suma debe ser igual a 10.

El índice denominado Calificación Ambiental (Ca), se obtiene a partir de cinco criterios o factores característicos de cada impacto, los cuales se explican de la siguiente manera:

- **Clase (C).** Define el sentido del cambio ambiental producido por una determinada acción del proyecto. Puede ser positiva o negativa dependiendo si se mejora o degrada el ambiente actual o futuro.
- **Presencia (P).** Como no se tiene certeza absoluta de que todos los impactos se presenten, la presencia califica la probabilidad de que el impacto pueda darse, se expresa entonces como un porcentaje de la probabilidad de ocurrencia.
- **Duración: (D).** Evalúa el periodo de existencia activa del impacto y sus consecuencias, se expresa en función del tiempo que permanece el impacto (muy larga, larga, corta, etc.)

CRITERIO RANGO	ESCALA	SIGNIFICADO
Clase de impacto		
Positiva	+	El efecto mejora el estado actual del recurso afectado

CRITERIO RANGO	ESCALA	SIGNIFICADO
Negativa	-	El efecto deteriora el estado actual del recurso afectado
PRESENCIA		
Cierta	1	Existe absoluta certeza de que el impacto se presente
Muy Probable	$0.7 < 0.99$	Es muy probable que el impacto se presente
Probable	$0.3 < 0.69$	Es probable que el impacto se presente
Poco probable	$0.1 < 0.29$	Es poco probable que el impacto se presente
No probable	$0.0 < 0.09$	Las probabilidades son mínimas de que el impacto se presente
MAGNITUD		
Muy alta	$0.8 < 1$	> 80%
Alta	$0.6 < 0.79$	60 – 80%
Media	$0.4 < 0.59$	40 – 60%
Baja	$0.2 < 0.39$	20 – 40%
Muy baja	$0.0 < 0.19$	< 20%
DURACIÓN		
Muy Larga o permanente	1	Si es mayor de 10 años
Larga	$0.7 < 0.99$	Si es mayor de 7 años
Media	$0.3 < 0.69$	Si es mayor de 4 años
Corta	$0.1 < 0.29$	Si es mayor de 1 año
Muy Corta	$0.0 < 0.09$	Si es menor de 1 año
EVOLUCIÓN		
Muy Rápida	$0.8 < 1$	Si es menor de 1 mes
Rápida	$0.6 < 0.79$	Si es menor de 12 meses
Media	$0.4 < 0.59$	Si es menor de 18 meses
Lenta	$0.2 < 0.39$	Si es menor de 24 meses
Muy Lenta	$0.0 < 0.19$	Si es mayor de 24 meses

Tabla 8. Criterios para la evaluación de impactos ambientales.

- **Evolución (E).** Evalúa la velocidad de desarrollo del impacto, desde que aparece hasta que se hace presente plenamente con todas sus consecuencias, se expresa en unidades relacionadas con la velocidad con la que se presenta el impacto.
- **Magnitud (M).** Califica la dimensión o tamaño del cambio ambiental producido por la actividad o proceso constructivo u operativo. Los valores de magnitud absoluta, cuantificados o referidos se transforman en términos de magnitud relativa, que es una expresión mucho más real del nivel de afectación del impacto.

De acuerdo con las calificaciones asignadas individualmente a cada criterio, el valor absoluto Ca será mayor que cero y menor o igual que diez. Este valor numérico se convierte luego en una expresión que indica la importancia del impacto (muy alta, alta, media, baja y muy baja) asignándole unos rangos. En la tabla X, se observan los rangos establecidos para la calificación ambiental de cada impacto.

Tabla 9. Calificación por criterio.

Criterio	Rango	Valor
Calificación ambiental	Muy Alta	8.0 – 10
	Alta	6.0 – 7.9
	Media	4.0 – 5.9
	Baja	2.0 – 3.9
	Muy Baja	0.0 – 1.9

6.1 Identificación de actividades

Las principales actividades del proyecto, susceptibles de generar algún cambio en el medio ambiente se describen en la tabla donde se indica el presupuesto oficial del proyecto.

ÍTEM	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. Unitario	Vr. Parcial
1	PRELIMINARES				
1.1	REPLANTEO SISTEMA DE GENERACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICO TIPO I	M2	1359,20	\$ 12.401,00	\$ 16.855.439,20
	SUBTOTAL CAPITULO 1				\$ 16.855.439,20
2	SISTEMA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA				
2.1	GENERADOR SOLAR FOTOVOLTAICO TIPO II (Incluye instalación)	UND	410,00	\$ 2.733.694,00	\$ 1.120.814.540,00

ÍTEM	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. Unitario	Vr. Parcial
2.2	CONVERTIDOR TIPO I (Incluye instalación)	UND	3,00	\$ 51.901.033,00	\$ 155.703.099,00
2.3	CONVERTIDOR TIPO II (Incluye instalación)	UND	2,00	\$ 49.375.311,00	\$ 98.750.622,00
2.4	CONVERTIDOR TIPO III (Incluye instalación)	UND	2,00	\$ 48.105.612,00	\$ 96.211.224,00
2.5	CONVERTIDOR TIPO IV (Incluye instalación)	UND	2,00	\$ 37.858.586,00	\$ 75.717.172,00
2.6	CONVERTIDOR TIPO V (Incluye instalación)	UND	2,00	\$ 28.786.536,00	\$ 57.573.072,00
2.7	SISTEMA DE MONITOREO PARA SISTEMA DE GENERACIÓN (Incluye instalación)	UND	10,00	\$ 15.172.857,00	\$ 151.728.570,00
2.8	PROTECCIÓN DIRECT CURRENT SISTEMA DE GENERACIÓN TIPO III (Incluye instalación)	UND	5,00	\$ 33.914.314,00	\$ 169.571.570,00
2.9	PROTECCIÓN DIRECT CURRENT SISTEMA DE GENERACIÓN TIPO IV (Incluye instalación)	UND	5,00	\$ 36.655.158,00	\$ 183.275.790,00
2.10	PROTECCIÓN ALTERN CURRENT SISTEMA DE GENERACIÓN TIPO III (incluye instalación)	UND	5,00	\$ 32.348.117,00	\$ 161.740.585,00
2.11	PROTECCIÓN ALTERN CURRENT SISTEMA DE GENERACIÓN TIPO IV (incluye instalación)	UND	5,00	\$ 35.872.060,00	\$ 179.360.300,00
2.12	ESTRUCTURA DE CONTENCIÓN TIPO I (incluye instalación)	UND	10,00	\$ 21.701.648,00	\$ 217.016.480,00
	SUBTOTAL CAPITULO 2				\$ 2.667.463.024,00
3	ESTRUCTURA SISTEMA DE GENERACIÓN SOLAR				
3.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA PARA PANEL SOLAR EN PERFIL DE ALUMINIO. INCLUYE INSTALACIÓN.	UND	350,00	\$ 1.702.634,00	\$ 595.921.900,00
3.2	ESTRUCTURA PARA PANEL SOLAR EN PERFIL GALVANIZADO INCLUYE MICROPILOTES H=1,80 M (incluye instalación)	UND	60,00	\$ 2.389.066,00	\$ 143.343.960,00
	SUBTOTAL CAPITULO 3				\$ 739.265.860,00
4	ADECUACIONES Y OBRAS CIVILES				
4,1	CUARTO ELÉCTRICO (Incluye instalación)	UND	10,00	\$ 17.086.169,00	\$ 170.861.690,00
4,2	PASARELA METÁLICA PARA MANTENIMIENTO DE SISTEMA FOTOVOLTAICO 100x40 cm (incluye instalación)	M	91,00	\$ 935.868,00	\$ 85.163.988,00

ÍTEM	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. Unitario	Vr. Parcial
4,3	EXCAVACION MANUAL MATERIAL COMUN ENTRE 2 Y 4 M. DE PROFUNDIDAD	M3	304,80	\$ 536.583,00	\$ 163.550.498,40
4,4	CONCRETO PARA PEDESTAL DE 3000 PSI	M3	54,14	\$ 1.334.815,00	\$ 72.266.884,10
4,5	CONCRETO 3000 PSI CON FORMALETA	M3	9,02	\$ 1.368.024,00	\$ 12.339.576,48
4,6	ESCALERA METALICA TIPO I	M	19,40	\$ 908.922,00	\$ 17.633.086,80
4,7	CERRAMIENTO EN MALLA TIPO I (Incluye instalación)	M2	65,00	\$ 409.015,00	\$ 26.585.975,00
4,8	CAJA DE INSPECCIÓN TIPO I (Incluye instalación)	UND	42,00	\$ 7.165.474,00	\$ 300.949.908,00
4,9	ESTRUCTURA SOPORTE PARQUEADERO TIPO I (Incluye instalación)	UND	1,00	\$ 120.178.927,00	\$ 120.178.927,00
4,10	ESTRUCTURA SOPORTE PARQUEADERO TIPO II (Incluye instalación)	UND	1,00	\$ 69.784.001,00	\$ 69.784.001,00
4,11	ESTRUCTURA SOPORTE PARQUEADERO TIPO III (Incluye instalación)	UND	1,00	\$ 44.736.990,00	\$ 44.736.990,00
4,12	ESTRUCTURA SOPORTE PARQUEADERO TIPO IV	UND	1,00	\$ 44.549.906,00	\$ 44.549.906,00
4,13	ESCALERA METALICA TIPO II (Incluye instalación)	M	21,30	\$ 3.259.353,00	\$ 69.424.218,90
	SUBTOTAL CAPITULO 4				\$ 1.198.025.649,68
5	REDES Y PROTECCIÓN SISTEMA DE GENERACIÓN				
5.1	RED SISTEMA DE GENERACIÓN TIPO II (Incluye instalación)	KM	3,32	\$ 29.917.410,00	\$ 99.325.801,20
5.2	RED SISTEMA DE GENERACIÓN TIPO III (Incluye instalación)	KM	0,93	\$ 25.112.235,00	\$ 23.354.378,55
5.3	RED SISTEMA DE GENERACIÓN TIPO IV (Incluye instalación)	KM	0,37	\$ 79.789.889,00	\$ 29.522.258,93
5.4	RED SISTEMA DE GENERACIÓN TIPO V (Incluye instalación)	KM	0,45	\$ 138.429.871,00	\$ 62.293.441,95
5.5	RED SISTEMA DE GENERACIÓN TIPO VI (Incluye instalación)	KM	0,07	\$ 125.718.588,00	\$ 8.800.301,16
5.6	RED SISTEMA DE GENERACIÓN TIPO VII (Incluye instalación)	KM	0,08	\$ 36.839.046,00	\$ 2.947.123,68
5.7	RED SISTEMA DE GENERACIÓN TIPO VIII (Incluye instalación)	KM	0,32	\$ 37.962.108,00	\$ 12.132.689,72

ÍTEM	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. Unitario	Vr. Parcial
5.8	RED SISTEMA DE GENERACIÓN TIPO IX (Incluye instalación)	KM	0,38	\$ 16.750.607,00	\$ 6.281.477,63
5.9	RED SISTEMA DE GENERACIÓN TIPO X (Incluye instalación)	KM	0,29	\$ 183.557.038,00	\$ 52.313.755,83
5.10	CANALIZACIÓN TIPO III (incluye instalación) (Incluye instalación)	M	250,00	\$ 364.673,00	\$ 91.168.250,00
5.11	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA TIPO I (Incluye instalación)	UND	10,00	\$ 14.771.080,00	\$ 147.710.800,00
5.12	CANALIZACIÓN TIPO IV (incluye instalación) (Incluye instalación)	M	795,00	\$ 59.710,00	\$ 47.469.450,00
5.13	RED SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN TIPO I (Incluye instalación)	KM	0,74	\$ 33.826.593,00	\$ 25.031.678,82
5.14	ESTRUCTURA COMPACTA ESPECIAL TIPO I (Incluye instalación)	UND	1,00	\$ 1.252.841,00	\$ 1.252.841,00
5.15	DESMONTE E INSTALACIÓN DE EQUIPO DE TRANSFORMACIÓN	UND	1,00	\$ 3.428.902,00	\$ 3.428.902,00
5.16	APOYO CONCRETO LÍNEA ELECTRICA TIPO I (Incluye instalación)	UND	3,00	\$ 5.800.458,00	\$ 17.401.374,00
5.17	APOYO CONCRETO LÍNEA ELECTRICA TIPO II (Incluye instalación)	UND	3,00	\$ 4.103.782,00	\$ 12.311.346,00
5.18	SISTEMA DE MEDICIÓN EN MEDIA TENSIÓN TIPO COMPACTO (Incluye instalación)	UND	2,00	\$ 84.224.257,00	\$ 168.448.514,00
5.19	CABLE MENSAJERO RED MEDIA TENSIÓN (Incluye instalación)	KM	0,35	\$ 8.962.763,00	\$ 3.136.967,05
5.20	ELEMENTO PARA ASEGURAR LA SEPARACIÓN ENTRE FASES TIPO I (EASFI) (incluye instalación)	UND	21,00	\$ 520.167,00	\$ 10.923.507,00
5.21	SISTEMA PUESTA A TIERRA EN MT TIPO I (incluye instalación)	UND	1,00	\$ 2.580.628,00	\$ 2.580.628,00
5.22	ESTRUCTURA COMPACTA ESPECIAL TIPO II	UND	1,00	\$ 16.378.224,00	\$ 16.378.224,00
5.23	ESTRUCTURA COMPACTA ESPECIAL TIPO III (Incluye instalación)	UND	1,00	\$ 13.368.003,00	\$ 13.368.003,00
	SUBTOTAL CAPITULO 5				\$ 857.581.713,52
6	PROTECCIONES Y EQUIPOS DE MEDIDA				
6,1	MEDIDA SISTEMA DE GENERACIÓN TIPO I (incluye instalación)	UND	10,00	\$ 6.750.456,00	\$ 67.504.560,00
	SUBTOTAL CAPITULO 6				\$ 67.504.560,00

