



**REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME
SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400**



DOCUMENTO TÉCNICO

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

**MUNICIPIO DE TAME
DEPARTAMENTO DE ARAUCA**

OCTUBRE DE 2025

Carrera 15 No. 14-97 3er piso
(7) 8886394

Tame Cuna de la Libertad



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



TABLA DE CONTENIDO

1.	GENERALIDADES DEL MUNICIPIO DE TAME.....	4
1.1.	DESCRIPCIÓN FÍSICA.....	4
1.2.	CONDICIÓN CLIMÁTICA.....	4
1.3.	UBICACIÓN	4
1.4.	LIMITES.....	4
1.5.	DIVISIÓN POLÍTICA	4
2.	DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO	5
2.1.	IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	5
2.1.1.	NOMBRE DEL PROYECTO	5
2.1.2.	SECTOR.....	5
2.1.3.	FASE DEL PROYECTO	5
2.1.4.	ALCANCE	5
2.1.5.	DURACIÓN DEL PROYECTO.....	6
2.1.6.	COSTO TOTAL DEL PROYECTO.....	6
3.	INFORMACIÓN SOBRE LA ENTIDAD DESIGNADA COMO EJECUTORA.....	6
3.1.	INFORMACIÓN BÁSICA DE LA ENTIDAD	6
3.2.	CATEGORÍA DE LA ENTIDAD	6
3.3.	REPRESENTANTE LEGAL DE LA ENTIDAD.....	7
4.	CONTRIBUCIÓN DEL PROYECTO A LA POLÍTICA PÚBLICA	7
4.1.	CONCORDANCIA Y PERTINENCIA DEL PROYECTO CON EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO.....	7
4.2.	CONCORDANCIA CON EL PLAN DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL	7
5.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
5.1.	DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN EXISTENTE CON RESPECTO AL PROBLEMA	7
5.2.	PROBLEMA CENTRAL.....	10
5.4.	CAUSAS QUE GENERAN EL PROBLEMA	10
5.5.	EFFECTOS GENERADOS POR EL PROBLEMA.....	11
6.	IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE PARTICIPANTES.....	11
6.1.	IDENTIFICACIÓN DE PARTICIPANTES.....	11
6.2.	ANÁLISIS Y CONCERTACIÓN ENTRE LOS PARTICIPANTES.....	12
7.	POBLACIÓN AFECTADA Y POBLACIÓN OBJETIVO	13
7.1.	POBLACIÓN AFECTADA POR EL PROBLEMA	13



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



7.2.	POBLACIÓN OBJETIVO DE INTERVENCIÓN.....	14
7.2.1.	CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS POBLACIÓN OBJETIVO	16
8.	OBJETIVOS.....	17
8.1	OBJETIVO GENERAL.....	17
8.1.1	INDICADORES QUE MIDEN EL OBJETIVO GENERAL.....	17
8.1.2	RELACIÓN ENTRE CAUSAS Y LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
9.	ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	17
10.	ESTUDIO DE NECESIDAD	18
10.1	DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD	18
11.	ANÁLISIS TÉCNICO DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA.....	19
11.1	LOCALIZACIÓN DE LA ALTERNATIVA	19
11.2.	FACTORES ANALIZADOS	21
11.3.	ESTUDIO AMBIENTAL.....	21
11.4	ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	22
11.5	ANTECEDENTES	23
11.6	JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	23
11.7	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN	27
11.7.1	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A DESARROLLAR.....	84
11.8	COSTOS DE LA ALTERNATIVA	84
	PRESUPUESTO.....	84
11.9	CRONOGRAMA Y FLUJO DE FONDOS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.	88
12.	ANÁLISIS DE RIESGOS DE LA ALTERNATIVA.....	88
13.	INGRESOS Y BENEFICIOS DE LA ALTERNATIVA	89
14.	PROGRAMACIÓN DE INDICADORES	90
14.1	INDICADORES DE PRODUCTO Y META	90
14.2	INDICADORES DE GESTIÓN Y META	91
15.	ESQUEMA FINANCIERO	91
15.1	TIPO ESPECÍFICO DE GASTO O PROGRAMA PRESUPUESTAL.....	91
15.2	SECTOR O SUBPROGRAMA PRESUPUESTAL.....	91
15.3	FUENTES DE FINANCIACIÓN DEL PROYECTO.....	91



**REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME**

**SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400**



1. GENERALIDADES DEL MUNICIPIO DE TAME

1.1. DESCRIPCIÓN FÍSICA

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.

1.2. CONDICIÓN CLIMÁTICA

En Tame, los veranos son cortos, muy calientes, húmedos y secos; los inviernos son cortos, caliente, bochornosos y mojados y está nublado durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 20 °C a 31 °C y rara vez baja a menos de 19 °C o sube a más de 34 °C.

1.3. UBICACIÓN

El municipio de Tame se localiza en el extremo suroccidental del Departamento, 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.

1.4. LIMITES

Se encuentra localizado en la parte sur occidental del departamento de Arauca, al norte con el municipio de Fortul, al oriente con Arauquita y Puerto Rondón, al sur con el departamento del Casanare, y al occidente con el departamento de Boyacá.

1.5. DIVISIÓN POLÍTICA

En su división político administrativa el municipio comprende un total de 127 veredas en el área rural y el casco urbano consta de 55 barrios. Según las proyecciones Según el DANE para el año



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



2025 la proyección de la Población del municipio de Tame en la Cabecera municipal es de 31.660 personas, en los centros poblados y rural disperso 23.112 personas para un total de 54.772 habitantes de los cuales la población indígena es de 2.420 personas, 22 personas Raizal, 4 personas Palanquero de San Basilio y 1.548 Afrodescendientes.

2. DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO

2.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

2.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO

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

2.1.2. SECTOR

MINAS Y ENERGÍA

2.1.3. FASE DEL PROYECTO

Fase III (Factibilidad)

2.1.4. ALCANCE

El presente proyecto tiene como alcance la implementación de sistemas de generación de energía fotovoltaica en instituciones educativas oficiales ubicadas en el municipio de Tame, departamento de Arauca, con el propósito de mejorar la eficiencia energética, reducir los costos de consumo eléctrico y promover el uso de energías limpias y sostenibles en el sector educativo.

El proyecto comprende el diseño, suministro, instalación, puesta en marcha y capacitación sobre el funcionamiento, operación y mantenimiento de los sistemas fotovoltaicos, garantizando el cumplimiento de los estándares técnicos y normativos vigentes en materia de energía solar y seguridad eléctrica.

Así mismo, el alcance incluye:

- La evaluación técnica y estructural de las sedes educativas seleccionadas para la instalación de los paneles solares.
- La adquisición e instalación de equipos y componentes del sistema (paneles fotovoltaicos, inversores, estructuras de soporte, cableado, protecciones y medidores bidireccionales, entre otros).



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



- La interconexión de los sistemas con la red eléctrica existente, conforme a los lineamientos del operador de red.
- La capacitación al personal docente y administrativo en el uso, monitoreo y mantenimiento básico del sistema.
- La elaboración de informes técnicos y de cierre, que incluyan las pruebas de funcionamiento, actas de entrega y documentación de soporte.

El proyecto se ejecutará de manera articulada con las entidades territoriales, la administración municipal y las instituciones educativas beneficiarias, promoviendo la participación comunitaria y la apropiación del conocimiento sobre energías renovables.

Con la implementación de estos sistemas, se espera fortalecer la sostenibilidad ambiental, contribuir a la mitigación del cambio climático y garantizar condiciones óptimas de aprendizaje mediante un suministro energético confiable, eficiente y respetuoso con el entorno.

2.1.5. DURACIÓN DEL PROYECTO

El tiempo de ejecución físico-financiera del proyecto será de doce (12) meses.

2.1.6. COSTO TOTAL DEL PROYECTO

El costo del proyecto corresponde a **SEIS MIL DIEZ MILLONES DOSCIENTOS VEINTE MIL DOSCIENTOS CINCO PESOS CON SETENTA Y SEIS CENTAVOS M/CTE (\$ 6.010.220.205,76).**

3. INFORMACIÓN SOBRE LA ENTIDAD DESIGNADA COMO EJECUTORA

3.1. INFORMACIÓN BÁSICA DE LA ENTIDAD

Municipio	Teléfono	Dirección	Correo Electrónico
Tame- Arauca	8886394	Calle 15 No. 14-20 Tame- Arauca	www.tame-arauca.gov.co

3.2. CATEGORÍA DE LA ENTIDAD

Es un municipio de categoría 6 según la certificación emitida por la (Contaduría General de la Nación).



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



3.3. REPRESENTANTE LEGAL DE LA ENTIDAD

El representante legal del municipio. **MIGUEL ANGEL BASTOS**

4. CONTRIBUCIÓN DEL PROYECTO A LA POLÍTICA PÚBLICA

4.1. CONCORDANCIA Y PERTINENCIA DEL PROYECTO CON EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO

- **Plan de Desarrollo Nacional:** Colombia Potencia Mundial de la Vida (2022 –2026)
- **Estrategia Transversal:** 4. Transformación productiva, internacionalización y acción climática
- **Línea:** 3. Transición Energética Justa, Segura, Confiable Y Eficiente.
- **Programa:** 2102 – Consolidación Productiva Del Sector De Energía Eléctrica.

4.2. CONCORDANCIA CON EL PLAN DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL

- **Plan de Desarrollo Departamental:** Plan Participativo De Desarrollo Departamental 2024-2027
- **Estrategia:** Minas Y Energía
- **Programa:** Consolidación Productiva Del Sector De Energía Eléctrica

4.3. CONCORDANCIA CON EL PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL TAME

- **Plan de Desarrollo Municipal:** “Haciendo equipo por Tame 2024-2027.”
- **Estrategia:** Tame Productiva, Industrial, Competitiva y Turística.
- **Programa:** Consolidación productiva del sector de energía eléctrica

4.4. CONCORDANCIA CON EL PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL ARAUQUITA

- **Plan de Desarrollo Municipal:** “ARAUQUITA SOMOS TODOS 2024-2027.”
- **Estrategia:** Somos desarrollo sostenible con innovación
- **Programa:** Consolidación productiva del sector de energía eléctrica

5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

5.1. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN EXISTENTE CON RESPECTO AL PROBLEMA

La producción y el consumo de energía eléctrica desempeñan un papel fundamental en nuestra vida diaria, sin embargo, la producción de esta ocasiona impactos ambientales como la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), como el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄) y el óxido nitroso (N₂O).