ÍTEM	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. Unitario	Vr. Parcial
7	OTROS				
7,1	PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO TIPO I	UND	10,00	\$ 911.069,00	\$ 9.110.690,00
	SUBTOTAL CAPITULO 7				\$ 9.110.690,00
SUB-TOTAL OBRA FISICA					\$ 5.555.806.936,40
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)		1,00%		SUB-TOTAL	\$ 55.558.069,36
CERTIFICACION RETIE		1,0%		SUB-TOTAL	\$ 55.558.069,36
INTERVENTORIA EXTERNA				SUB-TOTAL	\$ 305.855.200,00
APOYO A LA SUPERVISION		MES	10,00	3.500.000,00	\$ 35.000.000,00
TOTAL PROYECTO (CONTRATO DE OBRA + PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA) + RETIE + INTERVENTORÍA EXTERNA+ APOYO A LA SUPERVISION)					\$ 6.007.778.275,12
SON: SEIS MIL SIETE MILLONES SETECIENTOS SETENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO CON DOCE CENTAVOS M/CTE					

6.2 Identificación de impactos ambientales

En esta etapa se procede a identificar los impactos que se pueden generar en cada una de las actividades del proyecto. Para ello se utilizará un método de valoración de impactos por medio del cual se determina la magnitud de la relación proyecto ambiente.

Este método de valoración de impactos está compuesto por tres elementos básicos que permiten elaborar el proceso secuencial que identificará los impactos. Estos elementos son los siguientes:

Acción: Es el conjunto de actividades necesarias para la ejecución del proyecto.

Efecto: Es el proceso físico, biótico, social económico o cultural que puede ser activado, suspendido o modificado por una determinada acción del proyecto y puede producir cambios o alteraciones que gobiernan la dinámica de los ecosistemas.

Impacto: Es el cambio neto o resultado final (benéfico o perjudicial) que se produce en alguno de los elementos ambientales por una determinada acción del proyecto. En la Tabla 11 se relaciona los impactos ambientales potenciales a generarse durante la ejecución del proyecto.

Tabla 10. Identificación de impactos ambientales.

ACCIÓN	EFFECTO	IMPACTOS
Información y trato con la comunidad / actividades preliminares		

ACCIÓN	EFFECTO	IMPACTOS
✓ Visita de reconocimiento.	✓ Presencia de personal en el área.	
✓ Proceso de información.	✓ Reunión con comunidades.	✓ Cambios documentales
✓ Contratación de mano de obra.	✓ Vinculación de personal.	✓ Inconformismo por parte de la comunidad. ✓ Generación de empleo ✓ Mejoramiento de la calidad de vida.
Descripción de las actividades del proyecto		
Preliminares	✓ Manejo de maquinaria y equipo en el lugar. ✓ Riesgo de accidentabilidad. ✓ Generación de ruido. ✓ Uso de energía eléctrica. ✓ Generación de residuos sólidos. ✓ Corte de cobertura vegetal. ✓ Generación de residuos de construcción.	✓ Afectación a la salud de los trabajadores. ✓ Calidad de vida ✓ Contaminación atmosférica. ✓ Contaminación de agua. ✓ Contaminación de suelos. ✓ Alteración de las actividades cotidianas. ✓ Conflictos con comunidades e instituciones. ✓ Desinformación. ✓ Expectativas de la comunidad. ✓ Quejas de la comunidad. ✓
Sistema de generación de energía	✓ Generación de residuos y material inerte	✓ Afectación a la salud de los trabajadores ✓ Contaminación atmosférica

ACCIÓN	EFFECTO	IMPACTOS
	✓ Manejo de maquinaria y equipo en el lugar. ✓ Riesgo de accidentabilidad. ✓ Demanda de recurso suelo. ✓ Consumo de combustible ✓ Generación de ruido ✓ Congestión o interrupción temporal de accesos. ✓ Generación de empleo. ✓ Presencia de personal foráneo	✓ Agotamiento de los recursos naturales no renovables ✓ Contaminación de suelo ✓ Desestabilización de terreno. ✓ Generación de molestias a la comunidad. ✓ Aumento del trabajo e ingresos a la población local. ✓ Potenciación de conflictos.
Estructura sistema de generación solar	✓ Congestión o interrupción temporal de accesos. ✓ Generación de expectativas. ✓ Generación de ruido y vibración. ✓ Inadecuada señalización. ✓ Generación de residuos sólidos inertes.	✓ Generación de molestias a la comunidad. ✓ Daños a los accesos. ✓ Potenciación de conflictos. ✓ Contaminación sonora. ✓ Incremento en riesgos de accidentalidad. ✓ Contaminación del suelo por inadecuada disposición de materiales.
Adecuaciones y obras civiles	✓ Generación de residuos sólidos inertes.	✓ Contaminación del suelo por inadecuada

ACCIÓN	EFFECTO	IMPACTOS
	✓ Afectación de especies faunísticas. ✓ Incremento de tráfico vehicular. ✓ Congestión o interrupción temporal de accesos. ✓ Generación de empleo. ✓ Generación de ruido y vibración. ✓ Presencia de personal foráneo. ✓ Inadecuada señalización.	- disposición de materiales. ✓ Muerte o Ahuyentamiento de fauna silvestre. ✓ Generación de molestias a la comunidad. ✓ Contaminación atmosférica por gases de combustión y material particulado. ✓ Aumento del trabajo e ingresos a la población local. ✓ Contaminación sonora. ✓ Potenciación de conflictos. ✓ Incremento en riesgos de accidentalidad.
Redes y protección sistema de generación.	✓ Generación de ruido y vibración. ✓ Inadecuada señalización. ✓ Presencia de personal foráneo. ✓ Remoción de la cobertura vegetal	✓ Contaminación sonora. ✓ Incremento en riesgos de accidentalidad. ✓ Potenciación de conflictos. ✓ Afectación en el paisaje
Protecciones y equipos de medida	✓ Generación de Residuos Sólidos. ✓ Generación de Residuos peligrosos RESPEL Y RAEE.	✓ Contaminación del suelo por inadecuada disposición de materiales.

ACCIÓN	EFFECTO	IMPACTOS
	✓ Generación de ruido y vibración. ✓ Presencia de personal foráneo	✓ Contaminación del suelo por inadecuada disposición final. ✓ o Potenciación de conflictos
Pruebas y puesta en servicio	✓ Generación de campo eléctrico. ✓ Generación de expectativas. ✓ Nuevos usos a partir de la energía.	✓ Generación de radio interferencia e inducciones eléctricas. ✓ Mejoramiento de la cobertura y calidad del servicio. ✓ Mejoramiento en la prestación de otros servicios públicos

6.3 Descripción de impactos

Los aspectos más relevantes de los impactos ambientales identificados se describen a continuación, discriminándolos según sean sus efectos directos sobre el medio físico, biótico, social o sobre el ambiente en general.

6.3.1 Efectos sobre el medio abiótico

6.3.1.1 Contaminación atmosférica:

El transporte, trabajos con equipos y maquinaria generar polvos y material particulado que alteran las condiciones atmosféricas del lugar, haciendo necesario el uso de EPP's como tapabocas, gafas y mascarillas con el fin de evitar enfermedades respiratorias en los trabajadores.

6.3.1.2 Contaminación de suelos:

Acumulación de sustancias a unos niveles tales que repercuten negativamente en el comportamiento de los suelos. Las sustancias, a esos niveles de concentración, se vuelven tóxicas para los organismos que viven en él.

6.3.1.3 Contaminación de agua:

Alteración de las propiedades físicas y químicas del agua por introducción de agentes contaminantes durante la elaboración de concretos y lavado de superficies.

6.3.2 Efectos sobre el medio biótico

6.3.2.1 Afectación a la salud de los trabajadores: Este impacto solo podría ocurrir de no tomarse las medidas de prevención, protección y promoción de la seguridad y salud en el trabajo.

6.3.3 Efectos sobre el medio socioeconómico

6.3.3.1 Cambios documentales: El no desarrollar las actividades contempladas para dar información clara y concisa a las comunidades aledañas al área de influencia sobre los aspectos generales de las obras a construir podría generar traumatismo y desinformación sobre la comunidad que podría afectar el libre desarrollo de las obras.

6.3.3.2 Generación de empleo: Impacto positivo, benéfico para la población al obtener empleos dentro de la obra que le generen ingresos económicos para satisfacción de las necesidades de la misma.

6.3.3.3 Mejoramiento de la calidad de vida: La construcción de la obra y la generación de empleo son aspectos que directa e indirectamente mejoran la calidad de vida de la población del área de influencia directa e indirecta del proyecto.

6.4 Evaluación de impactos ambientales

A continuación, se presenta una evaluación ambiental del proyecto **“Implementación de sistemas de energía fotovoltaica en instituciones educativas del municipio de Tame, Departamento de Arauca”**.

Tabla 11. Evaluación de impactos ambientales.

IMPACTO AMBIENTAL	VALOR a y b	C	P	E	M	D	CA	IMP. AMBIENTAL
Contaminación atmosférica	a: 5 b: 5	N	0,8	0,7	0,5	0,09	2,32	BAJA
Afectación a la salud de los trabajadores		N	0,4	0,56	0,66	1,21	1,72	MUY BAJA
Desinformación de la comunidad		N	0,15	0,97	0,46	0,06	0,345	MUY BAJA
Generación de empleo		P	1	1	0,8	0,07	7,0	ALTA
Mejoramiento de la calidad de vida		P	1	1	0,78	1	7,2	ALTA
Contaminación de suelos		N	0,9	0,76	0,53	0,78	5,12	MEDIA
Contaminación de agua		N	0,8	0,65	0,62	0,843	4,11	MEDIA

7. FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL

Este plan se establece a partir del análisis efectuado en la evaluación ambiental, tomando como punto de partida la descripción técnica del proyecto y el reconocimiento de las características del área de influencia descritas en la Línea Base Ambiental presentado en este documento. Basados en esto, se diseñaron las fichas que conforman el Plan de Manejo Ambiental. Estas fichas son necesarias para prevenir, mitigar, controlar, proteger o compensar los posibles impactos que se deriven de las actividades de construcción.

El propósito ideal de la aplicación de estas medidas es prevenir la generación de impactos negativos en la obra, sin embargo, si no es posible la prevención, es necesario tomar medidas que minimicen estos efectos. Ahora bien, si no se puede prevenir, ni disminuir, se debe corregir y por último si no se puede prevenir, mitigar ni corregir, se debe compensar. Las MMA es el resultado final del proceso de evaluación ambiental y presenta las medidas de prevención, control y mitigación enmarcados en una serie de fichas de manejo ambiental que deben ser cumplidas a cabalidad por el contratista. Las medidas de manejo ambiental pueden ser de cuatro tipos, así:

Medidas de prevención: Son las acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que puede generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.

Medidas de mitigación: Son las acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.

Medidas de corrección: Son las acciones dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado por el proyecto, obra o actividad.

Medidas de compensación: Son las acciones dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, las localidades y el entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puedan ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos.

A continuación, se presentan los programas de manejo ambiental, en forma de fichas que serán tenidos en cuenta durante la ejecución del proyecto:

Tabla 12. Fichas de manejo ambiental.

PROGRAMA	FICHA	NOMBRE DE LA FICHA
PROGRAMA DE GESTIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL	FMA-01	Información y participación comunitaria
	FMA-02	Capacitación en gestión socioambiental
	FMA-03	Manejo integral de residuos sólidos
	FMA-04	Señalización y aislamiento de frente de obras
	FMA-05	Transporte y montaje de equipos
	FMA-06	Seguridad y salud en el trabajo.
	FMA-07	Manejo integral de materiales de construcción.
	FMA-08	Manejo de residuos especiales, peligrosos RESPEL y/o RAEE.
	FMA-09	Compensación ambiental

7.1 Medidas de prevención y mitigación ambiental

7.1.1 FICHA NO. 1: INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA.

FICHA NO. 1: INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA				CÓDIGO: F-01
OBJETIVO		Brindar información y respuesta oportuna a las solicitudes y quejas de la comunidad, para generar confianza, evitar rechazo por desconocimiento de los beneficios del proyecto. En todos los casos la comunidad deberá estar plenamente de acuerdo con los términos y condiciones del proyecto.		
META		IMPACTOS POR CONTROLAR		
Informar y socializar a la comunidad beneficiada sobre el objeto del proyecto y las actividades a desarrollar. Dar respuesta al 100% de las inquietudes de la comunidad en el periodo de evaluación.		✓ Alteración de las actividades cotidianas ✓ Conflictos con comunidades e instituciones ✓ Desinformación ✓ Expectativas de la comunidad ✓ Quejas de la comunidad ✓ Calidad de vida		
TIPO DE MEDIDA				
Control X	Prevención X	Mitigación	Corrección	
PERIODO A EJECUTAR				
Antes del inicio de la obra y durante la ejecución de esta				
ACCIONES QUE DESARROLLAR		✓ Socializar el proyecto en las instituciones beneficiarias. ✓ Presidir reuniones con los veedores comunitarios y con la comunidad de las instituciones beneficiarias del proyecto. ✓ Establecer y poner en marcha el punto de atención de la comunidad. ✓ Responder a posibles incertidumbres y reclamos de la comunidad. ✓ Esta información se puede realizar mediante espacios radiales en emisoras de cobertura departamental, publicación en periódicos y demás medios de comunicación del municipio. (previo acuerdo con la interventoría y/o supervisor del contrato).		



✓ Instalación de Valla informativa.

🟢 **Acciones de información:**

Realización de reuniones informativas: Se deben realizar reuniones informativas antes del inicio de las actividades de obra, durante todo el proceso constructivo, hasta la finalización de las acciones constructivas. La información debe ser clara, veraz y oportuna e impartida por los profesionales vinculados al proyecto. La comunidad debe conocer las características del proyecto y las empresas y profesionales vinculados, las acciones del Plan de Manejo Ambiental y particularmente las del Programa de Gestión Social. Se realizarán reuniones de inicio, finalización, extraordinarias y con el Comité de Participación Comunitaria.

Reuniones de Avance: El contratista igualmente realizará una reunión informativa al 50% de avance de la obra. Se deberán seguir los lineamientos anteriormente expuestos para la realización de esta reunión de avance. Temática: Avance en las actividades de obra, aciertos, obstáculos y proyecciones en el desarrollo de los programas del Plan de Manejo Ambiental. Aspectos extraordinarios de interés de la comunidad. Respuesta a inquietudes de la comunidad, autoridades locales y demás asistentes.

Reuniones de Finalización: Esta reunión se realizará al 95% de avance, con el fin de informar acerca de las obras ejecutadas y el cumplimiento de la información suministrada en la reunión de inicio y de avance. El contratista cursará invitación a las autoridades y comunidades locales, la Interventoría y al Ente contratante. Se deberán seguir los lineamientos anteriormente expuestos para la realización de esta reunión de finalización. Temática: Estado de la obra y explicación de la entrada en operación de la obra en su totalidad, Balance de las actividades de gestión social y ambiental desarrolladas. Entrega de sitios que requirieron manejo social y cierre de las manifestaciones ciudadanas (accesos, redes de servicios de energía, etc.). Proyecciones de la vía en operación y funcionamiento ideal del proyecto. Respuesta a las inquietudes de la comunidad, autoridades locales y demás asistentes.



FICHA NO. 1: INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA

CÓDIGO: F-01

Reuniones Extraordinarias: Cuando las actividades de obra así lo exijan, las mismas comunidades lo soliciten, o la interventoría lo exija, se programarán reuniones extraordinarias con las comunidades del área de influencia directa del proyecto, para informar o concertar sobre situaciones específicas que surjan por la obra con el fin de evitar conflictos con las comunidades.

Oficina de Atención a la Comunidad

La Oficina es el espacio para recibir, atender y tramitar las quejas, peticiones, solicitudes y sugerencias que se presenten, personal o telefónicamente, de manera oportuna y eficaz. De acuerdo con el compromiso del Concesionario, todas las comunicaciones, solicitudes quejas, reclamos, sugerencias serán atendidas como Derechos de Petición y se les dará el trámite en los plazos previstos por la ley.

La Oficina de Atención al Usuario será la responsable del Sistema de Atención al Usuario y por ende responsable de realizar las acciones necesarias para la recepción, trámite, notificación y verificación del cumplimiento de los tiempos de la respuesta.

Registro de cumplimiento

- Actas de socialización del proyecto.
- Fotográfico y/o filmico.
- Actas de reuniones.
- Lista de asistencia

Responsable

- Contratista.
- Interventoría.

ANÁLISIS DE SOPORTE TÉCNICO, DEDICACIÓN, COSTOS Y PLAZO

Actividad	Profesional requerido	Porcentaje (%) de dedicación	Plazo de ejecución	Costos asociados (COP)
Socialización del proyecto en las instituciones beneficiarias.	Profesional Social / Profesional Ambiental	15%	Antes del inicio de obra y durante la ejecución	• Honorarios profesionales: 3.000.000: • Material informativo y



FICHA NO. 1: INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA					CÓDIGO: F-01
					logística: 3.500.000
Reuniones con veedores comunitarios y comunidad educativa.	Profesional Social / Profesional Ambiental	20%	Durante toda la fase de instalación.		• Honorarios profesionales: 3.000.000
Divulgación del proyecto en medios de comunicación.	Profesional Ambiental	10%	Durante la fase de instalación.		• Costos de pauta, producción de material y honorarios: \$1.500.000
Instalación de valla informativa	Profesional Ambiental / Técnico Operativo	5%	Al inicio del proyecto		• Diseño, impresión e instalación: \$755.000
Nota técnica: Los porcentajes de dedicación corresponden al tiempo estimado de participación de los profesionales durante los diez (10) meses de ejecución del proyecto y contemplan la atención de las diez (10) instituciones educativas beneficiarias. Los costos indicados corresponden a valores globales del proyecto y podrán ajustarse de acuerdo con los requerimientos de la interventoría o del ente contratante.					

7.1.2 FICHA NO. 2: CAPACITACIÓN EN GESTIÓN SOCIOAMBIENTAL.

FICHA NO. 2: CAPACITACIÓN EN GESTIÓN SOCIOAMBIENTAL		CÓDIGO: F-02
OBJETIVO	El objetivo general de este proyecto es diseñar medidas para sensibilizar a todo el personal de obra en el manejo ambiental del proyecto. Los objetivos específicos son: ▪ Capacitar a todo el personal de la obra sobre temas ambientales, en seguridad industrial, salud ocupacional y sobre comportamiento con las comunidades. ▪ Crear conciencia ambiental en el personal que labora con la firma contratista.	



FICHA NO. 2: CAPACITACIÓN EN GESTIÓN SOCIOAMBIENTAL			CÓDIGO: F-02
	- Prevenir y/o minimizar impactos sobre la salud de los trabajadores y sobre el ambiente. - Disminuir el impacto ambiental generado por el manejo inadecuado de los residuos sólidos sobre los componentes edáfico e hídrico.		
META		IMPACTO A CONTROLAR	
- Realizar el 100% de las capacitaciones propuestas para el periodo programado. - Suministrar el 100% de las inducciones al personal que ingrese al proyecto. - Ejecutar el 100% de las medidas previstas para el cumplimiento del proyecto.		✓ Contaminación atmosférica. ✓ Contaminación de agua. ✓ Contaminación de suelos. ✓ Alteración de las actividades cotidianas. ✓ Conflictos con comunidades e instituciones. ✓ Quejas de la comunidad.	
TIPO DE MEDIDA			
Control X	Prevención X	Mitigación	Corrección
Para lograr los objetivos propuestos se requiere de una capacitación permanente a todo el personal que labore para el proyecto, ya que es la primera estrategia válida para hacer proyectos bajo el concepto del desarrollo sostenible. Por lo anterior, el Contratista deberá elaborar la programación mensual de capacitaciones, además de las inducciones de ingreso, en la cual se indique la fecha, hora, temas y a quien va dirigido la capacitación y enviarla en el informe mensual de gestión ambiental y gestión social. La logística –tema, duración, fecha, ayudas y lugar - será responsabilidad del contratista, a continuación, se relaciona un listado de los posibles temas de capacitación, las cuales deben quedar consignadas.			
ACCIONES A DESARROLLAR	Cualquier medida a implementar, ya sea para prevenir, mitigar, corregir, o compensar los impactos causados por el proyecto, sería inoperante, si antes no se hace una inducción para concientizar y sensibilizar al personal de obra sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales.		
	1. INDUCCIÓN AMBIENTAL A LOS OBREROS FIJOS Y TEMPORALES. Generalmente, esta actividad se desarrolla en la primera hora del día y los días sábados si se tienen muchos temas a tratar. El programa de Educación y Capacitación Ambiental estará dirigido al personal contratado, mediante actividades y metodologías participativas, para obtener experiencias integrales sobre el cuidado con el medio ambiente y el tipo de relaciones que se deben establecer con la comunidad.		



2. ELABORACIÓN DE MODELO DE INDUCCIÓN Y PROGRAMACIÓN MENSUAL. El Grupo o expertos en gestión Socioambiental deberán definir con precisión los temas y metodologías a aplicar para la realización de cada taller, realizando modelos de taller por frente de obra o actividad.

Este programa de inducción y capacitación no formal estará dividido en dos etapas:

- Talleres y charlas participativas de inducción
- Seguimiento y refuerzo

Talleres: Una vez se tengan divididos los grupos de trabajo, según la labor que realizan y el frente de trabajo se desarrollarán las diferentes unidades temáticas dependiendo de la incidencia directa entre la labor y el componente ambiental, es decir, como, por ejemplo: Para el personal de movimientos de tierras, será necesario comunicarles el correcto manejo de combustible, lubricantes para la conservación de suelos.

Temáticas:

Ambiental: Se deberá realizar como mínimo una capacitación mensual en cualquiera de los siguientes temas:

- Divulgación de las medidas de Manejo Ambiental.
- Agua: importancia del componente hídrico, usos y conservación.
- Tratamiento y disposición adecuada de residuos sólidos en frentes de obras.
- Manejo de escombros y residuos de obras.
- Legislación ambiental colombiana y recomendaciones de las autoridades ambientales.
- Uso eficiente y ahorro de energía.
- Relaciones con la comunidad.

Los talleres serán de carácter obligatorio, participativo y dinámico; dictarse en un lenguaje de fácil comprensión dependiendo del público a que se dirija, se dedicarán exclusivamente a impartir las recomendaciones, normas y prohibiciones para el correcto desempeño ambiental del trabajador



FICHA NO. 2: CAPACITACIÓN EN GESTIÓN SOCIOAMBIENTAL

CÓDIGO: F-02

	en las diferentes actividades del proyecto (porque para cada una de estas actividades se debe proceder de manera diferente). Dirigido a - A todo el personal que ingrese, incluye obreros, operarios de maquinaria y Equipos, ingenieros, técnicos y personal administrativo. Responsable - Ingeniero Ambiental o Ingeniero Residente
Registro de cumplimiento	- Lista de asistencia. - Registro fotográfico y/ filmico
Responsable	Contratista

ANÁLISIS DE SOPORTE TÉCNICO, DEDICACIÓN, COSTOS Y PLAZO.

Actividad	Profesional requerido	Porcentaje (%) de dedicación	Plazo de ejecución	Costos asociados (COP)
Inducción ambiental al personal fijo y temporal.	Ingeniero Ambiental / Ingeniero Residente	20%	Al inicio del proyecto y de manera continua cada dos (2) meses durante la ejecución del proyecto.	Honorarios profesionales: \$3.000.000.
Realización de talleres y charlas participativas de inducción ambiental.	Ingeniero Ambiental / Profesional Ambiental	25%	De forma mensual durante los diez (10) meses de ejecución del proyecto, en los diferentes frentes de trabajo	Honorarios profesionales y logística: \$4.000.000

Nota técnica: Los porcentajes de dedicación corresponden al tiempo estimado de participación del profesional ambiental durante los diez (10) meses de ejecución del proyecto y contemplan la atención del personal vinculado en las diez (10) instituciones educativas beneficiarias. Las capacitaciones se realizarán como mínimo cada dos (2) meses y de manera obligatoria para todo el personal que ingrese al proyecto



7.1.3 FICHA NO. 3: MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.

FICHA No. 3: MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS				CÓDIGO: F-03
OBJETIVO		Disminuir el impacto ambiental generado por el manejo inadecuado de los residuos sólidos sobre los componentes edáfico e hídrico.		
META		IMPACTO A CONTROLAR		
▪ Ejecutar el 100% de las medidas previstas para el cumplimiento del proyecto. ▪ Separa en la fuente el 100% de los residuos generados. ▪ Reciclar y/o reutilizar por lo menos del 60% de los residuos sólidos generados en la obra.		✓ Contaminación del agua ✓ Contaminación del aire ✓ Contaminación del suelo ✓ Pérdida de suelo ✓ Afectación de la cobertura vegetal ✓ Alteración de la calidad visual ✓ Afectación de la salud de los trabajadores ✓ Proliferación de vectores		
ACTIVIDADES QUE LO PRODUCEN		▪ Excavación y/o demolición ▪ Manejo de concreto		
TIPO DE MEDIDA				
CONTROL X	PREVENCIÓN X	MITIGACIÓN X	CORRECCIÓN X	MINIMIZAR
ACCIONES A DESARROLLAR	Los residuos sólidos generados durante la ejecución del proyecto se debe realizar el siguiente procedimiento: Clasificación de los residuos sólidos Se debe realizar una clasificación de los residuos teniendo en cuenta la siguiente clasificación: • Grupo 1: Residuos no reciclables. • Grupo 2: Residuos Reciclables. • Grupo 3: Residuos Peligrosos.			