La matriz de generación de energía colombiana es mayoritariamente hídrica, con cerca del 68% de los ~ 17,5 GW de capacidad efectiva neta actual del sistema, sustentado en la disponibilidad



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



de recurso hídrico con que cuenta el país. Por su parte, cerca del 30% de la capacidad efectiva se centra en generación térmica, sirviendo principalmente de respaldo a la matriz en periodos de baja hidrología por fenómenos de “El Niño” o ante riesgo de desabastecimiento. La participación restante se distribuye, principalmente, entre eólica y solar.¹

La “transición energética” se ha convertido en el tema central de los debates sobre el futuro de la energía, especialmente desde que 196 países se comprometieron en los acuerdos de París del 2015 a evitar que la temperatura global aumente 2 grados Celsius por encima de los niveles preindustriales y a hacer los mejores esfuerzos para limitar el aumento alrededor de 1,5 grados. El instrumento para lograrlo se ha convertido en el concepto de “carbono neutralidad” para 2050 o un poco después, objetivo que ya ha sido adoptado por más de 100 países, incluidos Estados Unidos, China, la Unión Europea, Gran Bretaña y Japón, entre otros. Cerca de dos tercios de las emisiones mundiales, y aproximadamente dos tercios del producto interno bruto mundial, ahora se originan en países con compromisos de carbono neutralidad en diversos grados. A medida que avanza, la transición energética transformará la forma en que el mundo produce y consume la energía y la naturaleza misma de partes importantes de la economía global.

En el año 2000, la capacidad de generación eólica representaba únicamente el 0,03% del total, y prácticamente no existía capacidad de generación solar. En cambio, a 2020, las fuentes solares y eólicas representan en conjunto cerca del 10% de la capacidad de generación eléctrica instalada en la región (3,07% y 6,5%, respectivamente). Colombia se ha destacado como un líder en esta transición energética, inclusive a nivel global. Para el 2022, más de 12% de su capacidad instalada de generación eléctrica es de fuentes renovables no convencionales, comparado con menos del 1% en 2018.

Actualmente las instituciones educativas Ernesto Rincón Ducon, Oriental Femenino, Promoción Agropecuaria, Antonio Ricaurte, Liceo Tame, Inocencio Chinca, Froilán Farías, Parmenio Bonilla, Guahibo Betoy y Joel Sierra del municipio de Tame adeudan a la Empresa de Energía Eléctrica de Arauca ENELAR \$ 891,717,909.00, suma, que no solo representa el consumo mensual de las entidades, si no también, intereses moratorios por periodos anteriores en donde no se ha realizado el pago del servicio de energía, los cuales se discriminan a continuación:

INSTITUCION EDUCATIVA	VALOR DE LA FACTURA	PERIODOS EN MORA	NÚMERO DE LA FACTURA
I.E. ERNESTO RINCON DUCON	\$39,792,129.00	26	1173253
I.E. ORIENTAL FEMENINO	\$35,731,150.00	51	1311111

¹ Generación eléctrica en Colombia y su transición hacia Fuentes Renovables No Convencionales. Roberto Carlos Pinagua. Marzo, 2021.



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



I.E. DE PROMOCION AGROPECUARIA	\$370,622,230.00	82	1179337
I.E. ANTONIO RICAURTE	\$34,377,390.00	16	1173299
I.E. LICEO TAME SEDE PRINCIPAL	\$117,242,870.00	13	117330
I.E. INOCENCIO CHINCA	\$45,312,640.00	19	1173514
I.E. FROILAN FARIAS	\$61,608,780.00	10	1173527
I.E. PARMENIO BONILLA	\$37,306,240.00	15	1173493
I.E. GUAHIBO BETOY	\$101,659,920.00	16	1173470
I.E. JOEL SIERRA	\$48,064,560.00	26	1173417
VALOR TOTAL	\$ 891,717,909.00		

Fuente: Facturas de cobro del servicio de energía eléctrica emitidas por ENELAR.

El municipio de Tame no es un municipio certificado en la prestación del servicio de educación según el Ministerio de Educación, por lo que recibe giros de recursos del Sistema General de Participaciones - Educación mensualmente por valor de \$157.853.776,00, en cumplimiento a artículos 356 y 357 de la constitución política de Colombia, reformado por los actos administrativos 01 de 2001 y 04 de 2007, para la financiación de los servicios a su cargo en educación y los definidos en el artículo 76 de la ley 715 de 2001.

La suma de los giros del Sistema General de Participaciones – Educación para el municipio de Tame en la vigencia 2025 se calcula en un valor aproximado a los \$.1.900.000.000,00, por otro lado, el valor anual promedio de las facturas de pago del servicio de energía eléctrica para las 10 instituciones educativas corresponde aproximadamente a \$390.000.000,00; por lo que el 20% de los recursos del Sistema General de Participaciones – Educación es destinado para el pago de los servicios públicos domiciliarios (Energía Eléctrica), situación que ocasiona la no financiación de los pilares establecidos por el Ministerio de Educación Nacional para mejorar la cobertura y calidad en educación.

Las instituciones educativas Parmenio Bonilla y Promoción Agropecuaria, se encuentran en zona de conflicto limítrofe con el municipio de Arauquita, según el Plan Básico de Ordenamiento Territorial en sus parágrafos 1 y 2 del artículo 24; sin embargo, de acuerdo con lo dispuesto en el Decreto 241 de 2014 se encuentran bajo jurisdicción y responsabilidad administrativa del municipio de Tame.

Según el Plan de Desarrollo del municipio de Arauquita en su diagnóstico, el municipio de Arauquita cuenta con una cobertura eléctrica de 84,58%, comparada con los índices departamentales y nacionales correspondientes. La gestión de este servicio recae en ENELAR, la cual se encarga de la distribución y comercialización y mantenimiento de las infraestructuras eléctricas. En la actualidad, se identifican deficiencias significativas tanto en la continuidad del



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



suministro como en la ampliación de las redes eléctricas, impactando mayormente al área rural. Es importante recalcar el alto costo de la energía y la falta de mantenimiento de las redes, que afectan el desarrollo económico y la calidad de vida de la población.

Asimismo, menciona que de acuerdo con las mesas participativas en territorio la comunidad identifica la problemática de “poca implementación de energías no convencionales”, planteando alternativas de solución como la implementación de proyectos de energías renovables no convencionales y dentro de los proyectos de gestión establece “Gestionar la implementación de sistemas alternativos de energía para las instituciones educativas”.

La situación descrita anteriormente viene ocasionando un alto costo económico y ambiental, los cuales pueden ser reducidos considerablemente mediante la implementación de mecanismos de transición energética, dado que actualmente las instituciones educativas de los municipios de Tame y Arauquita son dependientes de la energía eléctrica convencional y con ello se busca implementar acciones para la conservación de los recursos naturales y mejorar las condiciones sociales de la población de los municipios de Tame y Arauquita.

5.2 PROBLEMA CENTRAL

BAJO APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN LOS MUNICIPIOS DE TAME Y ARAUQUITA.

5.3 MAGNITUD ACTUAL DEL PROBLEMA

La demanda de energía eléctrica convencional anual de las instituciones educativas Ernesto Rincón Ducon, Oriental Femenino, Promoción Agropecuaria, Antonio Ricaurte, Liceo Tame, Inocencio Chinca, Froilán Farías, Parmenio Bonilla, Guahibo Betoy y Joel Sierra, corresponde a 485657 kw/h – año.

Mediante la instalación de 410 unidades de generación de energía eléctrica fotovoltaica distribuidos en las diez (10) instituciones educativas se busca generar el 451823Kwh/año de la energía promedio que se consume actualmente.

5.4 CAUSAS QUE GENERAN EL PROBLEMA

CAUSAS DIRECTAS				CAUSAS INDIRECTAS	
1	Baja capacidad instalada para la generación de energía eléctrica			1.1.	Baja implementación en las alternativas de provisión de energías renovables.



CAUSAS DIRECTAS		CAUSAS INDIRECTAS
fotovoltaica en instituciones educativas de los municipios de Tame y Arauquita.	1.2	Deficiente gestión en el sector minero energético de las administraciones municipales.

5.5 EFECTOS GENERADOS POR EL PROBLEMA

EFECTOS DIRECTOS		EFECTOS INDIRECTOS
1	Alta demanda de recursos financieros para el pago del servicio de energía eléctrica convencional en las instituciones educativas del municipio de Tame.	1.1. Aumento en la generación de emisiones de dióxido de carbono.
		1.2. Baja inversión para los pilares de cobertura y calidad en educación.

6. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE PARTICIPANTES

6.1. IDENTIFICACIÓN DE PARTICIPANTES

ACTOR (Municipal/Departamental/Nacional/Otro)	ENTIDAD	POSICIÓN (Beneficiario/Cooperante)	INTERÉS O EXPECTATIVA	CONTRIBUCIÓN
Otro	Comunidad	Beneficiario	Reducción en la contaminación del medio ambiente y uso adecuado de los recursos.	Realizar veeduría y seguimiento a las actividades
Otro	Instituciones educativas del municipio de Tame	Beneficiario	Reducción en la contaminación del medio ambiente y uso adecuado de los recursos	Aporte de la estructura física y supervisión del proyecto
Municipal	Alcaldía de Tame	Cooperante	Gestión de recursos	Aporte de la estructura física, supervisión del proyecto y contribución de recursos financieros para la cofinanciación del proyecto mediante el Sistema General de Regalías por valor de \$90.000.000,00



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



ACTOR (Municipal/Departamental/Nacional/Otro)	ENTIDAD	POSICIÓN (Beneficiario/Cooperante)	INTERÉS O EXPECTATIVA	CONTRIBUCIÓN
Municipal	Alcaldía de Arauquita	Beneficiario	Reducción en la contaminación del medio ambiente y uso adecuado de los recursos	Realizar veeduría y seguimiento a las actividades
Otro	Empresa de Energía de Arauca ENELAR	Cooperante	Brindar asistencia técnica para el correcto uso y operación del sistema eléctrico	Emisión de concepto favorable para la generación de energía.
Otro	Arauca Iluminada S.A.S E.S.P	Cooperante	Ejecutor del presupuesto del proyecto y garantizar sostenibilidad del sistema	Capacidad técnica y administrativa para el desarrollo del proyecto e inversión de recursos para la sostenibilidad de este en su etapa operativa
Otro	Ministerio de Minas y Energía	Cooperante	Gestión de recursos	Aporte de recursos financieros de acuerdo con lo establecido en la convocatoria de incentivo a la producción. Resolución 40343 del 11/08/2025, por valor de \$5,920,220,205.76

6.2 ANÁLISIS Y CONCERTACIÓN ENTRE LOS PARTICIPANTES

Esta fase comprende el proceso de análisis técnico, administrativo y financiero del proyecto, así como la concertación entre los diferentes actores involucrados, con el fin de garantizar la coherencia, viabilidad y articulación de las acciones a desarrollar.

Durante esta etapa, se lleva a cabo la revisión integral de los componentes del proyecto, incluyendo los estudios técnicos, presupuestales, cronogramas y aspectos normativos, para asegurar que las actividades propuestas respondan a los objetivos definidos y a las necesidades de las instituciones beneficiarias.