- Grupo 4: Residuos especiales (Para el proyecto hará referencia a los lodos y producto de la poda de árboles).

Recolección para el grupo 1,2 y 3 El contratista debe colocar en el sitio de la obra los recipientes necesarios y adecuados y demarcados para la recolección de los residuos sólidos una vez clasificados.

Para el grupo 3 los residuos deben ser recolectados en bolsas de polipropileno de alta densidad, desechables, de color rojo, calibre mayor de 1.8 y colocarlos dentro del recipiente de residuos peligrosos.

Almacenamiento temporal para el grupo 1,2 y 3

Residuos reciclables: corresponden a este grupo materiales como el vidrio, aluminio, papeles, metales, plásticos, cauchos, madera y chatarra, que deben ser recolectados y almacenados en un área definida y protegida de los cambios climáticos, hasta que tengan un volumen considerable para que sean recolectados por los recicladores autorizados o comercializados por el contratista.

Residuos peligrosos o contaminados: Este tipo de residuo no puede ser mezclado con ningún otro dada sus características de peligrosidad, por tanto, el contratista, desde el momento de su producción, debe recolectarlos y colocarlos en un sitio diseñado para tal fin, puede ser una caneca en perfectas condiciones limpia y seca y la cual debe estar rotulada conforme lo estable las normas de seguridad. (Dentro de los residuos peligrosos tenemos, aceites usados, elementos de protección personal usados, residuos de productos químicos, envases de productos químicos, material usado en atención de primeros auxilios, baterías, etc.)

Residuos no aprovechables —basuras—: Como su nombre los indica son residuos que no tienen ningún valor y van normalmente a los rellenos sanitarios; deberán ser almacenados hasta que la empresa prestadora del servicio los recoja para su disposición final, el tiempo de almacenaje no debe ser mayor a 3 días.



Disposición final para el grupo 1,2 y 3**Grupo 1: Residuos no reciclables**

Los residuos ordinarios e inertes serán recolectados por la secretaría de servicios públicos municipal, en los días y horarios establecidos y dispuesto en la celda transitoria del Municipio de Arauca.

Grupo 2: Residuos Reciclables

Debe ser comercializado a empresas o personas especializadas en la actividad de reciclaje de materiales. Cada vez que se haga la entrega se debe llenar el formato de control y seguimiento y las respectivas actas de entrega, la cual deben estar firmada por quien entrega y por quien recibe.

Grupo 3: Residuos Peligrosos

Estos residuos deben ser manejados por una empresa autorizada por la autoridad ambiental competente para el manejo de residuos peligrosos. Está totalmente prohibido mezclar los residuos peligrosos con los residuos no reciclables.

Cada vez que se haga entrega a la empresa que ira a manejar dichos residuos se debe diligenciar el respectivo formato de control y seguimiento, elaboración de acta de entrega y se debe solicitar a la empresa encargada del manejo de los residuos peligrosos la respectiva acta de incineración.

El interventor debe solicitar al contratista copia de la licencia ambiental para manejo de residuos peligrosos de la empresa contratada para tal fin.

Grupo 4: Residuos especiales

Material vegetal producto de la poda de árboles Se debe picar finamente las ramas y troncos, en un sitio establecido dentro de la obra debidamente demarcada con cinta de seguridad y señalizada. Este material debe ser llevado a la celda transitoria del Municipio de Arauca por parte del contratista de forma inmediata.

REGISTRO DE CUMPLIMIENTO

- Registros fotográficos.
- Lista de asistencia.



FICHA No. 3: MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS			CÓDIGO: F-03	
RESPONSABLE	▪ Empresa contratista.			
ANÁLISIS DE SOPORTE TÉCNICO, DEDICACIÓN, COSTOS Y PLAZO.				
Actividad	Profesional requerido	Porcentaje (%) de dedicación	Plazo de ejecución	Costos asociados (COP)
Dotación e instalación de recipientes para recolección.	Ingeniero Ambiental / Técnico Operativo	10%	Al inicio del proyecto y durante la ejecución, según necesidades de cada institución educativa	Compra de recipientes, señalización y demarcación: \$3.000.000
Recolección y manejo de residuos peligrosos (Grupo 3 y 4) y/o especiales	Ingeniero Ambiental	15%	Permanente durante la ejecución del proyecto (10 meses)	Bolsas de polipropileno, recipientes especiales y EPP: \$2.000.000
Nota técnica: Los porcentajes de dedicación corresponden al tiempo estimado de participación del profesional ambiental durante los diez (10) meses de ejecución del proyecto y contemplan la gestión integral de los residuos sólidos generados en las diez (10) instituciones educativas beneficiarias. La disposición final de los residuos peligrosos se realizará exclusivamente a través de empresas autorizadas por la autoridad ambiental competente, conforme a la normatividad ambiental vigente y la disposición final de los residuos especiales y/o RAEE se realizará directamente al contratante.				

7.1.4 FICHA NO.4 SEÑALIZACIÓN Y AISLAMIENTO DE FRENTE DE OBRAS.

FICHA NO. 4: SEÑALIZACIÓN Y AISLAMIENTO DE FRENTE DE OBRAS			CÓDIGO: F-04
OBJETIVO	Señalización y aislamiento de las obras, como medida preventiva durante la ejecución de la obra.		
META	IMPACTO A CONTROLAR		



FICHA NO. 4: SEÑALIZACIÓN Y AISLAMIENTO DE FRENTE DE OBRAS			CÓDIGO: F-04
Señalizar y demarcar en un 100% las obras durante la ejecución del contrato.		- Contaminación del agua. - Contaminación de suelos. - Afectación de la cobertura vegetal. - Prevención de accidentes.	
ACTIVIDADES QUE LO PRODUCEN		Todas las actividades del proyecto	
TIPO DE MEDIDA			
Control X	Prevención X	Mitigación X	Corrección
ACCIONES A DESARROLLAR	Para dar cumplimiento a la ficha se recomienda realizar las siguientes actividades: 1. SEÑALIZACIÓN: El contratista deberá instalar señales preventivas, reglamentarias e informativas en los sitios y escenarios de riesgo para la seguridad del personal participante en los trabajos, el tránsito vehicular y peatonal y la calidad del medio ambiente. Los accesos a los frentes de trabajo, patios de acopio y demás infraestructura operativa deberá ser señalizados apropiadamente. El contratista deberá inspeccionar periódicamente las señales e iniciar labores de mantenimiento (limpieza, mantenimiento) temporalmente. ✓ Las áreas que deben estar estrictamente señaladas para el tránsito de personal y desarrollo de actividades incluyen, entre otras: ✓ Vías de acceso (Entrada y salida de Maquinaria menor) ✓ Sitios de acopio de materiales ✓ Sitios de parqueo y mantenimiento de vehículos ✓ Sitios internos de tránsito ✓ Sitios de protección ambiental Las áreas que deben tener acceso prohibido al personal que labora en el Stock incluyen, entre otras: Zonas con vegetación, aledañas a las obras pero que no serán intervenidas por las mismas. Las acciones de señalización se deben realizar teniendo en cuenta:		



- ✓ Señalización durante el mantenimiento: Se debe mantener de día y de noche (preventiva, reglamentaria, informativa).
- ✓ Después del mantenimiento: se instalarán señales que permitan sensibilizar a las personas aledañas y su alrededor sobre la limpieza y conservación de los canales pluviales del departamento.

1.1 TIPOS DE SEÑALIZACIÓN

- ✓ Señalización informativa- tienen como función informar a la comunidad que se debe familiarizar a un lugar de interés cultural, social o de sensibilidad ambiental, como pueden ser las áreas protegidas, ruinas arqueológicas, entre otras.
- ✓ Señales reguladoras – prohibitivas o restrictivas- tienen por objeto indicar al usuario la existencia de limitaciones, restricciones o prohibiciones que norman el uso del canal. Su desacato constituye una infracción.
- ✓ Señalización preventiva, tienen como función alertar a la comunidad sobre ciertos peligros que pueden ocurrir cuando se infringe una norma o ley, como son el cruce de animales en la vía o prohibiciones como la caza de animales prohibidos y depósito de residuos sólidos al canal.
- ✓ Señalización para la circulación de vehículos o grúas- Los vehículos que inicien su movimiento lo anunciarán mediante señales acústicas, incluyendo la señal de retroceso que es de carácter obligatorio para todo vehículo. Se preverá la actuación de señales para advertir del movimiento de vehículos, especialmente la salida y entrada al patio de máquinas. Por ejemplo:
 - Entrada de vehículos
 - Disminuya la velocidad, salida de vehículos
 - Peligro, salida y entrada de vehículos
 - Cierre de vías
- ✓ Señales de protección al medio ambiente. La señalización ambiental que se propone consistirá básicamente en la colocación de carteles (letreros o paneles) en los que se indique al personal de la obra, así como al conductor de un vehículo, sobre la importancia de la conservación de los



FICHA NO. 4: SEÑALIZACIÓN Y AISLAMIENTO DE FRENTE DE OBRAS
CÓDIGO: F-04

	recursos naturales y el cuidado del medio ambiente. Estos serán colocados en puntos estratégicos. ✓ En el caso de que haya cierre de vías debe presentar ante la institución de tránsito y transporte la solicitud del plan de cierre de vías. AISLAMIENTO: Tiene por objeto disminuir el acceso de personas sin autorización a las instalaciones del depósito de materiales, afectar bienes inmuebles cercanos y otras mejoras teóricamente no afectadas.			
REGISTRO DE CUMPLIMIENTO	• Registro fotográfico • Informes de cumplimiento ambiental.			
RESPONSABLE	• Contratista			
ANÁLISIS DE SOPORTE TÉCNICO, DEDICACIÓN, COSTOS Y PLAZO.				
Actividad	Profesional requerido	Porcentaje (%) de dedicación	Plazo de ejecución	Costos asociados (COP)
Instalación de señalización preventiva, reglamentaria e informativa.	Ingeniero Ambiental / Profesional SST	15%	Al inicio del proyecto y durante toda la ejecución (10 meses), en las diez (10) instituciones educativas.	• Honorarios profesionales: \$2.500.000 • Diseño, fabricación e instalación de señales: \$3.000.000
Señalización de accesos, frentes de trabajo y áreas operativas.	Ingeniero Ambiental / Técnico Operativo	15%	Durante la fase de instalación y mantenimiento del proyecto (10 meses).	• Honorarios técnicos y costos operativos: \$2.000.000



FICHA NO. 4: SEÑALIZACIÓN Y AISLAMIENTO DE FRENTE DE OBRAS				CÓDIGO: F-04
Aislamiento y control de accesos a zonas restringidas.	Ingeniero Ambiental / Técnico Operativo	15 %	Durante toda la ejecución del proyecto (10 meses)	Instalación de cintas, cerramientos temporales y avisos restrictivos: \$2.500.000.
Nota técnica: Los porcentajes de dedicación corresponden al tiempo estimado de participación del profesional ambiental y de seguridad y salud en el trabajo durante los diez (10) meses de ejecución del proyecto, contemplando la implementación, mantenimiento y control de la señalización y aislamiento en las diez (10) instituciones educativas beneficiarias. Las actividades se desarrollarán conforme a la normatividad vigente en materia de seguridad, tránsito y protección ambiental.				

7.1.5 FICHA NO.5 TRANSPORTE Y MONTAJE DE EQUIPOS.

FICHA NO. 5: TRANSPORTE Y MONTAJE DE EQUIPOS		CÓDIGO: F-05
OBJETIVO	Definir las acciones a ejecutar para manejar los impactos generados por la operación y mantenimiento de la maquinaria y vehículos y cumplir con la legislación nacional vigente.	
META	IMPACTO A CONTROLAR	
- Tener 0 accidentes por el manejo de maquinaria y equipos - Cumplir por lo menos con el 90 % de los requerimientos propuestos en la ficha	- Contaminación del agua. - Contaminación de acuíferos. - Contaminación del aire. - Aumento en decibeles de ruido. - Perdida del suelo. - Contaminación del suelo. - Alteración uso actual del suelo. - Afectación áreas sensibles ambientales. - Afectación de la cobertura vegetal. - Afectación especies endémicas. - Alteraciones actividades económicas.	



FICHA NO. 5: TRANSPORTE Y MONTAJE DE EQUIPOS

CÓDIGO: F-05

		▪ Afectación salud trabajadores. ▪ Conflictos con comunidades e instituciones.		
ACTIVIDADES QUE LO PRODUCEN	▪ Todas aquellas que implican la operación de maquinaria, equipos y vehículos.			
TIPO DE MEDIDA				
Control ☒	Prevención ☐	Mitigación ☒	Corrección ☐	Minimizar ☒
ACCIONES A DESARROLLAR	1. Para trabajos que deban ejecutarse en horario nocturno tendrán que asegurar las condiciones técnicas, ambientales, sociales y legales para la ejecución de dichos trabajos. 2. Previo al inicio de las actividades constructivas los contratistas deben entregar a la interventoría los registros del último mantenimiento de la maquinaria, equipos y vehículos a operar en los frentes de obra, de acuerdo con lo estipulado en el documento paga. 3. Las labores de mantenimiento que deberán hacerse a todos los equipos están clasificadas en tres grupos así: a. Mantenimiento rutinario de inspección, es decir, chequeos visuales y de funcionamiento que se realizan para determinar posibles fallas o deterioro de los componentes para el correcto funcionamiento del trabajo diario. Esta labor se realizará a diario y el encargado será el operador del equipo o maquinaria a utilizar; de los resultados de estas inspecciones pueden salir programaciones de mantenimiento preventivo. b. Mantenimiento preventivo, este mantenimiento incluye insumos que son de carácter obligatorio como son los cambios periódicos de aceite, filtros y mangueras. El mantenimiento preventivo de la maquinaria deberá hacerse aproximadamente cada 200 horas acumuladas de trabajo –según horómetro– dependiendo las especificaciones técnicas del fabricante. Sólo se permitirá hacer mantenimientos preventivos dentro de la obra y se deberá hacer en un lugar autorizado por la interventoría, para tal fin se deberá cumplir como mínimo con lo siguiente: - Debe realizarse sólo por personal autorizado y especializado en el tema. - Se deberá realizar lejos de lugares de acopio de combustible o sustancias inflamables.			



- Se deberán utilizar materiales que se pongan directamente sobre el suelo para evitar su contaminación y mantener materiales absorbentes que sirvan en caso de contingencia.
- Los residuos provenientes de las actividades de mantenimiento deberán ser recogidos y entregados a empresas autorizadas por la Autoridad Ambiental competente de la zona de ejecución de la obra para su disposición final.
- El sitio deberá estar debidamente acordonado y señalizado de acuerdo al programa Higiene, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.

c. Mantenimiento correctivo, se refiere al mantenimiento que de acuerdo con la hoja de vida de cada equipo es necesario realizar; como, por ejemplo: reparaciones, ajustes etc., según sea el caso.

- Todos los mantenimientos –preventivos y correctivos– que se deban hacer a la maquinaria, equipos y vehículos deberán estar basados en listas de chequeo elaboradas de acuerdo a las especificaciones técnicas del fabricante y ser entregados a la Interventoría en el informe mensual.
- No se podrán modificar las características de los equipos de trabajo.
- Para trabajos nocturnos se deberá contar con la iluminación suficiente y localizada que permita buena visibilidad al operador.
- Toda la maquinaria y vehículos deberán contar con extintores multipropósito de mínimo 5 lb de capacidad, su carga deberá estar vigente y estará en un lugar visible y de fácil acceso.

Toda la maquinaria y vehículos deberán contar con pito y luces de reversa.

- Antes del inicio de las labores el operador debe conocer bien el área a trabajar y las labores a realizar.
- Al operario se le proporcionarán todos los elementos de protección personal, que sean necesarios para realizar su trabajo, para minimizar la exposición.



- Los equipos, maquinarias y vehículos, sólo podrán ser manejados por personal capacitado y formado para ello, antes de contratar al personal encargado se deberá hacer un examen de idoneidad, en caso de que se alquile cualquier equipo de trabajo, a una empresa especializada, se le deben solicitar a ésta las normas de seguridad propias del equipo, e informar sobre las de la obra.
- El operador de cualquier equipo de trabajo no permitirá que otros trabajadores se acerquen a distancias que puedan suponer un riesgo de accidente, por atropello golpes, proyección, corte, etc.
- Los equipos de trabajo deben utilizarse adecuadamente, y solamente para los fines a los que están destinados. Esta es una obligación específica para todos los trabajadores. La maquinaria no podrá utilizarse para transporte de personal ni como medio de elevación.
- Cuando se trabaje cerca de líneas eléctricas se deberán asegurar las distancias mínimas y se hará un polo a tierra de la máquina.
- Se deberá verificar la zona de trabajo antes del inicio de los trabajos donde se verifique la ausencia de personas que estén trabajando en la zona o de terceros.
- Se deberá tener especial cuidado cuando se trabaje en zonas con altas pendientes y en zonas de alta pluviosidad que permitan mayor presencia de riesgos.
- Los certificados de emisiones de gases y SOAT de los vehículos de la obra deberán estar vigentes y por ley se debe garantizar como mínimo buen funcionamiento de frenos, sistema de dirección, sistemas de suspensión, estado adecuado de llantas, vidrios y espejos.
- Los vehículos deberán cumplir con los equipos de prevención y seguridad reglamentados como lo son: un gato, una cruceta, dos señales de carretera, un botiquín de primeros auxilios, un extintor, dos tacos, una caja de herramienta básica, llanta de repuesto y linterna.
- No se podrá modificar el diseño original de los platones o de los vehículos y no se deberá exceder el peso bruto vehicular establecido en el Certificado Nacional de Carga.
- Los vehículos que transportan materiales tendrán incorporados en su carrocería los contenedores o platones apropiados, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, de forma tal que evite el derrame, pérdida parcial del material y escurrimiento de material durante el transporte. Es decir, que el contenedor o platón estará



en perfecto estado de mantenimiento. La carga será acomodada de tal manera que su volumen esté a ras o menor del borde superior del platón o contenedor. Además, las puertas de descargue de los vehículos permanecerán adecuadamente aseguradas y herméticamente cerradas durante el transporte.

- Las volquetas deberán ir totalmente cubiertas y la carpa deberá bajar por lo menos 30 cm del borde superior del "volcó" para evitar la caída de materiales por la vía.
- Dependiendo de la zona de trabajo de la obra –en zona urbana, cercano a instituciones, zonas ambientalmente sensibles, etc.– y de los niveles de ruido generados se deberá concertar con la interventoría los tiempos de trabajo y de descanso de la maquinaria o equipo usado.
- Todas las zonas verdes aledañas al frente de obra que se requieran usar como espacios de trabajo deberán ser reportadas a la interventoría y su uso será aprobado por ésta; esta zona deberá ser recuperada de acuerdo a lo estipulado en la ficha de manejo de vegetación.
- Para el lavado de las llantas de los vehículos utilizados en las obras se deberán instalar mangueras y/o estructuras adecuadas para este fin.

Abastecimiento y almacenamiento de combustible

- El abastecimiento de combustible deberá hacerse preferiblemente con carro tanque autorizado para tal fin, cuando se requiera hacer abastecimiento de combustible en los frentes de obra se deberán seguir las siguientes acciones:
- El almacenamiento de combustible se debe hacer en zonas con buena ventilación preferiblemente con techos altos y en áreas usadas específicamente para este fin, esta área deberá estar alejada de oficinas y zonas administrativas.
- No deberán almacenarse otros productos incompatibles con combustibles y lubricantes y se debe prohibir fumar y el uso de cámaras fotográficas y equipos de telefonía móvil.
- Dentro del plan de contingencias deberá estar estipulado el procedimiento a seguir en caso de derrames accidentales.



- El carro tanque deberá portar equipos de control de incendios –extintores– de acuerdo con el tipo y la cantidad de combustible transportado, y deberán estar en un sitio visible y de fácil acceso.
- Se deberá cumplir con todos los aspectos contemplados en la norma nacional sobre el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.
- Se deberá mantener orden y aseo total en el área.
- Se deberá contar con las hojas de seguridad de los productos manejados y deberán estar a la mano del personal que lo manipula.
- Deberá estar ubicada lejos de fuentes de ignición o que produzcan chispas.
- Deberá contar con equipos de control de incendios –extintores–, su capacidad y tipo se determinará dependiendo del tipo de producto manejado, deberá estar señalizado y en lugar de fácil acceso.
- En el momento de abastecimiento se deberá poner sobre el suelo un material que no permita la contaminación de este en caso de derrame, y se deberá contar con un material absorbente y disponerse adecuadamente.

Traslado de maquinaria

- De acuerdo con las leyes nacionales la maquinaria rodante destinada exclusivamente a la construcción y conservación de obras, de acuerdo con sus características técnicas y físicas no pueden transitar por las vías de uso público o privadas abiertas al público; de tal forma que la maquinaria rodante de construcción para transitar por una vía abierta al público lo debe hacer a través de vehículos apropiados –cama baja–, es decir, no puede auto desplazarse.
- En cumplimiento de la normatividad existente por la cual se fijan los requisitos y procedimientos para conceder los permisos para transporte de cargas indivisibles, extrapesadas, extra dimensionadas y las especificaciones de los vehículos destinados a esta clase de transporte, en las vías a cargo de la Nación será el INVIAS el encargado de conceder los permisos necesarios estableciendo los parámetros para la concesión de permisos que son: longitud, anchura y altura.



FICHA NO. 5: TRANSPORTE Y MONTAJE DE EQUIPOS

CÓDIGO: F-05

	- El aviso deberá tener el siguiente texto según el caso "Peligro carga extralarga". "Peligro carga extra ancha" o "Peligro carga extralarga y extra ancha". - Se deberá disponer de avisos, señales y dispositivos luminosos, de acuerdo a la definición establecida en el Código Nacional de Tránsito terrestre, tales como: señal tipo vaso o tipo cilindro y dimensiones mínimas de 10 cm x 10cm. - Los vehículos de carga y los escoltas deberán portar dos avisos, uno en la parte delantera y otro en la parte trasera de éste.
Registro de cumplimiento	- Registro fotográfico. - Registro de mantenimientos de maquinaria. - Preoperacionales de la maquinaria y equipo.
Responsable	Contratista

ANÁLISIS DE SOPORTE TÉCNICO, DEDICACIÓN, COSTOS Y PLAZO.

Actividad	Profesional requerido	Porcentaje (%) de dedicación	Plazo de ejecución	Costos asociados (COP)
Mantenimiento preventivo de maquinaria y equipos	Personal técnico especializado / Ingeniero Ambiental	20%	Según horas de operación (aprox. cada 200 horas), durante los 10 meses.	Insumos (aceites, filtros, mangueras), mano de obra especializada y control ambiental: \$5.000.000
Mantenimiento correctivo de maquinaria y equipos	Personal técnico especializado	10%	Cuando se presenten fallas durante la ejecución del proyecto	Reparaciones, repuestos y mano de obra: \$4.000.000

Nota Técnica: Los porcentajes de dedicación corresponden al tiempo estimado de participación de los profesionales durante los diez (10) meses de ejecución del proyecto, contemplando el manejo seguro, ambientalmente adecuado y normativamente conforme de la maquinaria, equipos, vehículos y combustibles utilizados en las diez (10) instituciones educativas beneficiarias.