El proceso de concertación se realiza mediante reuniones técnicas, mesas de trabajo y espacios de articulación interinstitucional, en los cuales participan la entidad ejecutora, la entidad territorial, el interventor, las instituciones educativas beneficiarias, y demás actores relacionados con la ejecución del proyecto



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



7. POBLACIÓN AFECTADA Y POBLACIÓN OBJETIVO

7.1. POBLACIÓN AFECTADA POR EL PROBLEMA

➤ Descripción de la población afectada por el problema:

TIPO DE POBLACIÓN		CANTIDAD	FUENTE DE LA INFORMACIÓN		
Personas		8300	Secretaría de Educación municipal de Tame		
LOCALIZACIÓN					
REGIÓN	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	CENTRO POBLADO	RESGUARDO	ESPECÍFICA
Orinoquia	Arauca	Tame y Arauquita	x	x	I.E.ERNESTO RINCON DUCON 6°37'59.79"N 71°34'56.09"O
					I.E.ORIENTAL FEMENINO 6°27'42.67"N 71°43'50.13"O
					I.E. DE PROMOCION AGROPECUARIA 6°41'14.63"N 71°20'45.19"O
					I.E.ANTONIO RICAURTE 6°33'50.07"N 71°42'0.37"O
					I.E.LICEO TAME SEDE PRINCIPAL 6°27'21.45"N 71°44'41.49"O
					I.E.INOCENCIO CHINCA 6°27'31.20"N 71°43'47.72"O
					I.E. FROILAN FARIAS 6°27'14.86"N 71°44'21.11"O



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



					I.E. PARMENIO BONILLA 6°39'27.07"N 71°34'56.15"O
					I.E. GUAHIBO BETOY 6°30'21.52"N 71°32'59.82"O
					I.E. JOEL SIERRA 6°38'54.05"N 71°48'42.56"O

7.2. POBLACIÓN OBJETIVO DE INTERVENCIÓN.

La población objetivo del presente proyecto corresponde a la población estudiantil de 10 instituciones educativas de los municipios de Tame y Arauquita debido al conflicto de límites del territorio distribuidos de la siguiente manera:

Municipio de Tame:

1. I.E. Ernesto Rincón Ducon
2. I.E. Oriental Femenino
3. I.E. Antonio Ricaurte
4. I.E. Liceo Tame,
5. I.E. Inocencio Chinca
6. I.E. Froilán Farías
7. I.E. Guahibo Betoy
8. I.E. Joel Sierra

La población corresponde a 6.153 estudiantes que refiere al 11% de la población total del municipio de Tame que según el Censo DANE Post Covid para la vigencia 2025 es de 54.772 personas.

Es importante mencionar que la Institución Educativa *Guahibo Betoy* es propia para población indígena, ubicado en caserío Betoyes del municipio de Tame.

Municipio de Arauquita:

1. I.E. Promoción Agropecuaria
2. I.E. Parmenio Bonilla



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



La población corresponde a 2.147 estudiantes que refiere al 3% de la población total del municipio de Arauquita que según el Censo DANE Post Covid para la vigencia 2025 es de 64.172 personas.

TIPO DE POBLACIÓN		CANTIDAD		FUENTE DE LA INFORMACIÓN	
Personas		8300		Secretaría de Educación municipal de Tame	
LOCALIZACIÓN					
REGIÓN	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	CENTRO POBLADO	RESGUARDO	ESPECÍFICA
Orinoquia	Arauca	Tame y Arauquita	x	x	I.E.ERNESTO RINCON DUCON 6°37'59.79"N 71°34'56.09"O
					I.E.ORIENTAL FEMENINO 6°27'42.67"N 71°43'50.13"O
					I.E. DE PROMOCION AGROPECUARIA 6°41'14.63"N 71°20'45.19"O
					I.E.ANTONIO RICAURTE 6°33'50.07"N 71°42'0.37"O
					I.E.LICEO TAME SEDE PRINCIPAL 6°27'21.45"N 71°44'41.49"O
					I.E.INOCENCIO CHINCA 6°27'31.20"N 71°43'47.72"O
					I.E. FROILAN FARIAS 6°27'14.86"N 71°44'21.11"O
					I.E.PARMENIO BONILLA



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME
SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



					6°39'27.07"N 71°34'56.15"O I.E. GUAHIBO BETOY 6°30'21.52"N 71°32'59.82"O I.E. JOEL SIERRA 6°38'54.05"N 71°48'42.56"O
--	--	--	--	--	---

7.2.1. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS POBLACIÓN OBJETIVO

A continuación, se presenta un análisis demográfico de la población beneficiada en forma directa gracias a la intervención, entendida como la población objetivo de intervención, el cual tiene en cuenta datos estadísticos básicos (Sexo – Edad) y rangos de edades:

CLASIFICACIÓN POBLACIONAL		
GRUPO		TOTAL
EDAD	0 –14 años	6182
	15 – 19 años	2118
	20 – 59 años	
	Mayor de 60 años	
	Subtotal por edad	8.300
GENERO	Masculino	3902
	Femenino	4398
	Subtotal por género	8300
GRUPOS ÉTNICOS	Indígenas	492
	Afrocolombianos	
	Raizales	
	ROM	
	Subtotal grupos étnicos	492
POBLACIÓN VULNERABLE	Desplazados	
	Discapacitados	
	Pobreza extrema	
	Subtotal población vulnerable	
TOTAL, DE POBLACIÓN DE REFERENCIA		
FUENTE DE LA INFORMACIÓN	Secretaría de educación del municipio de Tame	



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



8. OBJETIVOS

8.1 OBJETIVO GENERAL

AUMENTAR EL APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LOS MUNICIPIOS DE TAME Y ARAUQUITA.

8.1.1 INDICADORES QUE MIDEN EL OBJETIVO GENERAL

Indicador objetivo	Medido a través de	Meta	Tipo Fuente	Fuente de verificación
Unidades de energía fotovoltaica instaladas	Número	410	Documento oficial	Informe de supervisión.

8.1.2 RELACIÓN ENTRE CAUSAS Y LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS

CAUSA RELACIONADA	OBJETIVO ESPECÍFICO
CAUSA DIRECTA 1 Baja capacidad instalada para la generación de energía fotovoltaica en instituciones educativas de los municipios de Tame y Arauquita.	Aumentar la capacidad instalada para la generación de energía eléctrica fotovoltaica en instituciones educativas de los municipios de Tame y Arauquita.
CAUSA INDIRECTA 1.1 Baja implementación en las alternativas de provisión de energías renovables.	Aumentar la implementación en las alternativas de provisión de energías renovables.
CAUSA INDIRECTA 1.2 Deficiente gestión en el sector minero energético de las administraciones municipales.	Aumentar la gestión en el sector minero energético de las administraciones municipales.

9. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

ALTERNATIVA 1:

Implementación de acciones para la reducción del consumo de energía eléctrica en las instituciones educativas de los municipios de Tame y Arauquita.

PASA A PREPARACIÓN SI /NO: (NO)

ALTERNATIVA 2:

Implementación de unidades de generación de energía eléctrica fotovoltaica en instituciones educativas de los municipios de Tame y Arauquita.



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



PASA A PREPARACIÓN SI /NO: (SI)

ANÁLISIS TÉCNICO DE LA ALTERNATIVA

Se considera viable la alternativa ***“Implementación de unidades de generación de energía eléctrica fotovoltaica en instituciones educativas de los municipios de Tame y Arauquita”*** puesto que busca generar en promedio el 97% de la energía que demandan diez (10) instituciones educativas de los municipios de Tame y Arauquita, mediante la instalación de sistemas de generación de energía eléctrica fotovoltaica, con la adecuación de las estructuras soporte e instalación de 410 unidades de generación de energía eléctrica fotovoltaica distribuidos de la siguiente manera:

INSTITUCIÓN	No. Unidades de generación F.V
I.E. LICEO TAME-SEDE PRINCIPAL	90
I.E. TECNICO INDUSTRIAL FROILAN FARIAS	48
I.E. DE PROMOCION AGROPECUARIA	48
I.E. INDIGENA GUAHIBO BETOY	42
I.E. ORIENTAL FEMENINO	42
I.E. PARMENIO BONILLA PAREDES	28
I.E. INOCENCIO CHINCA-BLOQUE A	28
I.E. JOEL SIERRA	18
I.E. ANTONIO RICAURTE	18
I.E. ERNESTO RINCON DUCON	48

La demanda de energía eléctrica convencional promedio anual de las instituciones educativas Ernesto Rincón Ducon, Oriental Femenino, Promoción Agropecuaria, Antonio Ricaurte, Liceo Tame, Inocencio Chinca, Froilán Farías, Parmenio Bonilla, Guahibo Betoy Y Joel Sierra del municipio de Tame corresponde a 489.557 kw/h -año y con la implementación de la alternativa de solución se contribuirá a la reducción de la energía eléctrica convencional, cumpliendo con los objetivos ambientales propuestos en el Plan de Desarrollo Municipal y los Objetivos ambientales para la disminución de gases de efecto invernadero en el municipio de Tame. De igual manera contribuye al cumplimiento de los acuerdos de Paris 2015, a nivel internacional.

10. ESTUDIO DE NECESIDAD

10.1 DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD

Bien o servicio	Ahorro del consumo de energía convencional en instituciones educativas del municipio, mediante la implementación de energías alternativas.
Medido a través de	Unidad



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



Descripción del Bien y/o Servicio:	Instituciones educativas de los municipios de Tame y Arauquita que requieren la implementación de sistemas de generación de energía eléctrica fotovoltaica.			
Descripción de la Oferta	Número de instituciones educativas de los municipios de Tame y Arauquita con la implementación de sistemas de generación de energía eléctrica fotovoltaica.			
Descripción de la Demanda	Número de instituciones educativas de los municipios de Tame y Arauquita que requieren la implementación de sistemas de generación de energía eléctrica fotovoltaica.			
MAGNITUD DE LA NECESIDAD				
Tipo de análisis	Año	Oferta	Demanda	Déficit
Histórico	2020		30	-30
	2021		30	-30
	2022		30	-30
	2023		30	-30
	2024		30	-30
	2025		30	-30
Proyectado	2026		30	-30
	2027		30	-30
	2028		30	-30
	2029		30	-30
	2030		30	-30
	2031		30	-30
	2032		30	-30
	2033		30	-30
	2034		30	-30
	2035		30	-30

11. ANÁLISIS TÉCNICO DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

11.1 LOCALIZACIÓN DE LA ALTERNATIVA

REGIÓN	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	CENTRO POBLADO	RESGUARDO	ESPECÍFICA
Orinoquia	Arauca	Tame y Arauquita	x	x	I.E.ERNESTO RINCON DUCON 6°37'59.79"N 71°34'56.09"O I.E.ORIENTAL FEMENINO 6°27'42.67"N 71°43'50.13"O



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



					I.E. DE PROMOCION AGROPECUARIA 6°41'14.63"N 71°20'45.19"O
					I.E.ANTONIO RICAURTE 6°33'50.07"N 71°42'0.37"O
					I.E.LICEO TAME SEDE PRINCIPAL 6°27'21.45"N 71°44'41.49"O
					I.E.INOCENCIO CHINCA 6°27'31.20"N 71°43'47.72"O
					I.E. FROILAN FARIAS 6°27'14.86"N 71°44'21.11"O
					I.E.PARMENIO BONILLA 6°39'27.07"N 71°34'56.15"O
					I.E. GUAHIBO BETOY 6°30'21.52"N 71°32'59.82"O
					I.E. JOEL SIERRA 6°38'54.05"N 71°48'42.56"O



REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE ARAUCA ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400

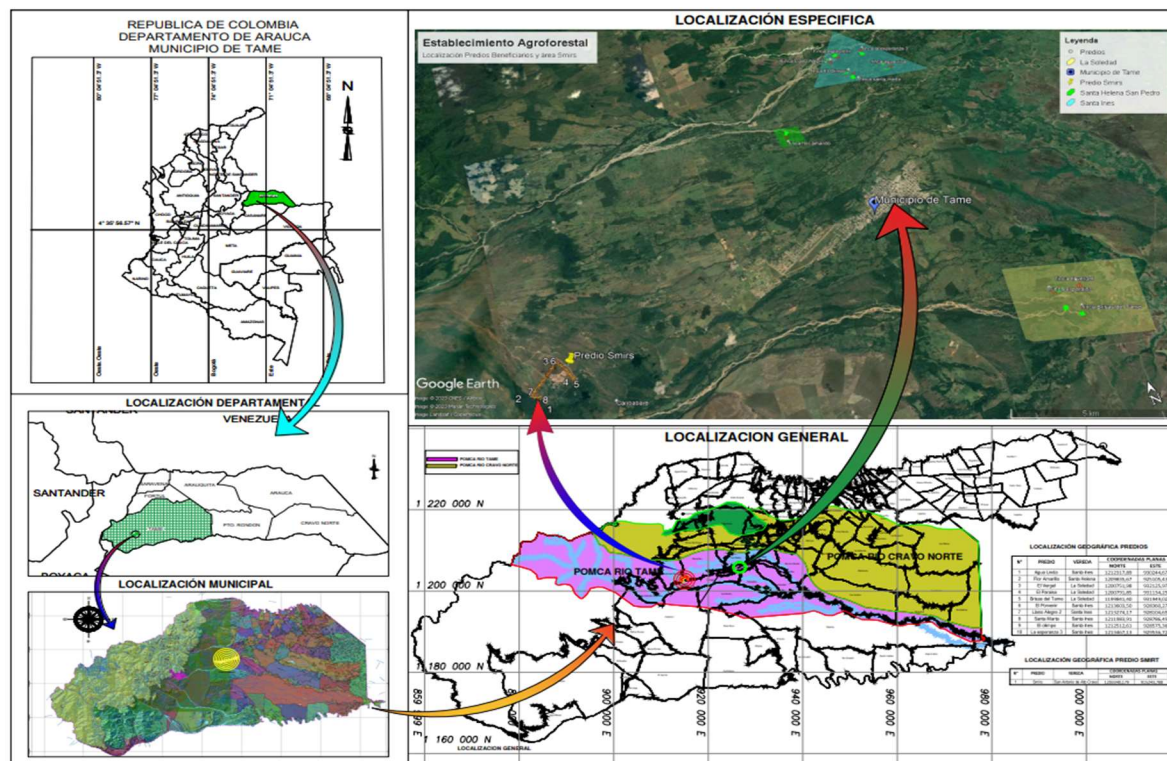


Ilustración 4. Ubicación geográfica de la zona a intervenir Municipio de Tame

11.2. FACTORES ANALIZADOS

- Aspectos administrativos y políticos.
- Cercanía a la Población objetivo
- Costo y disponibilidad de terrenos
- Disponibilidad y costo de mano de obra
- Factores ambientales

11.3. ESTUDIO AMBIENTAL

A continuación, se listan los permisos o licencias ambientales requeridas:

ESTUDIO	REQUIERE (si/no)
Licencia Ambiental	NO
Diagnóstico Ambiental	NO
Plan de Manejo Ambiental	SI
Otros Permisos Ambientales	NO

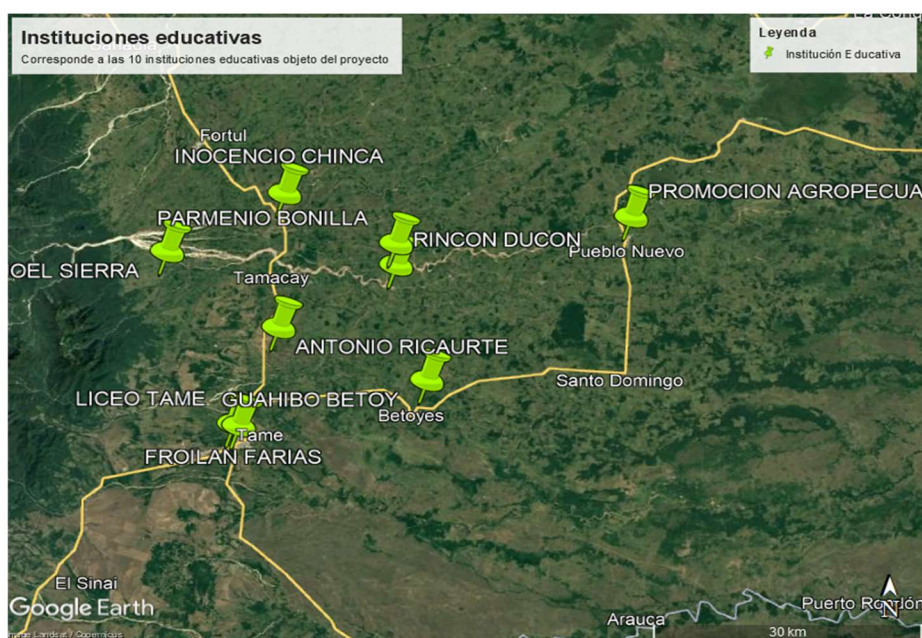


11.4 ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

El área de influencia directa del proyecto corresponde a las 10 instituciones educativas en las cuales se instalarán las unidades de generación de energía fotovoltaica que corresponden a:

Institución	Latitud	Longitud
I.E. LICEO TAME-SEDE PRINCIPAL	6.456	-71.745
I.E. TECNICO INDUSTRIAL FROILAN FARIAS	6.454	-71.740
I.E. DE PROMOCION AGROPECUARIA	6.688	-71.346
I.E. INDIGENA GUAHIBO BETOY	6.505	-71.551
I.E. ORIENTAL FEMENINO	6.462	-71.731
I.E. PARMENIO BONILLA PAREDES	6.658	-71.582
I.E. INOCENCIO CHINCA-BLOQUE A	6.714	-71.694
I.E. JOEL SIERRA	6.649	-71.812
I.E. ANTONIO RICAURTE	6.564	-71.700
I.E. ERNESTO RINCON DUCON	6.634	-71.582

Ilustración 5. Ubicación geográfica de las sedes a intervenir



Fuente: Google Earth, editado por autor.



**REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME**

**SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400**



11.5 ANTECEDENTES

En los últimos 20 años Colombia ha generado 0,46% de las emisiones de gases efecto invernadero totales a nivel mundial, debido a la baja transición de la matriz energética del país

Las instituciones educativas Ernesto Rincón Ducon, Oriental Femenino, Promoción Agropecuaria, Antonio Ricaurte, Liceo Tame, Inocencio Chinca, Froilán Farías, Parmenio Bonilla, Guahibo Betoy Y Joel Sierra del municipio de Tame, son 100% dependientes del sistema de energía eléctrica convencional, el cual es suministrado por la Empresa de Energía Eléctrica ENELAR, actualmente estas instituciones educativas presentan un consumo anual de 489.557 Kwh-año, pero debido a los altos costos y la alta demanda, adeudan a ENELAR \$ 891,717,909.00 correspondientes a periodos en mora.

En los equipamientos públicos de los municipios de Tame y Arauquita actualmente no se implementan sistemas de energía fotovoltaica, evidenciando una baja transición energética en el territorio, dependiendo del uso de las fuentes de energía no renovables.

11.6 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

➤ Argumentos Políticos y jurídicos

LEY 142 DE 1994 - Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.

LEY 89 DE 2001 – ARTICULO 18 - “Por la cual se modifica parcialmente la Ley 142 de 1994.”

Decreto 2492 de 2014 “Por el cual se adoptan disposiciones en materia de implementación de mecanismos de respuesta de la demanda”.

Decreto 2469 de 2014 “Por el cual se establecen los lineamientos de política energética en materia de entrega de excedentes de autogeneración”

Ley 1715 de 2014, Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional, comprende las diferentes fuentes de energías renovables, tales como: energía obtenida a partir de la biomasa, energía eólica, energía geotérmica, energía mareomotriz y energía solar.

NTC 2775: Energía solar fotovoltaica

NTC 2883: Módulos fotovoltaicos de silicio cristalino para aplicación terrestre.



**REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME**

**SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400**



NTC 2959: Energía fotovoltaica: Guía para caracterizar las baterías de almacenamiento para sistemas fotovoltaicos.

NTC 4405: Eficiencia energética: Evaluación de la eficiencia de los sistemas solares y sus componentes.

NTC 2631: Energía solar: Cálculo de transmitancia y reflectancia fotométricas en materiales sometidos a radiación solar.

NTC 2774: Energía solar: Evaluación de materiales aislantes térmicos empleados en colectores.

Decreto 2143 de 2015 “Por el cual se adiciona el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía, 1073 de 2015, en lo relacionado con la definición de los lineamientos para la aplicación de los incentivos establecidos en el Capítulo III de la Ley 1715 de 2014.”

Resolución UPME 0281 de 2015 “Por la cual se define el límite máximo de potencia de la autogeneración a pequeña escala”

Decreto 1623 de 2015 “Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1073 de 2015, en lo que respecta al establecimiento de los lineamientos de política para la expansión de la cobertura del servicio de energía eléctrica en el Sistema Interconectado Nacional y en las Zonas No Interconectadas”

Decreto 348 de 2017 “Por el cual se adiciona el Decreto 1073 de 2015, en lo que respecta al establecimiento de los lineamientos de política pública en materia de gestión eficiente de la energía y entrega de excedentes de autogeneración a pequeña escala”.

Decreto 1543 de 2017 “Por el cual se reglamenta el Fondo de Energías No Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía, Fenoge”

Resolución CREG 201 de 2017 “Por la cual se modifica la Resolución CREG 243 de 2016, que define la metodología para determinar la energía firme para el Cargo por Confiabilidad, ENFICC, de plantas solares fotovoltaicas”

Decreto 570 de 2018 “Por el cual se adiciona el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía, 1073 de 2015, en lo relacionado con los lineamientos de política pública para la contratación a largo plazo de proyectos de generación de energía eléctrica y se dictan otras disposiciones”



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



Ley 2056 de 2020, "Por La Cual Se Regula La Organización y El Funcionamiento Del Sistema General De Regalías"

Resolución 40121 del 05 de abril de 2024 – Por la cual se aplica la metodología de fórmula adoptada por la comisión Rectora del Sistema General de Regalías para incentivar la producción de recursos naturales no renovables y el transporte marítimo y fluvial de estos recursos y sus derivados y se establece la distribución y asignación del saldo disponible para el bienio 2023-2024.

Resolución 40043 del 15 de febrero de 2021 – Por la cual se establecen los objetivos y fines del incentivo a la exploración, producción y formalización y se definen los pasos para su acceso.

Resolución 40775 de 2023. – Por la cual se modifica la Resolución 40043 del 6 de febrero de 2021, con el fin de incluir la “Transición energética justa, segura, confiable y eficiente” dentro de los objetivos y fines de los proyectos de inversión financiados con los recursos del incentivo a la exploración, producción y formalización.

➤ **Argumentos Técnicos.**

La implementación de sistemas de energía fotovoltaica en las instituciones educativas de los municipios de Tame y Arauquita se fundamenta en criterios técnicos, energéticos, ambientales y de sostenibilidad, que responden a las condiciones geográficas, climáticas y de infraestructura eléctrica del territorio.

Desde el punto de vista técnico, el municipio de Tame presenta una alta radiación solar promedio anual, superior a 4,5 kWh/m²/día, lo que constituye un recurso óptimo para el aprovechamiento de la energía solar como fuente renovable. Este potencial energético permite garantizar un desempeño eficiente y sostenido de los sistemas fotovoltaicos, generando una producción eléctrica significativa que contribuye a suplir parte o la totalidad de la demanda energética de las instituciones educativas beneficiarias.

➤ **Argumentos Económicos.**

El estudio de mercado del proyecto fue implementado mediante precios promedio de la región, en el cual se cotizaron los materiales y mano de obra a Tres (3) empresas con experiencia en la actividad económica.

A efectos de determinar el valor para contratar la Interventoría técnica, administrativa, financiera y ambiental del proyecto, la Administración Municipal tuvo en cuenta lo expresado en el art. 15 de la Ley 141 de 1994 modificado por la Ley 1283 de 2009.



**REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME**

**SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400**



➤ **Argumentos Sociales**

El proyecto se fundamenta socialmente en la necesidad de mejorar las condiciones de vida, aprendizaje y desarrollo comunitario en los municipios de Tame y Arauquita, mediante el acceso confiable, seguro y sostenible a la energía eléctrica en las instituciones educativas oficiales. La energía constituye un servicio esencial para garantizar el funcionamiento adecuado de los espacios pedagógicos, el uso de herramientas tecnológicas y la prestación de servicios complementarios que inciden directamente en la calidad educativa y el bienestar estudiantil.

El proyecto también impulsa la inclusión social y territorial, al reducir brechas entre las instituciones urbanas y rurales, promoviendo la igualdad de oportunidades en el proceso educativo. A su vez, la generación de energía limpia favorece la conciencia ambiental y ciudadana de las comunidades educativas, incentivando la adopción de prácticas responsables frente al uso de los recursos naturales y la protección del entorno.

Desde la perspectiva comunitaria, la iniciativa fomenta la participación activa de docentes, padres de familia, líderes locales y estudiantes, quienes se convierten en agentes multiplicadores del conocimiento sobre energías renovables y sostenibilidad. Este proceso de apropiación social del proyecto contribuye al fortalecimiento del tejido comunitario, al desarrollo de capacidades locales y a la construcción de una cultura energética responsable.

➤ **Argumentos Ambientales**

Este proyecto no genera ningún impacto negativo ambiental para la región y el bienestar de la población de los municipios de Tame y Arauquita, por el contrario, garantiza la cobertura en los programas sociales del Estado, por lo cual no requiere licencia y/o permiso ambiental.

La entidad velará porque el servicio se preste de tal forma que los procedimientos aplicados sean compatibles, no solo con los requerimientos técnicos, sino con las disposiciones legales vigentes, en las actividades a ejecutar se tendrán en cuenta las especificaciones técnicas.

La implementación del proyecto busca la protección y recuperación ambiental, mediante el acceso al servicio de energía eléctrica en las instituciones educativas con fuentes de abastecimiento de energía eléctrica renovables no convencionales y limpias, mediante una transición energética justa.



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



11.7 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN

El proyecto contempla la implementación de sistemas de energía fotovoltaica para la optimización de los recursos energéticos en diez (10) instituciones educativas urbanas y rurales de los municipios de Tame y Arauquita del Departamento de Arauca.

CAPITULO		PRELIMINARES
ITEM	1.1	REPLANTEO SISTEMA DE GENERACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICO TIPO I
UNIDAD	M2	
DESCRIPCION: Comprende este ítem la mano de obra, herramientas y materiales necesarios para ejecución de la actividad de replanteo. El Contratista deberá localizar, nivelar y replantear las áreas a intervenir según las diferentes obras requeridas para la instalación de las soluciones fotovoltaicas a partir de los puntos dados como referencia, de acuerdo con los ejes, dimensiones y demás detalles indicados en los planos y/o las instrucciones de ALCALDIA MUNICIPAL. El contratista localizará las áreas a intervenir de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto, a su vez delimitará sobre estas áreas los espacios designados para acopio de materiales, dado que se requiere la manipulación de perfilaría metálica y en aluminio según lo especificado para la instalación de las soluciones fotovoltaicas. Definiendo además las áreas específicas que se requieran para realizar actividades de soldadura y/o armado de estructuras previo a la instalación. Los paneles solares se deben ubicar en lugares en los cuales no se presenten interferencias para la llegada de la suficiente luz solar, en un lugar que no genere sombras y que tenga la menor pérdida por caída de tensión		
PROCEDIMIENTO O EJECUCION: Para la ejecución de la actividad se deberá contar copia de los planos originales del proyecto y realizar la verificación de las distancias y áreas allí relacionadas de manera conjunta entre el personal del contratista y la interventoría. Este replanteo deberá ser verificado por la Interventoría y aprobado por ésta.		
ENSAYOS A REALIZAR: No se requieren ensayos para la actividad		



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



MATERIALES:

Hilo-Pita (rollo)

Según las cantidades definidas en los APU del proyecto.

EQUIPOS:

El equipo empleado debe ser herramienta menor.

CAPITULO	2	SISTEMA DE GENERACION DE ENERGIA
ITEM	2,1	GENERADOR SOLAR FOTOVOLTAICO TIPO II (Incluye instalación)
UNIDAD	UND	

DESCRIPCION: Comprende este ítem la mano de obra, herramientas y materiales necesarios para el Suministro, Transporte e Instalación de generador solar fotovoltaico tipo II, se entiende como generador o panel solar, al dispositivo diseñado para captar la radiación electromagnética proveniente del Sol, para su posterior aprovechamiento y transformación en diversas formas de energía útil, como son la energía térmica y la energía eléctrica. Los paneles estarán dispuestos sobre las cubiertas del Centro administrativo municipal de acuerdo con la implantación definida en los planos del proyecto.

PROCEDIMIENTO O EJECUCION:

- Antes de colocar sobre la cubierta los paneles solares, es necesario situar los soportes para los mismos sobre la cubierta.
- Dependiendo de la tipología e inclinación de esta, variará el tipo de estructura a utilizar.
- La estructura soporte no será la misma en una cubierta cuyos módulos se coloquen de forma coplanar a ella, es decir, que se aproveche la inclinación del propio tejado, que en una cubierta plana en la cual haya que inclinar los módulos de una determinada forma para obtener la mayor eficiencia posible del sistema.
- Una vez ubicada la estructura, debe fijarse a la cubierta y colocar sobre ella los paneles fotovoltaicos. Para el caso particular del presente proyecto se emplearán perfiles en aluminio.
- El anclaje de la estructura soporte variará en función de la cubierta sobre la que irá anclada. Una vez anclada la estructura sobre la cubierta, los módulos se colocan y fijarán a la misma tras lo que se interconexionan entre sí, para por último ser conectados al inversor.
- La conexión entre los paneles se realiza en serie entre los módulos de una misma fila o string, y en paralelo para conectar las filas entre sí en función de la configuración paneles/inversor. Esto se realiza mediante los conectores MC4 para enlazar los módulos en paralelo, o directamente al inversor.
- Por último, se realiza una conexión en paralelo, que podrá realizarse directamente en el inversor, completándose así la parte de la instalación de corriente continua (CC), y siendo así conducida toda la energía recogida por cada panel a través de la radiación solar en forma de corriente eléctrica hasta el inversor.



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



ENSAYOS A REALIZAR:

Realizar las pruebas indicadas en la sección de Pruebas y Ensayos de las especificaciones generales.

MATERIALES:

Generador solar monocristalino 710 W o superior, bifacial, 132 celdas, 1500 V

Conector clásico Female-Male para GSFV

EQUIPOS:

Herramienta menor.

Ponchadora MC4

Equipo y herramienta cuadrilla especializada tipo III

CAPITULO	2	SISTEMA DE GENERACION DE ENERGIA
ITEM	2,2	CONVERTIDOR TIPO II (Incluye instalación)
UNIDAD	UND	
DESCRIPCION: Comprende este ítem la mano de obra, herramientas y materiales necesarios para el Suministro, Transporte e Instalación de convertidor 36 kW 220-127 V, trifásico. El conversor o inversor de potencia, es un dispositivo que convierte la energía de corriente continua (DC) en corriente alterna (AC).		
PROCEDIMIENTO O EJECUCION: Los inversores suelen montarse en un lugar adecuado, como una pared o estructura, cerca de las placas solares y las baterías (si están presentes). También se deben seguir las recomendaciones del fabricante con respecto a la ubicación y la ventilación. Verificar diagrama unifilar del proyecto.		
• Conexiones eléctricas: Después de instalar físicamente el inversor, se realizan las conexiones eléctricas necesarias. Estas conexiones incluyen conectar los paneles solares al inversor, conectarse a la red eléctrica (en el caso de sistemas conectados a la red) y conectar las baterías si se utilizan. • Configuración y pruebas: Una vez que las conexiones se han realizado correctamente, se procede a configurar el inversor según las especificaciones del sistema. Luego se realizan pruebas para asegurarse de que el inversor esté funcionando correctamente y que la conversión de corriente esté ocurriendo de manera adecuada. • Monitoreo y mantenimiento: Finalmente, se establece un sistema de monitoreo para supervisar el rendimiento del inversor y del sistema solar en general. Además, se deben llevar a cabo tareas de mantenimiento periódicas para garantizar el correcto funcionamiento del inversor y prolongar su vida útil.		



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



ENSAYOS A REALIZAR:

Realizar las pruebas indicadas en la sección de Pruebas y Ensayos de las especificaciones generales.

MATERIALES:

- Convertidor DC/AC . Rated Power 36 kVA. AC Voltage 220-127V. Anti Islanding protection
- Anclajes en acero
- Herrajes en acero para inversor
- Caja para uso exterior dexson , tamaño 22x17x14 cm
- Soporte para fijación de inversor

EQUIPOS:

Herramienta menor.