7.1.6. FICHA NO. 6 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

FICHA NO. 06: SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO			CÓDIGO: F-06
OBJETIVO	Describir las acciones a seguir para: ▪ Cumplir con la normatividad vigente. ▪ Tomar las acciones necesarias con el fin que se minimicen los factores de riesgo que se hayan identificado y que puedan afectar a los trabajadores, el ambiente y la comunidad. ▪ Asegurar que mediante la aplicación de este programa se puedan obtener ambientes de trabajo seguros y saludables para los trabajadores, tendientes a mantener y mejorar la salud individual y colectiva de los trabajadores.		
Meta		Impacto a controlar	
▪ Tener 0 accidentes de trabajo. ▪ Tener 0 enfermedades profesionales. ▪ Tener 100% del personal empleado en la obra afiliado a ARP, EPS, Fondo de Pensiones		✓ Afectación en la salud de los trabajadores.	
ACTIVIDADES QUE LO PRODUCEN	▪ Todas las actividades que desarrollen durante la ejecución de los proyectos, incluyendo las de oficina.		
TIPO DE MEDIDA			
Control X	Prevención X	Mitigación X	Corrección
Acciones a desarrollar	<u>A. Subprograma de Medicina Preventiva y del Trabajo</u> Es el conjunto de actividades dirigidas a la promoción y control de la salud de los trabajadores. En este subprograma se integran las acciones de Medicina Preventiva y Medicina del trabajo, teniendo en cuenta que las dos tienden a garantizar óptimas condiciones de bienestar físico, mental y social de las personas, protegiéndolos de los factores de riesgo ocupacionales, ubicándolos en un puesto de trabajo acorde con sus condiciones psico-físicas y manteniéndolos en aptitud de producción laboral. Medidas de manejo:		



El contratista debe

1. Realizar exámenes médicos ocupacionales de ingreso, periódicos y de retiro para determinar las condiciones de salud de todos los trabajadores. Se incluirán los exámenes paraclínicos o especiales –audiometrías, espirómetros, optometrías– que se consideren necesarios según el tipo de exposición que tendrán lugar dentro del contrato, de acuerdo al Panorama de Riesgos. Estos exámenes deberán realizarse por un médico con licencia en Salud Ocupacional o por una entidad que tenga dicha licencia para funcionar. Los trabajadores deberán ser citados a los exámenes médicos de retiro cuando se termine su contrato.
2. Desarrollar un programa de vigilancia epidemiológica de enfermedades profesionales, patología relacionada con el trabajo y ausentismo por tales causas, este programa deberá estar basado en el panorama de riesgos.
3. También realizar visitas y analizar los de puestos de trabajo críticos para determinar las condiciones de trabajo óptimas y tomar las medidas correctivas necesarias.
4. Desarrollar actividades de prevención de enfermedades profesionales, accidentes de trabajo y educación en salud a trabajadores, conjuntamente con el subprograma de higiene industrial y seguridad industrial.

El campamento deberá tener un área para la prestación de primeros auxilios que estará dotada de:

- Camilla –el número dependerá de la magnitud de la obra, tabla rígida con arnés de sujeción.
- Botiquín que deberá contener por lo menos lo siguiente elementos:
- Inmovilizadores para cuello y extremidades inferiores y superiores.
- Agua destilada o solución salina.
- Apósitos de diferente tamaño.
- Gasa.
- Guantes quirúrgicos.
- Isodine espuma.
- Isodine solución.
- Copitos –aplicadores.



- Vendas elásticas.
- Micropore.
- Curas.
- Bajalenguas.
- Agua oxigenada.
- Tijeras.
- Jabón desinfectante.
- Linterna y todos demás elementos que sean necesarios.

5. Elaborar un plan o programa de Estilos de Vida Saludable, incluyendo temas como tabaquismo y alcoholismo; de acuerdo a las necesidades del contrato.

6. la Resolución 2400 de 1979, que establece disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los sitios de trabajo, indica que se debe instalar un inodoro, un lavamanos, un orinal y una ducha por cada 15 trabajadores, separados por sexo y dotados de papel higiénico, recipientes de recolección, jabón y desinfectantes, entre otros elementos.

7. Se deberán promover actividades de recreación y deporte mínimo una vez cada tres meses – dependiendo de la duración del proyecto.

8. Se deben programar jornadas de vacunación de acuerdo con las actividades de protección específica y de acuerdo a los riesgos existentes y deberán ser incluidas dentro del cronograma que el contratista presentará mensualmente en los informes de gestión ambiental.

9. De acuerdo al tipo de obra a ejecutar el contratista deberá contar con las hojas de seguridad de los productos tóxicos que se manejen, y deberá contemplar estos dentro del panorama de riesgos para determinar las medidas de almacenamiento y manipulación.

B. Subprograma de Higiene Industrial



La Higiene Industrial es la disciplina dedicada al reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores y agentes ambientales originados en o por el lugar de trabajo, que puedan causar enfermedad e ineficiencia entre los trabajadores o entre los ciudadanos de una comunidad.

Medidas de manejo:

1. Antes del inicio de obra el contratista deberá elaborar el panorama de factores de riesgo, para identificar estos en las diferentes áreas y actividades de trabajo y priorizar las medidas de protección y prevención según su grado de riesgo. Para la elaboración de éste se recomienda utilizar alguna de las metodologías vigentes.

Para la elaboración del panorama de riesgos debe tener en cuenta entre otros temas, lo siguiente:

- Las actividades rutinarias y no rutinarias.
- Las características del sitio de trabajo.
- El número de trabajadores.
- Factores de riesgo –mecánicos, físicos, químicos, biológicos y psicosociales, Públicos, ergonómicos etc.
- Los riesgos que pueden ocasionar daños a la propiedad y/o pérdida de materiales.
- Los riesgos que se pueden causar a terceros.
- Los riesgos que terceros pueden causar dentro de la obra o al personal.

La revisión de este panorama se deberá hacer mensualmente y su actualización se hará cada vez que se cambien las condiciones de trabajo.

2. Si aplica, el contratista deberá hacer mediciones ambientales y ocupacionales a los factores de riesgo considerados como altos que podrán ser de ruido, material particulado y gases, estas mediciones serán definidas por el contratista y la interventoría antes del inicio de las obras.

3. El contratista elaborará los procedimientos de trabajo y temporalmente deberá hacer las modificaciones necesarias para controlar, cuando se puede, los riesgos higiénicos en la fuente, y se deberá elaborar un plan de trabajo de control para disminuir el grado de exposición a aquellos riesgos



considerados altos en el panorama de riesgos ya sea control en la fuente, en el medio o en el trabajador.

4. Suministrar a los trabajadores los elementos de protección personal necesarios para mitigar los riesgos presentes en la obra. El contratista deberá hacer una matriz de uso de elementos de protección personal por puesto de trabajo, donde se especifique el tipo de epp, el cargo y la fecha de entrega; esta matriz deberá ser aprobada por la interventoría en el paga, y los elementos los elementos de protección deberán ser entregados de acuerdo con el tipo de trabajo que se esté ejecutando, por ejemplo: casco de seguridad, botas, guantes (caucho y carnaza), protectores auditivos, protectores respiratorios, capa impermeable, monogafas, etc.

5. Se establecerán mecanismos para la ejecución de un programa de orden y aseo

C. Subprograma de Seguridad Industrial

La seguridad industrial comprende el conjunto de técnicas y actividades destinadas a la identificación, valoración y al control de las causas de los accidentes de trabajo.

Medidas de manejo:

1. El contratista deberá presentar un procedimiento de reporte e investigación de accidentes. Por norma el contratista deberá reportar a la ARP. donde se encuentre afiliado los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, de igual forma investigar la causa real de los mismos para aplicar las medidas –correctivas– necesarias Para evidenciar el cumplimiento deberá contar con un procedimiento de reporte e investigación, que se presentará a la interventoría con el formato suministrado por la ARP respectiva así se hará seguimiento a las medidas de los accidentes e incidentes de trabajo.

2. Elaborar y mantener las estadísticas actualizadas sobre accidentes, enfermedades profesionales, ausentismo, letalidad y personal expuesto a los agentes de riesgo de trabajo, conjuntamente con el subprograma de medicina del trabajo (se deberán presentar mensualmente). Estos son:

- Índice de Frecuencia de Accidentes de Trabajo



- Índice de Severidad
- Índice de Lesiones Incapacitantes

Estos indicadores presentan un panorama general con el cual es posible apreciar la tendencia de las condiciones de salud en diferentes periodos, y evaluar los resultados de los métodos de control empleados.

Plan de emergencias y plan de contingencias

El contratista deberá elaborar un plan de contingencia y emergencias con asesoría de la ARP, con el objetivo de minimizar los impactos negativos y preservar la vida del personal que labora en la obra y la comunidad que se pueda ver afectada en caso de una emergencia, cabe anotar que, dado que la condición de cada una de las obras es diferente, el contratista elaborará un plan de emergencias específico para el proyecto.

Este plan deberá contener como mínimo los siguiente:

1. Inicialmente se deberá hacer un análisis de vulnerabilidad e identificación de amenazas presentes y potenciales y de este se evaluarán los riesgos existentes en la zona de la obra, debido que:

$$\text{Riesgo} = \text{Amenaza} \times \text{vulnerabilidad}$$

Los valores que se tomen para hacer la evaluación dependerán de la metodología utilizada para la evaluación.

Las amenazas que se pueden considerar, entre otras, son las siguientes:

- Sismos.
- Deslizamientos y derrumbes naturales.
- Terrorismo y orden público.
- Incendios y explosiones.
- Emergencias sanitarias.
- Derrames de aceites y combustibles.
- Crecientes e inundaciones.



FICHA NO. 06: SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO			CÓDIGO: F-06	
	Las vulnerabilidades pueden ser, entre otras: - Físico. - Económico. - Social. - Ecológico. 2. Determinar el procedimiento –responsables, medidas– a seguir en caso de emergencia y para el rescate de Personas que se encuentren atrapadas. - Realizar un directorio de las entidades que podrían apoyar en caso de emergencia con sus números telefónicos. - Determinar los recursos físicos. - Procedimientos para antes, durante y después. - Facilidades para evacuación parcial o total de los frentes de trabajo y de las instalaciones temporales en cualquier momento, de todo el personal de la obra y la comunidad. - Facilidades y medios para rescate de personas ubicadas en cualquiera de los frentes de trabajo o instalaciones temporales.			
Registro de cumplimiento	Registró fotográfico. - Seguridad social de los trabajadores. - Copia de planilla de entrega de elementos de protección personal, y sus reposiciones. - Listado de asistencia a charlas y capacitaciones. - Informes de cumplimiento ambiental			
Responsable	Contratista			
ANÁLISIS DE SOPORTE TÉCNICO, DEDICACIÓN, COSTOS Y PLAZO.				
Actividad	Profesional requerido	Porcentaje (%) de dedicación	Plazo de ejecución	Costos asociados (COP)



FICHA NO. 06: SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				CÓDIGO: F-06
Dotación y mantenimiento del área de primeros auxilios.	Profesional SST / Auxiliar de Salud	5%	Al inicio del proyecto y mantenimiento durante la ejecución	Camilla, botiquines, insumos médicos y reposición: \$2.500.000.
Programa de orden y aseo.	Profesional SST / Técnico Operativo	5%	Permanente durante la ejecución del proyecto	Insumos y control operativo: \$1.000.000

7.1.7. FICHA NO. 7 MANEJO INTEGRAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.

FICHA NO. 07: MANEJO INTEGRAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN				CÓDIGO: F-07
OBJETIVO		Establecer las medidas y acciones conducentes a la obtención de materiales para la ejecución de la obra y definir las acciones para el manejo de los materiales en el sitio de la obra y de acopio temporal		
META		IMPACTO A CONTROLAR		
▪ Cumplir el 100% de las medidas establecidas en el manejo de los materiales de construcción		▪ contaminación del suelo ▪ contaminación del agua ▪ contaminación del aire ▪ contaminación de la movilidad ▪ afectación de la salud de los trabajadores ▪ conflictos comunidades e instituciones		
ACTIVIDADES QUE LO PRODUCEN	▪ transporte de materiales ▪ zonas de acopio de materiales ▪ Instalaciones de infraestructuras temporales			
TIPO DE MEDIDA				
Control X	Prevención X	Mitigación X	Corrección ☐	Minimizar X
Acciones a desarrollar	Requerimientos generales para la obtención de materiales de construcción: • Durante la etapa de pre-construcción el contratista debe definir el volumen y los sitios para la adquisición de los materiales de construcción. Conforme lo establece la Ley 685 de 2001, los materiales de construcción requieren del título minero y de la licencia ambiental otorgada por la autoridad competente para su utilización.			



FICHA NO. 07: MANEJO INTEGRAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

CÓDIGO: F-07

	• Cuando el Contratista adquiera los materiales de construcción –agregados pétreos, asfalto, concreto etc.– a un tercero, el contratista debe verificar que los proveedores cuenten con los correspondientes permisos y/o autorizaciones ambientales, de conformidad con la normatividad vigente. • Cuando las condiciones climáticas lo exijan, el contratista debe hacer riego permanente sobre las áreas desprovistas de acabados con el objeto de prevenir las emisiones de material particulado a la atmósfera, cuerpos de agua y vegetación. La frecuencia del riego debe ser acordado con la Interventoría.
Registro de cumplimiento	▪ Registro fotográfico. ▪ Facturas de compra de materiales ▪ Informes de cumplimiento ambiental
Responsable	▪ Contratista

ANÁLISIS DE SOPORTE TÉCNICO, DEDICACIÓN, COSTOS Y PLAZO.