Equipo y herramienta cuadrilla especializada tipo III

CAPITULO	2	SISTEMA DE GENERACION DE ENERGIA
ITEM	2,3	CONVERTIDOR TIPO III (Incluye instalación)
UNIDAD	UND	

DESCRIPCION: Comprende este ítem la mano de obra, herramientas y materiales necesarios para el Suministro, Transporte e Instalación de Convertidor 33 kW 220-127 V, trifásico. El conversor o inversor de potencia, es un dispositivo que convierte la energía de corriente continua (DC) en corriente alterna (AC).

PROCEDIMIENTO O EJECUCION:

Los inversores suelen montarse en un lugar adecuado, como una pared o estructura, cerca de las placas solares y las baterías (si están presentes). También se deben seguir las recomendaciones del fabricante con respecto a la ubicación y la ventilación. Verificar diagrama unifilar del proyecto.

- **Conexiones eléctricas:** Después de instalar físicamente el inversor, se realizan las conexiones eléctricas necesarias. Estas conexiones incluyen conectar los paneles solares al inversor, conectarse a la red eléctrica (en el caso de sistemas conectados a la red) y conectar las baterías si se utilizan.
- **Configuración y pruebas:** Una vez que las conexiones se han realizado correctamente, se procede a configurar el inversor según las especificaciones del sistema. Luego se realizan pruebas para asegurarse de que el inversor esté funcionando correctamente y que la conversión de corriente esté ocurriendo de manera adecuada.
- **Monitoreo y mantenimiento:** Finalmente, se establece un sistema de monitoreo para supervisar el rendimiento del inversor y del sistema solar en general. Además, se deben llevar a cabo tareas de mantenimiento periódicas para garantizar el correcto funcionamiento del inversor y prolongar su vida útil.



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



ENSAYOS A REALIZAR:

Realizar las pruebas indicadas en la sección de Pruebas y Ensayos de las especificaciones generales.

MATERIALES:

- Convertidor DC/AC. Rated Power 33 kVA. AC Voltage 220-127V. Anti Islanding protection
- Anclajes en acero
- Herrajes en acero para inversor
- Caja para uso exterior dexson , tamaño 22x17x14 cm
- Soporte para fijación de inversor

EQUIPOS:

Herramienta menor.

Equipo y herramienta cuadrilla especializada tipo III

CAPITULO	2	SISTEMA DE GENERACION DE ENERGIA
ITEM	2,4	CONVERTIDOR TIPO III (Incluye instalación)
UNIDAD	UND	
DESCRIPCION: Comprende este ítem la mano de obra, herramientas y materiales necesarios para el Suministro, Transporte e Instalación de Convertidor 30 kW 220-127 V, trifásico. El conversor o inversor de potencia, es un dispositivo que convierte la energía de corriente continua (DC) en corriente alterna (AC).		
PROCEDIMIENTO O EJECUCION: Los inversores suelen montarse en un lugar adecuado, como una pared o estructura, cerca de las placas solares y las baterías (si están presentes). También se deben seguir las recomendaciones del fabricante con respecto a la ubicación y la ventilación. Verificar diagrama unifilar del proyecto.		
• Conexiones eléctricas: Después de instalar físicamente el inversor, se realizan las conexiones eléctricas necesarias. Estas conexiones incluyen conectar los paneles solares al inversor, conectarse a la red eléctrica (en el caso de sistemas conectados a la red) y conectar las baterías si se utilizan. • Configuración y pruebas: Una vez que las conexiones se han realizado correctamente, se procede a configurar el inversor según las especificaciones del sistema. Luego se realizan pruebas para asegurarse de que el inversor esté funcionando correctamente y que la conversión de corriente esté ocurriendo de manera adecuada. • Monitoreo y mantenimiento: Finalmente, se establece un sistema de monitoreo para supervisar el rendimiento del inversor y del sistema solar en general. Además, se deben llevar a cabo tareas		



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



de mantenimiento periódicas para garantizar el correcto funcionamiento del inversor y prolongar su vida útil.

ENSAYOS A REALIZAR:

Realizar las pruebas indicadas en la sección de Pruebas y Ensayos de las especificaciones generales.

MATERIALES:

- Convertidor DC/AC . Rated Power 30 kVA. AC Voltage 220-127V. Anti Islanding protection
- Anclajes en acero
- Herrajes en acero para inversor
- Caja para uso exterior dexson , tamaño 22x17x14 cm
- Soporte para fijación de inversor

EQUIPOS:

Herramienta menor.

Equipo y herramienta cuadrilla especializada tipo III

CAPITULO	2	SISTEMA DE GENERACION DE ENERGIA
ITEM	2,5	CONVERTIDOR TIPO IV (Incluye instalación)
UNIDAD	UND	

DESCRIPCION: Comprende este ítem la mano de obra, herramientas y materiales necesarios para el Suministro, Transporte e Instalación de Convertidor 20 kW 220-127 V, trifásico. El conversor o inversor de potencia, es un dispositivo que convierte la energía de corriente continua (DC) en corriente alterna (AC).

PROCEDIMIENTO O EJECUCION:

Los inversores suelen montarse en un lugar adecuado, como una pared o estructura, cerca de las placas solares y las baterías (si están presentes). También se deben seguir las recomendaciones del fabricante con respecto a la ubicación y la ventilación. Verificar diagrama unifilar del proyecto.

- **Conexiones eléctricas:** Después de instalar físicamente el inversor, se realizan las conexiones eléctricas necesarias. Estas conexiones incluyen conectar los paneles solares al inversor, conectarse a la red eléctrica (en el caso de sistemas conectados a la red) y conectar las baterías si se utilizan.
- **Configuración y pruebas:** Una vez que las conexiones se han realizado correctamente, se procede a configurar el inversor según las especificaciones del sistema. Luego se realizan pruebas para asegurarse de que el inversor esté funcionando correctamente y que la conversión de corriente esté ocurriendo de manera adecuada.



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



- **Monitoreo y mantenimiento:** Finalmente, se establece un sistema de monitoreo para supervisar el rendimiento del inversor y del sistema solar en general. Además, se deben llevar a cabo tareas de mantenimiento periódicas para garantizar el correcto funcionamiento del inversor y prolongar su vida útil.

ENSAYOS A REALIZAR:

Realizar las pruebas indicadas en la sección de Pruebas y Ensayos de las especificaciones generales.

MATERIALES:

- Convertidor DC/AC. Rated Power 20 kVA. AC Voltage 220-127V. Anti Islanding protection
- Anclajes en acero
- Herrajes en acero para inversor
- Caja para uso exterior dexson , tamaño 22x17x14 cm
- Soporte para fijación de inversor

EQUIPOS:

Herramienta menor.

Equipo y herramienta cuadrilla especializada tipo III

CAPITULO	2	SISTEMA DE GENERACION DE ENERGIA
ITEM	2,6	CONVERTIDOR TIPO V (Incluye instalación)
UNIDAD	UND	
DESCRIPCION: Comprende este ítem la mano de obra, herramientas y materiales necesarios para el Suministro, Transporte e Instalación de Convertidor 13 kW 220-127 V, trifásico. El conversor o inversor de potencia, es un dispositivo que convierte la energía de corriente continua (DC) en corriente alterna (AC).		
PROCEDIMIENTO O EJECUCION: Los inversores suelen montarse en un lugar adecuado, como una pared o estructura, cerca de las placas solares y las baterías (si están presentes). También se deben seguir las recomendaciones del fabricante con respecto a la ubicación y la ventilación. Verificar diagrama unifilar del proyecto.		
• Conexiones eléctricas: Después de instalar físicamente el inversor, se realizan las conexiones eléctricas necesarias. Estas conexiones incluyen conectar los paneles solares al inversor, conectarse a la red eléctrica (en el caso de sistemas conectados a la red) y conectar las baterías si se utilizan. • Configuración y pruebas: Una vez que las conexiones se han realizado correctamente, se procede a configurar el inversor según las especificaciones del sistema. Luego se realizan pruebas para		



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



asegurarse de que el inversor esté funcionando correctamente y que la conversión de corriente esté ocurriendo de manera adecuada.

- **Monitoreo y mantenimiento:** Finalmente, se establece un sistema de monitoreo para supervisar el rendimiento del inversor y del sistema solar en general. Además, se deben llevar a cabo tareas de mantenimiento periódicas para garantizar el correcto funcionamiento del inversor y prolongar su vida útil.

ENSAYOS A REALIZAR:

Realizar las pruebas indicadas en la sección de Pruebas y Ensayos de las especificaciones generales.

MATERIALES:

- Convertidor DC/AC . Rated Power 13 kVA. AC Voltage 220-127V. Anti Islanding protection
- Anclajes en acero
- Herrajes en acero para inversor
- Caja para uso exterior dexson , tamaño 22x17x14 cm
- Soporte para fijación de inversor

EQUIPOS:

Herramienta menor.

Equipo y herramienta cuadrilla especializada tipo III

CAPITULO	2	SISTEMA DE GENERACION DE ENERGIA
ITEM	2,7	SISTEMA DE MONITOREO PARA SISTEMA DE GENERACIÓN
UNIDAD	UND	
DESCRIPCION: Comprende este ítem la mano de obra, herramientas y materiales necesarios para el Suministro, Transporte e Instalación de Unidad de monitorización Smart Metter, la cual corresponde al dispositivo necesario para el monitoreo de las variables eléctricas de generación, este equipo realiza el monitoreo en línea de todo el sistema fotovoltaico.		
PROCEDIMIENTO O EJECUCION: • Consultar planos de ubicación del elemento.		
ENSAYOS A REALIZAR: Realizar las pruebas indicadas en la sección de Pruebas y Ensayos de las especificaciones generales.		
MATERIALES: Unidad de monitorización Smart Metter. Rated Voltage 1/N/PE, 230 . Protocol Modbus RS485, Maximum number of inverters :20. IP65. LCD Screen.		
EQUIPOS: Herramienta menor.		



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



Equipo y herramienta cuadrilla especializada tipo III

CAPITULO	2	SISTEMA DE GENERACION DE ENERGIA
ITEM	2,8	PROTECCIÓN DIRECT CURRENT SISTEMA DE GENERACIÓN TIPO III
UNIDAD	UND	(incluye instalación)
DESCRIPCION: El ítem " protección direct current sistema de generación tipo III " requieren la instalación de una celda de protección, distribución, control y maniobra específicamente diseñada para sistemas de generación de energía solar fotovoltaica. Esta celda debe incluir un interruptor de corriente industrial bajo carga, con un rango de operación de 50-100 A y una capacidad de interrupción de cortocircuito de 10-25 kA. Además, debe contar con tres dispositivos de drenaje de sobretensiones para protección SIPRA de nivel III, adecuados para intemperie y de alta durabilidad, así como un barraje de cobre de alta pureza con capacidad de 250 A. El sistema debe incorporar cableado interno con barreras de protección contra contacto directo, cumpliendo con los estándares de seguridad contra Arc Flash, asegurando la protección efectiva del personal y del equipo, y cumpliendo con las normativas eléctricas vigentes.		
PROCEDIMIENTO O EJECUCION: Consultar planos de ubicación del elemento.		
ENSAYOS A REALIZAR: Realizar las pruebas indicadas en la sección de Pruebas y Ensayos de las especificaciones generales.		
MATERIALES: Celda de protección, control y maniobra Direct Current. Incluye borneras, interruptores, DPS, tipo exterior IP64. Tipo III.		
EQUIPOS: Herramienta menor. Equipo y herramienta cuadrilla especializada tipo III		

CAPITULO	2	SISTEMA DE GENERACION DE ENERGIA
ITEM	2,9	PROTECCIÓN DIRECT CURRENT SISTEMA DE GENERACIÓN TIPO IV
UNIDAD	UND	(incluye instalación)
DESCRIPCION: El ítem " protección direct current sistema de generación tipo IV (incluye instalación)" requieren la instalación de una celda de protección, distribución, control y maniobra específicamente diseñada para sistemas de generación de energía solar fotovoltaica. Esta celda debe incluir un interruptor de corriente industrial bajo carga, con un rango de operación de 50-100 A y una capacidad de interrupción de cortocircuito de 10-25 kA. Además, debe contar con tres dispositivos de drenaje de sobretensiones para protección SIPRA de nivel III, adecuados para intemperie y de alta durabilidad,		



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



así como un barraje de cobre de alta pureza con capacidad de 250 A. El sistema debe incorporar cableado interno con barreras de protección contra contacto directo, cumpliendo con los estándares de seguridad contra Arc Flash, asegurando la protección efectiva del personal y del equipo, y cumpliendo con las normativas eléctricas vigentes.

PROCEDIMIENTO O EJECUCION:

- Consultar planos de ubicación del elemento.

ENSAYOS A REALIZAR:

Realizar las pruebas indicadas en la sección de Pruebas y Ensayos de las especificaciones generales.

MATERIALES:

Celda de protección, control y maniobra Direct Current. Incluye borneras, interruptores, DPS, tipo exterior IP64. Tipo IV

EQUIPOS:

Herramienta menor.

Equipo y herramienta cuadrilla especializada tipo III

CAPITULO	2	SISTEMA DE GENERACION DE ENERGIA
ITEM	2,10	PROTECCIÓN ALTERN CURRENT SISTEMA DE GENERACIÓN TIPO III (incluye instalación)
UNIDAD	UND	
DESCRIPCION: La celda de protección, control y maniobra Altern Current es un equipo especializado utilizado en sistemas eléctricos para la protección, supervisión y control de la corriente alterna. Está diseñada para ser instalada en exteriores, cumpliendo con la norma de protección IP64, lo que garantiza su resistencia contra polvo y salpicaduras de agua. Esta celda incluye componentes clave como borneras, que permiten la conexión segura de cables; interruptores, utilizados para abrir o cerrar el circuito según sea necesario; y un DPS (Dispositivo de Protección contra Sobretensiones) que actúa protegiendo los equipos ante picos de tensión. Es un equipo del tipo I, lo que sugiere que está destinado a proteger contra descargas directas, ofreciendo así un alto nivel de seguridad en instalaciones de media o alta tensión, asegurando la continuidad del servicio eléctrico y la protección de los equipos conectados.		
PROCEDIMIENTO O EJECUCION: • Consultar planos de ubicación del elemento.		
ENSAYOS A REALIZAR: Realizar las pruebas indicadas en la sección de Pruebas y Ensayos de las especificaciones generales.		
MATERIALES: Celda de protección, control y maniobra Altern Current. Incluye borneras, interruptores, DPS, tipo exterior IP64. Tipo III		



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



EQUIPOS:

Herramienta menor.

Equipo y herramienta cuadrilla especializada tipo III

CAPITULO	2	SISTEMA DE GENERACION DE ENERGIA
ITEM	2,11	PROTECCIÓN ALTERN CURRENT SISTEMA DE GENERACIÓN TIPO IV (incluye instalación)
UNIDAD	UND	
DESCRIPCION: La celda de protección, control y maniobra Altern Current es un equipo especializado utilizado en sistemas eléctricos para la protección, supervisión y control de la corriente alterna. Está diseñada para ser instalada en exteriores, cumpliendo con la norma de protección IP64, lo que garantiza su resistencia contra polvo y salpicaduras de agua. Esta celda incluye componentes clave como borneras, que permiten la conexión segura de cables; interruptores, utilizados para abrir o cerrar el circuito según sea necesario; y un DPS (Dispositivo de Protección contra Sobretensiones) que actúa protegiendo los equipos ante picos de tensión. Es un equipo del tipo I, lo que sugiere que está destinado a proteger contra descargas directas, ofreciendo así un alto nivel de seguridad en instalaciones de media o alta tensión, asegurando la continuidad del servicio eléctrico y la protección de los equipos conectados.		
PROCEDIMIENTO O EJECUCION: Consultar planos de ubicación del elemento.		
ENSAYOS A REALIZAR: Realizar las pruebas indicadas en la sección de Pruebas y Ensayos de las especificaciones generales.		
MATERIALES: Celda de protección, control y maniobra Altern Current. Incluye borneras, interruptores, DPS, tipo exterior IP64. Tipo IV		
EQUIPOS: Herramienta menor. Equipo y herramienta cuadrilla especializada tipo III		

CAPITULO	2	SISTEMA DE GENERACION DE ENERGIA
ITEM	2,12	ESTRUCTURA DE CONTENCIÓN TIPO I (incluye instalación)
UNIDAD	UND	
DESCRIPCION: La celda de protección, control y maniobra Altern Current es un equipo especializado utilizado en sistemas eléctricos para la protección, supervisión y control de la		



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



corriente alterna. Está diseñada para ser instalada en exteriores, cumpliendo con la norma de protección IP64, lo que garantiza su resistencia contra polvo y salpicaduras de agua. Esta celda incluye componentes clave como borneras, que permiten la conexión segura de cables; interruptores, utilizados para abrir o cerrar el circuito según sea necesario; y un DPS (Dispositivo de Protección contra Sobretensiones) que actúa protegiendo los equipos ante picos de tensión. Es un equipo del tipo I, lo que sugiere que está destinado a proteger contra descargas directas, ofreciendo así un alto nivel de seguridad en instalaciones de media o alta tensión, asegurando la continuidad del servicio eléctrico y la protección de los equipos conectados.

PROCEDIMIENTO O EJECUCION:

- Consultar planos de ubicación del elemento.

ENSAYOS A REALIZAR:

Realizar las pruebas indicadas en la sección de Pruebas y Ensayos de las especificaciones generales.

MATERIALES:

Estructura de contención de equipos eléctricos dos inversores en reja grabada con perforaciones color naranja. Alto=1-1.6 m; Ancho:1.2-1.6 m; Profundidad:0.3-0.7 m

EQUIPOS:

Herramienta menor.

Equipo y herramienta cuadrilla especializada tipo III

CAPITULO	3	ESTRUCTURA DE SISTEMA DE GENERACION SOLAR
ITEM	3,1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA PARA PANEL SOLAR
UNIDAD	UND	EN PERFIL DE ALUMINIO. INCLUYE INSTALACIÓN.
DESCRIPCION: Comprende este ítem la mano de obra, herramientas y materiales necesarios para el Suministro, Transporte e Instalación estructura de montaje en aluminio anodizado para suelo inclinada a 11 grados elevada 1,5 metros, 3,5m riel incluido grapa de fijación, grapa intermedia, grapa final, groundinlug, unión para rieles, elementos de fijación mecánica a suelo o placa.		
PROCEDIMIENTO O EJECUCION:		
El procedimiento para la actividad "estructura para panel solar en perfil de aluminio." incluye la instalación de una estructura de soporte fabricada en perfiles de aluminio, diseñada para sostener paneles solares de manera segura y eficiente. La instalación comienza con la preparación del sitio, nivelando y asegurando la superficie de montaje según los planos de diseño. Se ensamblan los perfiles de aluminio, utilizando tornillos, pernos y anclajes adecuados para garantizar la rigidez y estabilidad de la estructura. Los perfiles se disponen en ángulos y orientaciones óptimos para maximizar la captación de luz solar, asegurando que estén correctamente alineados y fijados al		



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



suelo, techo o superficie de soporte. Finalmente, se instalan los paneles solares sobre la estructura de aluminio, asegurándolos con abrazaderas y sujetadores diseñados para resistir condiciones ambientales adversas y cargas de viento, garantizando la durabilidad y eficiencia del sistema fotovoltaico.

ENSAYOS A REALIZAR:

Realizar las pruebas indicadas en la sección de Pruebas y Ensayos de las especificaciones generales.

MATERIALES:

ESTRUCTURA DE MONTAJE EN ALUMINIO ANODIZADO PARA SUELO inclinada a 11 grados elevada 1,5 metros, 3,5m riel Incluido grapa de fijación, grapa intermedia, grapa final, groundinlug, unión para rieles, elementos de fijación mecánica a suelo o placa

EQUIPOS:

Herramienta menor.

Equipo y herramienta cuadrilla especializada tipo III

CAPITULO	3	ESTRUCTURA DE SISTEMA DE GENERACION SOLAR
ITEM	3,2	ESTRUCTURA PARA PANEL SOLAR EN PERFIL DE ALUMINIO
UNIDAD	UND	INCLUYE MICROPILOTES H=1,80 M (incluye instalación)

DESCRIPCION: Comprende este ítem la mano de obra, herramientas, equipos y materiales necesarios para la instalación de una estructura de soporte fabricada en perfiles de aluminio anodizado, diseñada para garantizar la correcta fijación de los paneles solares fotovoltaicos. La estructura se complementa con micropilotes metálicos de 1,80 metros de longitud, instalados con una inclinación de 10 grados, lo cual asegura estabilidad mecánica, resistencia a cargas de viento y durabilidad frente a condiciones ambientales adversas.

PROCEDIMIENTO O EJECUCION:

La ejecución de este ítem inicia con la preparación y replanteo del área de instalación, de acuerdo con los planos y especificaciones del diseño. Seguidamente, se procede a la instalación de los micropilotes, los cuales se hincan o anclan al terreno con la inclinación establecida (10°), garantizando la estabilidad estructural.

Posteriormente, se realiza el ensamblaje de los perfiles de aluminio, empleando pernos, tornillos y elementos de unión anticorrosivos que aseguren la rigidez y resistencia de la estructura. Los perfiles se disponen de manera que permitan la correcta orientación e inclinación de los paneles solares, optimizando la captación de radiación solar.

Finalmente, se procede a la instalación y fijación de los módulos fotovoltaicos sobre la estructura, utilizando abrazaderas y sujetadores adecuados, que aseguren su resistencia ante cargas mecánicas y condiciones climáticas. Se verifica la correcta alineación, nivelación y firmeza de todo el sistema, dejando lista la estructura para la interconexión eléctrica de los paneles.

ENSAYOS A REALIZAR:

Realizar las pruebas indicadas en la sección de Pruebas y Ensayos de las especificaciones generales.