Actividad	Actividad	Actividad	Actividad	Actividad
Verificación de títulos mineros y licencias ambientales de los proveedores de materiales.	Ingeniero Ambiental / Profesional SST	10%	Antes de la adquisición de materiales y durante el suministro	Honorarios profesionales y revisión documental: \$3.000.000
Implementación de medidas de control de emisiones de material particulado (riego de áreas expuestas).	Técnico Operativo / Ingeniero Residente	15%	Durante la fase de instalación, según condiciones climáticas	Suministro de agua, equipos de riego y mano de obra: \$3.000.000
Inspección periódica de áreas de acopio y zonas intervenidas.	Ingeniero Ambiental / Profesional SST	10%	Durante toda la fase de instalación (10 meses)	Honorarios profesionales y reportes de inspección: \$3.000.000



7.1.8. FICHA NO. 8 MANEJO DE RESIDUOS ESPECIALES, PELIGROSOS RESPEL Y/O RAEE.

FICHA NO. 08: MANEJO DE RESIDUOS ESPECIALES, PELIGROSOS RESPEL Y/O RAEE.			CÓDIGO: F-08	
OBJETIVO	Establecer las medidas y acciones para el manejo, almacenamiento temporal, transporte y disposición final adecuada de los residuos especiales, peligrosos (RESPEL) y residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), generados durante la ejecución de las actividades del proyecto, garantizando el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente y la prevención de impactos negativos sobre el ambiente y la salud humana.			
META		IMPACTO A CONTROLAR		
Cumplir el 100% de las medidas establecidas en el manejo integral de los residuos especiales, peligrosos y/o RAEE.		- Contaminación del suelo. - Contaminación del agua y del aire. - Afectación a la salud humana. - Deterioro paisajístico. - Riesgos por manejo inadecuado de sustancias peligrosas.		
ACTIVIDADES QUE LO PRODUCEN	- Mantenimiento de equipos y maquinaria. - Generación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). - Sustitución o cambio de luminarias, entre otros.			
TIPO DE MEDIDA				
Control X	Prevención X	Mitigación X	Corrección ☐	Minimizar X
Acciones a desarrollar	- Identificar, clasificar y segregar los residuos especiales, peligrosos y/o RAEE en el punto de generación, conforme a su naturaleza y nivel de peligrosidad. - Implementar un punto de almacenamiento temporal de residuos peligrosos y RAEE, debidamente señalizado, techado y con piso impermeabilizado, evitando el contacto con agua lluvia o el suelo. - Garantizar que los residuos peligrosos (aceites, trapos contaminados, filtros, pinturas, solventes, entre otros) se almacenen en envases debidamente rotulados e identificados con el símbolo de peligrosidad correspondiente.			



FICHA NO. 08: MANEJO DE RESIDUOS ESPECIALES, PELIGROSOS RESPEL Y/O RAEE.			CÓDIGO: F-08	
	- Entregar los residuos a gestores autorizados por la autoridad ambiental, quienes certifiquen su transporte y disposición final conforme al Decreto 1076 de 2015 y la Resolución 1362 de 2007. - Mantener actualizados los registros de generación y disposición de los residuos, así como los manifiestos de transporte. - Realizar capacitaciones periódicas al personal sobre manejo seguro de residuos peligrosos y RAEE.			
Registro de cumplimiento	Registro fotográfico. Facturas de compra de materiales.			
Responsable	Contratista			
ANÁLISIS DE SOPORTE TÉCNICO, DEDICACIÓN, COSTOS Y PLAZO.				
Actividad	Profesional requerido	Porcentaje (%) de dedicación	Plazo de ejecución	Costos asociados (COP)
Capacitación al personal en manejo seguro de residuos peligrosos y RAEE.	Profesional Ambiental / Profesional SST	10%	Al inicio del proyecto y de forma periódica.	Material didáctico, jornadas de capacitación y logística: \$1.000.000

8. MEDIDAS DE CORRECCIÓN Y/O COMPENSACIÓN AMBIENTAL.

FICHA NO. 9: COMPENSACIÓN AMBIENTAL		CÓDIGO: F-09
OBJETIVO	Establecer las acciones a seguir para la compensación ambiental del proyecto.	
META	IMPACTO A CONTROLAR	
Cumplir con el 100% de la compensación ambiental	✓ Pérdida del suelo. ✓ Afectación de la cobertura vegetal. ✓ Alteración de la calidad visual.	



FICHA NO. 9: COMPENSACIÓN AMBIENTAL					CÓDIGO: F-09	
Actividades que lo producen	▪ Instalación de infraestructura temporal para campamentos. ▪ Disposición de material sobrante. ▪ Almacenamiento de residuos vegetales y lodos. ▪ Actividades de limpieza.					
	TIPO DE MEDIDA					
Control ☒		Prevención X		Mitigación X		Corrección X
Acciones a desarrollar	Presupuesto - Medidas Compensatorias					
	"Implementación de sistemas de energía fotovoltaica en instituciones educativas del municipio de Tame, Departamento de Arauca".					
	ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VLR UNITARIO	VLR TOTAL
	1	Capacitación a la población del área de influencia del proyecto en el municipio de Tame (Colegios o comunidad en general) en educación ambiental sobre clasificación de residuos sólidos, ahorro y uso eficiente del agua, ahorro y uso eficiente de la energía) dirigida por un profesional ambiental (Incluye refrigerios a los asistentes, equipos y herramientas para la proyección de diapositivas, alquiler de auditorio, sillas.) Capacitación extendible para máximo 40 asistentes.	UNIDAD	5	\$ 3.156.952,00	\$ 15.784.760,00



FICHA NO. 9: COMPENSACIÓN AMBIENTAL					CÓDIGO: F-09	
	2	Acrílico transparente, dimensiones 80 cm de largo x 60cm de ancho, con mensaje alusivo (estilo tips) al Uso Eficiente y Ahorro de Energía, (Incluye diseño e impresión).	UNIDAD	10	\$ 325.998,00	\$ 3.259.980,00
	3	Suministro Punto ecológico 3 canecas (Blanco, Verde, Negro) de 121 litros, con letrero.	UNIDAD	10	\$ 1.799.959,00	\$ 17.999.590,00
	4	Contenedor Para Baterías Acero Cold Rolled 30 Litros Batera EcoSmart	UNIDAD	10	\$ 1.851.373,94	\$ 18.513.739,36
	TOTAL					\$ 55.558.069,36
Registro de cumplimiento	▪ Registro fotográfico durante la ejecución del programa. ▪ Informe de cumplimiento ambiental. ▪ Actas de entrega y de compromiso con las comunidades del área de influencia.					
Responsable	• Empresa contratista.					



8.1 Presupuesto de mitigación y/o compensación ambiental.

Presupuesto - Medidas Compensatorias					
"Implementación de sistemas de energía fotovoltaica en instituciones educativas del municipio de Tame, Departamento de Arauca".					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VLR UNITARIO	VLR TOTAL
1	Capacitación a la población del área de influencia del proyecto en el municipio de Tame (Colegios o comunidad en general) en educación ambiental sobre clasificación de residuos sólidos, ahorro y uso eficiente del agua, ahorro y uso eficiente de la energía) dirigida por un profesional ambiental (Incluye refrigerios a los asistentes, equipos y herramientas para la proyección de diapositivas, alquiler de auditorio, sillas.) Capacitación extendible para máximo 40 asistentes.	UNIDAD	5	\$ 3.156.952,00	\$ 15.784.760,00



Presupuesto - Medidas Compensatorias

"Implementación de sistemas de energía fotovoltaica en instituciones educativas del municipio de Tame,
Departamento de Arauca".

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VLR UNITARIO	VLR TOTAL
2	Acrílico transparente, dimensiones 80 cm de largo x 60cm de ancho, con mensaje alusivo (estilo tips) al Uso Eficiente y Ahorro de Energía, (Incluye diseño e impresión).	UNIDAD	10	\$ 325.998,00	\$ 3.259.980,00
3	Suministro Punto ecológico 3 canecas (Blanco, Verde, Negro) de 121 litros, con letrero.	UNIDAD	10	\$ 1.799.959,00	\$ 17.999.590,00
4	Contenedor Para Baterías Acero Cold Rolled 30 Litros Batera EcoSmart	UNIDAD	10	\$ 1.851.373,94	\$ 18.513.739,36
TOTAL					\$ 55.558.069,36



9. PLAN DE CONTINGENCIA

Describe la evaluación de los riesgos generados tanto por el proyecto sobre el medio ambiente, que puede suceder durante las diferentes actividades del proyecto, con base en los análisis de riesgo, se establece los lineamientos del plan de contingencia.

- Dentro de los objetivos del plan de contingencia se tiene:
- Generar una herramienta de prevención, mitigación, control y respuesta a posibles contingencias generadas en la ejecución del proyecto.
- Determinar los riesgos potenciales que se podrían generar por acciones naturales o por intervenciones de carácter antrópico, con la finalidad de tomar acciones de prevención y control.
- Identificar todas las instituciones tanto privadas como estatales presentes en el área de influencia de la obra, que pueden ofrecer sus servicios de apoyo logístico.
- Minimizar los impactos que se puedan generar hacia la comunidad y su área de influencia.

9.1 Identificación de posibles emergencias

Durante el desarrollo de la obra, es factible que se puedan presentar algunas emergencias, entre ellas se destacan:

- Accidentalidad de trabajadores por manipulación inadecuada de maquinaria y equipos.
- Accidentes vehiculares.
- Fallas en la maquinaria y equipos
- Problemas técnicos imprevistos.
- Problemas sociales endógenos y/o exógenos en la obra.
- Accidentalidad de trabajadores por caídas y derrumbamiento de estructuras.
- Inundaciones.

9.2 Análisis de riesgos

Durante el proceso de construcción se pueden esperar accidentes de alcances y efectos diversos, por lo tanto, en el presente plan de contingencia se darán las principales pautas a seguir en caso de presentarse una eventualidad.

Los riesgos que se consideran se enmarcan dentro del área de influencia y la relación proyecto-medio. Entre los primeros se tienen los riesgos naturales, producto de las características intrínsecas del medio como movimientos telúricos, incendios forestales, inundaciones y otros no naturales como sabotaje; los cuales pueden llegar a afectar el desarrollo del proyecto. Entre los riesgos que el proyecto puede

generar en el medio (riesgos operacionales) se tiene la generación de contaminación (aguas y suelo).

9.2.1 Evaluación de Riesgos Naturales

Corresponde a los riesgos que el medio ofrece al proyecto.

- Los incendios forestales ocasionados por las malas prácticas para erradicar malezas utilizadas por campesinos y ganaderos de la región, los cuales pueden llegar a producir afectación a los equipos, obras desarrolladas y en el peor de los casos al personal de labor o a la comunidad aledaña.
- En época de invierno existe la probabilidad que se presentes grandes crecientes en el río Arauca, pueden afectar la zona en donde se ejecutaran los trabajos en otras ocasiones, provocando graves inundaciones. Este fenómeno podría en caso de presentarse afectar el desarrollo de las obras.

9.2.2 Evaluación de Riesgos No Naturales

Pueden ocurrir Sabotajes y/o atentados los cuales se puede presentar, robo, secuestro o incendio de maquinarias, equipos o vehículos y pérdidas económicas por la acción de grupos al margen de la ley.

9.3 Plan estratégico

Se trata de prevenir los principales riesgos en los cuales se puede incurrir con el desarrollo del proyecto. Identificación de áreas vulnerables: Corresponde a los posibles escenarios en los cuales los riesgos tanto naturales como operacionales pueden llegar a generar una eventualidad, en la Tabla 22 se presentan un inventario de los escenarios identificados.

Tabla 13. Inventario de escenarios identificados.

RIESGO	RIESGO POR	ESCENARIO	GRADO DE SENSIBILIDAD
Natural	Fenómenos de inundación	Cuerpo hídrico intervenido (río Arauca)	Alta Media
	Incendios forestales	Zonas aledañas	Media
No natural	Sabotaje	En cualquier punto en el área de labores	Alta
Operacionales	Derrames	Cuerpo hídrico intervenido- río Arauca y área aledañas	Media

RIESGO	RIESGO POR	ESCENARIO	GRADO DE SENSIBILIDAD
	Accidentalidad de trabajadores por manipulación inadecuada de maquinaria y equipos	Área puntual del proyecto	Media
	Accidentes vehiculares.	Área puntual del proyecto	Baja
	Fallas en la maquinaria y equipos	Área puntual del proyecto	Baja
	Accidentalidad de trabajadores por caídas y derrumbamiento de estructuras.	Área puntual del proyecto	Media
	Problemas técnicos imprevistos	Área puntual del proyecto	Media

9.3.1 Estrategias de Control o Medidas de Control a Implementar

Con las estrategias de control se busca prevenir contingencias, durante el desarrollo del proyecto.

Las medidas de control deben considerar las diversas actividades además de reforzar las medidas establecidas por el departamento de seguridad industrial de la compañía constructora. Dentro de las medidas a implementar se deben considerar los siguientes aspectos:

- Capacitación del personal.
- Ubicación de equipos, vehículos y personal.
- Manejo y mantenimiento de herramientas.
- Sistema de disposición de residuos.

9.3.2 Capacitación del personal

Mediante charlas, talleres y simulacros se debe realizar la capacitación y refuerzo de las conferencias de inducción en la cual se debe dar a conocer el plan de contingencia, además de las medidas y mecanismos de comunicación general y en caso de contingencia o generación de una eventualidad.

Así durante el transcurso del tiempo se deben realizar pruebas y capacitación al personal (principales y/o suplentes) encargados del manejo de equipos y maquinarias para atender una eventualidad.

La inducción general debe ser obligatoria y periódicamente cuando la interventoría ambiental, técnica o de seguridad los consideren necesario y si se puede preferiblemente cada quince (15) días.

9.4 Plan operativo

En todos los casos el residente es el encargado de dirigir las acciones, con la colaboración de la cuadrilla de obreros de los diferentes frentes de obra, quienes deberán estar familiarizados con este tipo de eventos. Su entrenamiento y capacitación además de la disposición del equipo necesario permitirá el manejo acertado y oportuno de una eventualidad o contingencia. Para ello el residente debe conocer o establecer un plan de acción en el cual se contempla los procedimientos de evacuación y equipos según los grados o niveles de complejidad de la eventualidad o contingencia.

9.4.1 Niveles de activación plan de acción

Para la activación del plan de acción se realiza con base en la respuesta escalonada, de tres niveles de acuerdo con la magnitud de la eventualidad, la proximidad de apoyo tanto en equipo, personal e infraestructura y el grado de gravedad de la eventualidad.

9.4.2 Nivel I (Autoayuda)

Que corresponde al caso en el cual se presenta un evento menor y en el cual no se han presentado lesiones al personal o a miembros de la comunidad y los equipos y maquinarias de la compañía y los bienes de la comunidad no se ven afectados, en el cual entra en acción el grupo del frente de trabajo.

En este nivel las acciones de respuesta están a cargo del residente con base en el personal de la compañía constructora y los equipos con que se cuenta en campo para la solución de la eventualidad. El residente es el encargado de realizar la evaluación preliminar y los posibles efectos, notificando si es necesario a la secretaria de infraestructura física departamental de la Gobernación de Arauca.

Siempre se debe considerar el caso en que el residente se vea imposibilitado para actuar y tomar decisiones, en este caso el jefe del departamento de seguridad industrial es la persona la cual debe estar preparada para cumplir con las obligaciones del residente en lo que al plan de contingencia se refiere.

9.4.3 Nivel II (Ayuda Mutua)

Se activa en el caso en el cual se requiera solicitar ayuda al municipio, considerando que se presentan personas con lesiones leves y que puedan ser atendidas en los centros de salud y hospitales de los respectivos municipios.

En este nivel se supera la capacidad de respuesta del personal y equipos ubicados en campo, en este caso también el residente es el encargado de coordinar las acciones de respuesta y de las notificaciones a las entidades como la secretaria de infraestructura física departamental de la Gobernación de Arauca y a la oficina central de la compañía para tomar medidas respecto a las pólizas de seguros en los casos que se requiera.

9.4.4 Nivel III

El residente continuo con la función de coordinar las acciones de control de la eventualidad y se activa en el caso que la eventualidad involucra a personas lesionadas graves y que no puedan ser atendidas en los centros de salud y hospitales cercanos y se requiere el apoyo logístico por lo tanto se solicita ayuda a los demás contratistas y constructores, autoridades municipales, entidades gubernamentales, civiles y militares para el manejo de la eventualidad. Cuando la contingencia se considere critica, es necesario informar al comité local o regional de emergencias del área impactada.

9.4.5 Procedimientos de evacuación de áreas

Se debe tener en cuenta principalmente para los niveles II y III; en una eventualidad que involucre personal o comunidad lesionada y/o equipos o maquinaria afectadas, el residente decide que de acuerdo con las condiciones presentes se amerite la evacuación de áreas.

El orden de las acciones específicas a ejecutar está de acuerdo con la situación observada y definen el plan de evacuación. Su diseño final está dado por el departamento de seguridad industrial y el departamento médico de la constructora de acuerdo a los escenarios puntuales identificados en el presente estudio y que el grupo de profesionales que integran los dos departamentos anteriormente mencionados identifiquen y considerando los equipos y el personal presente en cada escenario. No obstante, como guía a continuación se dan a conocer los elementos básicos a tener en cuenta para la elaboración del plan de evacuación.

Para la evacuación de áreas, el residente dirige las operaciones de rescate del personal lesionado y/o atrapado o el equipo afectado. Por su parte el departamento médico contribuye con la atención primaria a las personas lesionadas y/o preparación de los lesionados para su desplazamiento ya sean a los sitios de atención de acuerdo con el nivel de la eventualidad.

Realizar planos de evacuación de acuerdo con los frentes de trabajo y los centros poblados más cercanos, estos deben permitir el desalojo del personal del área de interés y del personal afectado en orden y en el menor tiempo posible.

Establecer un sistema de alerta y códigos de comunicaciones para facilitar las labores.

Coordinar con los demás contratistas para el apoyo en equipos, vehículos y personal especializado.

Como la mayoría de los equipos se encuentran en campo, en los diferentes frentes de trabajo, lo cual facilita que el plan de acción se lleve a cabo en el menor tiempo.

9.5 Plan informativo

Como su nombre lo dice es el plan en el cual se debe dar importancia a los sistemas de comunicaciones tanto internas como externas, dentro de las cuales se den como mínimo considerar los siguientes puntos.

El personal y las familias aledañas al proyecto serán informados tanto de las actividades a realizar como los mecanismos de acción a desarrollar en caso de una eventualidad o contingencia.

Mediante reuniones, antes de iniciar el proyecto, se deben establecer las labores de mayor riesgo por seguridad personal, a la propiedad y los equipos.

Semanalmente se ejecutarán reuniones a cargo de los departamentos médicos y de seguridad en las cuales se deben contemplar temas como:

- Primeros auxilios.
- Sistemas de rellenos.
- Sistemas de transporte de materiales.
- Velocidades de desplazamiento
- Manejo defensivo
- Relaciones humanas (con énfasis en el respeto de las comunidades presentes)
- Reforzar sobre los procedimientos de evacuación y puesta en marcha de los planes de acción.

De estas reuniones se llevan registros y el residente estará informado de ellas. Se debe diseñar y ejecutar un programa de información continuo a la comunidad en especial dirigido a los líderes comunitarios sobre el desarrollo de acciones en caso de una eventualidad. Realización de simulacros para dar a conocer y capacitar en los procedimientos de evacuación y dejar en claro responsabilidades y

actividades específicas antes, durante y después de la contingencia. Esta capacitación se debe realizar con todo el personal de los diversos niveles que integran al grupo de trabajo en campo.

Como la base del éxito del plan de contingencia y principalmente durante el proceso de evacuación corresponde a las comunicaciones, se debe contar en campo con un sistema de teléfono en el frente de trabajo, además de facilidades de comunicación con los entes municipales y civiles para solicitar ayuda en caso de que esta se requiera.

- **Accidentes laborales:** Estos se refieren a los accidentes que pueden ocurrir en el proceso de manipulación de herramientas, equipos o materiales de construcción que generalmente involucran a una sola persona. Estas contingencias se presentan en los frentes de trabajo tales como la construcción de obras civiles, manejo de materiales y maquinaria.
- **Emergencias médicas individuales:** Este tipo de contingencias se refiere a problemas de salud que requieren de atención inmediata y de remisión de la persona a una institución de salud. El Plan de contingencia se basará en un sistema oportuno de detección oportuna estrechamente relacionada con el monitoreo y seguimiento de las actividades y estará encaminado a corregir de manera rápida y eficiente las deficiencias que se presenten.

A continuación, se presenta una descripción de las situaciones de riesgo y acciones a desarrollar:

Tabla 14. Plan de contingencia.

PLAN DE CONTINGENCIA		
Posibles emergencias	Prevención	Atención
Accidentalidad de trabajadores por manipulación inadecuada de herramientas	Capacitar a los trabajadores de la obra, acerca del funcionamiento correcto de las herramientas	-Brindar primeros auxilios en el lugar del accidente. -Traslado al centro de salud más cercano.
Accidentes vehiculares.	Asegurar a los trabajadores y los vehículos para el transporte de los mismos.	-Brindar primeros auxilios en el lugar del accidente. -Traslado al centro de salud más cercano.
Accidentalidad de trabajadores por caídas y demás	-Señalización preventiva de todas las áreas. -Aislamiento de áreas de riesgo.	-Brindar primeros auxilios en el lugar del accidente. -Traslado al centro de salud más cercano.

El contratista deberá adicionalmente dotar a todos los trabajadores de la obra de los elementos de seguridad industrial y de salud ocupacional necesarios; la Interventoría verificará que esto se cumpla.

Tabla 15. Directorio generalizado de emergencia.

ENTIDAD	TELÉFONO
TAME	
Hospital San Antonio de Tame	321 372 4491
Estación de Policía Tame	314 356 3883

10. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

El seguimiento es el conjunto de decisiones y actividades planificadas destinadas a velar por el cumplimiento de las metas establecidas en las fichas propuestas, verificando el cumplimiento de la ejecución de las medidas de manejo ambiental propuestas, esta responsabilidad es de la interventoría.

Se debe hacer seguimiento a:

Cumplimiento de las metas propuestas para cada guía de este proyecto o sobre aquellas que los contratistas decidan anexar, valorándolas a través de la evaluación de estas.

La ejecución de cada una de las medidas propuestas, su eficiencia y eficacia, la frecuencia para este seguimiento deben ser definidas por el interventor.

10.1 Seguimiento a los sitios de disposición final de residuos sólidos

El sitio de disposición de residuos debe tener un seguimiento permanente durante todas las etapas de construcción, esto es fundamental para verificar el correcto funcionamiento de las obras y en caso dado detectar impactos negativos que de no ser tratados a tiempo pueden generar molestias en la comunidad. Por lo tanto, a continuación, se relacionan algunas recomendaciones generales:

Entre las medidas prácticas que se pueden aplicar para detener y minimizar los procesos anteriores buscando incrementar la resistencia de los materiales se destacan:

- Evitar el almacenamiento de residuos de construcción por más de 24 horas.
- Recolección diaria de residuos.
- Colocar canecas para el almacenamiento de residuos.
- Limpieza final del área intervenida.

De acuerdo a la evaluación de impactos el proyecto requiere monitoreo de la calidad del suelo antes de y al final de la intervención. Ya que el impacto que se genera sobre el componente edáfico es considerado de magnitud media.

10.2 Monitoreo

Se entiende por monitoreo a la observación, medición y evaluación respectiva y continua de información sobre salud y/o medio ambiente, o datos técnicos con propósitos definidos, de acuerdo con esquemas preestablecidos en el espacio y el tiempo y utilizados métodos comparativos para inferir y reunir información. La necesidad de realizar monitoreo o no, debe ser definido por los contratistas y el interventor y/o supervisor, de acuerdo con las características ambientales y sociales del área donde se desarrollarán las obras y debe quedar consignado en un acta.

- Los monitores se ejecutan para:
- Tener una línea base de la calidad o estado de cada uno de los recursos naturales susceptibles de ser afectados por las actividades constructivas y tener un punto de referencia.
- Verificar que las obras se ejecutan sin dañar el ambiente.
- Demostrar que se está cumpliendo con la normatividad ambiental vigente.
- Verificar la efectividad y eficiencia de las acciones ambientales propuestas.

Tabla 16. Tabla para verificación del cumplimiento de las MMA.

MEDIDA DE MANEJO AMBIENTAL	CUMPLIMIENTO			OBSERVACIONES
	SI	NO	PARCIAL	
Información y participación comunitaria				
Capacitación en gestión Socio Ambiental				
Manejo integral de residuos sólidos				
Señalización y aislamiento de frentes de obra.				
Transporte y montaje de equipos				
Seguridad y salud en el trabajo				
Manejo integral de materiales de construcción				
Manejo de residuos especiales, peligrosos RESPEL y/o RAEE.				
Compensación ambiental				

El supervisor del proyecto verificará el cumplimiento de los ítems contemplados en cada medida.

10.3 Cronograma PMA

Tabla 17. Cronograma PMA.

EJECUCION DE LAS ACTIVIDADES (6 MESES)				
FICHAS	AIO	IO	DO	FO
Información y participación comunitaria				
Capacitación en gestión Socio Ambiental				
Manejo integral de residuos sólidos				
Señalización y aislamiento de frentes de obras				
Transporte y montaje de equipos.				
Seguridad y salud en el trabajo.				
Manejo integral de materiales de construcción				
Manejo de residuos especiales, peligrosos RESPEL y/o RAEE.				
Compensación ambiental				

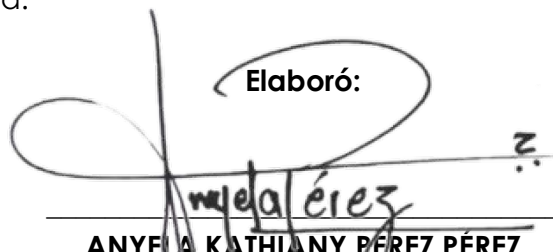
AIO: Antes de inicio de obra.

IO: Inicio de obra.

DO: Durante las obra.

FO: Al finalizar la obra.

Elaboró:



ANYELA KATHIANY PÉREZ PÉREZ
Ingeniera Ambiental
MP. 121021-0706108 NTS