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



MATERIALES:

Estructura realizada a base de perfiles de acero conformados en frío y laminados en caliente con límite elástico igual o superior a 275 N/mm². unidos mediante tornillos galvanizados en caliente calidad 8.8, según normativa EN-ISO 10684:2006/AC:2009 o ASTM A153/A153M-09 PARA MICROPILOTE H= 1.80 METROS inclinada a 10 grados

EQUIPOS:

Herramienta menor.

Equipo y herramienta cuadrilla especializada tipo III

Torquímetro

CAPITULO	4	ADECUACIONES Y OBRAS CIVILES
ITEM	4,1	CUARTO ELÉCTRICO (Incluye instalación)
UNIDAD	UND	
DESCRIPCION: Comprende la construcción del cuarto eléctrico en obra civil, incluyendo cimentación, muros, cubierta y elementos estructurales, garantizando condiciones de seguridad, protección y durabilidad para la instalación de equipos eléctricos. Se consideran materiales como ladrillo a la vista, acero de refuerzo, malla electrosoldada, mortero, concreto estructural y cubierta en lámina trapezoidal arquitectónica.		
PROCEDIMIENTO O EJECUCION: Se realiza la preparación del terreno y cimentación con concreto pobre. Posteriormente se levantan muros en ladrillo a la vista con mortero de pega, se instalan refuerzos metálicos y malla electrosoldada, y se procede al vaciado de elementos estructurales en concreto 3000 PSI. Finalmente, se coloca la cubierta en lámina trapezoidal y se realizan los acabados necesarios para dejar el espacio listo para la instalación eléctrica.		
ENSAYOS A REALIZAR: No se requiere realizar ensayos para la actividad.		
MATERIALES: Ladrillo a la vista, Acero de refuerzo long. 3,15 m - 3/8" , Estribos long. 0,50 m - 1/4", Acero de refuerzo long. 2,05 m - 3/8", Acero de refuerzo long. 3,4 m - 3/8", Estribos S long. 0,25 m - 1/4", Tubo metálico 3" x 1 1/2" x 6 m, Malla electrosoldada, Solado en concreto pobre, Lámina trapezoidal – arquitectónica, Mortero 1:4, Concreto 1:2:3 3000 PSI(1:2:3) (F´C=210 KG/CM2)		
EQUIPOS: Herramienta menor. Andamio tubular Secc 1.50x1.50 x2.20 m		



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



CAPITULO	4	ADECUACIONES Y OBRAS CIVILES
ITEM	4,2	PASARELA METÁLICA PARA MANTENIMIENTO DE SISTEMA
UNIDAD	M	FOTOVOLTAICO 100x40 cm (incluye instalación)
DESCRIPCION: La instalación de una pasarela metálica para el mantenimiento de generadores sobre cubiertas consiste en la colocación de una estructura de soporte elevada que permite un acceso seguro y eficiente a los generadores instalados. Esta pasarela está diseñada para soportar el peso del personal de mantenimiento y sus herramientas, asegurando condiciones óptimas de trabajo en altura y facilitando el acceso a equipos críticos. La estructura metálica cumple con los requisitos de seguridad y resistencia, contribuyendo a la operatividad y mantenimiento continuo de los sistemas instalados en las cubiertas.		
PROCEDIMIENTO O EJECUCION: • Consultar detalles de Planos Estructurales, y arquitectónicos. • Elaborar planos de taller previa verificación de medidas requeridas para la fabricación y montaje. • Supervisar durante la fabricación en planta todos los procesos (corte, cepillado, soldadura, etc). • Terminado el trabajo de planta, aplicar una capa de anticorrosivo del tipo especificado y transportar a la obra. • Proceder al montaje • Inspeccionar soldaduras y fijaciones. • Limpiar, resanar y aplicar la segunda capa de anticorrosivo y la pintura de acabado.		
ENSAYOS A REALIZAR: No se requiere realizar ensayos para la actividad.		
MATERIALES: Lija 150 Angulo 2x2x3/16 pulg. Soldadura 6013x1/8 Pulg Electrodo revestido rutilico 6013 Inhibidor de corrosión Disolvente para pintura Pintura de acabado brillante Malla expandida IMT 40 8		
EQUIPOS: Herramienta menor. Equipo de soldadura		



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



CAPITULO	4	ADECUACIONES Y OBRAS CIVILES
ITEM	4,3	EXCAVACION MANUAL MATERIAL COMUN ENTRE 2 Y 4 M. DE
UNIDAD	M3	PROFUNDIDAD
DESCRIPCION: La excavación manual de material común entre 2 y 4 metros de profundidad es un proceso fundamental en la construcción que implica la remoción de tierra y otros materiales no contaminantes mediante herramientas manuales, como palas y picos. Esta actividad es crucial para la preparación de cimientos, zanjas, y otras estructuras subterráneas, asegurando que se logren las dimensiones y niveles requeridos en los planos del proyecto. La excavación se lleva a cabo de manera cuidadosa, prestando atención a la estabilidad de las paredes de la excavación y a la seguridad de los trabajadores.		
PROCEDIMIENTO O EJECUCION: El proceso de excavación manual inicia con la delimitación del área a excavar, marcada con estacas y cuerdas según las especificaciones del diseño. Luego, se lleva a cabo la remoción del material superficial, como césped y tierra vegetal, para facilitar el acceso a las capas de material común. Los trabajadores utilizan herramientas manuales para excavar, asegurando que la profundidad y el ancho de la zanja se ajusten a los requisitos establecidos. Durante la excavación, se deben implementar medidas de seguridad para prevenir deslizamientos, como el uso de tablas de madera o soporte adicional en las paredes de la excavación. Una vez alcanzada la profundidad deseada, se retira el material excavado del sitio y se verifica que las dimensiones sean correctas antes de proceder con la siguiente fase del proyecto. En caso de encontrar agua subterránea o materiales inusuales, se evaluará el método de excavación y se tomarán las precauciones necesarias para asegurar la integridad del trabajo. Además, se realizarán revisiones periódicas de las condiciones de trabajo para garantizar la seguridad de los operarios.		
ENSAYOS A REALIZAR: No se requiere realizar ensayos para la actividad.		
MATERIALES: N/A		
EQUIPOS: Herramienta menor.		

CAPITULO	4	ADECUACIONES Y OBRAS CIVILES
ITEM	4,4	CONCRETO PARA PEDESTAL DE 3000 PSI
UNIDAD	M3	
DESCRIPCION: La actividad de vertido de concreto para pedestal de 3000 PSI consiste en la mezcla y colocación de concreto con una resistencia especificada de 3000 psi, que se utiliza para la construcción de soportes		



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



verticales que transmiten cargas estructurales. Este tipo de concreto, diseñado para garantizar una adecuada resistencia y durabilidad, es ideal para aplicaciones en estructuras de edificios, puentes y otras obras civiles. El proceso asegura que el pedestal cumpla con las especificaciones de diseño y soporte requeridas, permitiendo una integración efectiva en la obra.

PROCEDIMIENTO O EJECUCION:

El proceso constructivo comienza con la preparación de la base del pedestal, que incluye la excavación y nivelación del terreno, así como la instalación de una base de gravilla o arena para asegurar un buen drenaje. Se procede a construir encofrados de madera o metal, que contengan el concreto y le den forma, asegurándose de que estén bien alineados y fijados para evitar deformaciones durante el vertido. A continuación, se prepara la mezcla de concreto con las proporciones adecuadas de cemento, arena, grava y agua, garantizando que cumpla con la resistencia de 3000 PSI.

Una vez que la mezcla está lista, se vierte en el encofrado de manera continua y uniforme, utilizando vibradores para eliminar burbujas de aire y asegurar una compactación adecuada. Después del vertido, se realiza un curado del concreto, manteniéndolo húmedo durante un período específico para evitar fisuras y asegurar un desarrollo óptimo de su resistencia. Al finalizar, se retira el encofrado una vez que el concreto ha alcanzado la resistencia necesaria.

ENSAYOS A REALIZAR:

Para garantizar la calidad del concreto utilizado en el pedestal de 3000 PSI, se realizarán varios ensayos. Entre los más importantes se incluyen:

- Ensayo de asentamiento (slump test): Para medir la trabajabilidad y consistencia de la mezcla de concreto.
- Ensayo de resistencia a la compresión: Se tomarán cilindros de concreto para ser sometidos a pruebas de compresión a los 7 y 28 días, verificando que se alcance la resistencia especificada.
- Ensayo de aire incorporado: Para evaluar el contenido de aire en la mezcla, asegurando que sea adecuado para la durabilidad del concreto.
- Ensayo de temperatura: Para controlar la temperatura del concreto durante la mezcla y el vertido, asegurando que se mantenga dentro de rangos óptimos.
- Estos ensayos son cruciales para asegurar la calidad y durabilidad del pedestal en la construcción.

MATERIALES:

Formaleta de madera 3 usos

Alambre negro #18 PAZ DE RIO-CAL.17

Concreto 1:2:3 3000 PSI (1:2:3) (F' C=210 KG/CM2)



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



EQUIPOS:

Herramienta menor.

CAPITULO	4	ADECUACIONES Y OBRAS CIVILES
ITEM	4,5	CONCRETO 3000 PSI CON FORMALETA
UNIDAD	M3	

DESCRIPCION:

La actividad de vertido de concreto de 3000 PSI con formateo implica la colocación de una mezcla de concreto de alta resistencia, diseñada específicamente para estructuras que requieren una capacidad de carga adecuada y durabilidad. Este concreto se vierte en moldes o encofrados previamente construidos que definen la forma final del elemento estructural, como vigas, columnas o losas. La correcta ejecución de esta actividad garantiza que el concreto alcance las especificaciones de resistencia y dimensiones requeridas en el diseño, asegurando la integridad estructural de la obra.

PROCEDIMIENTO O EJECUCION:

El proceso constructivo comienza con la preparación de los encofrados, que son estructuras temporales realizadas en madera, metal o plástico, donde se verterá el concreto. Estos encofrados deben ser inspeccionados para garantizar que estén correctamente alineados, nivelados y asegurados, evitando deformaciones durante el vertido. Posteriormente, se procede a preparar la mezcla de concreto, cumpliendo con la proporción adecuada de cemento, arena, grava y agua, asegurando que la mezcla alcance la resistencia de 3000 PSI. Es fundamental realizar pruebas de slump para verificar la trabajabilidad de la mezcla antes del vertido.

Una vez que la mezcla está lista, se vierte en los encofrados de manera continua, utilizando vibradores para asegurar una compactación adecuada y eliminar burbujas de aire. Se debe tener especial cuidado en las esquinas y juntas para garantizar que el concreto fluya correctamente y llene todos los espacios. Después del vertido, se inicia el proceso de curado, manteniendo el concreto húmedo durante al menos 7 días para prevenir la formación de fisuras y garantizar el desarrollo óptimo de su resistencia. Tras alcanzar la resistencia adecuada, se procede a desarmar los encofrados, verificando la calidad del acabado final.

ENSAYOS A REALIZAR:

Para asegurar la calidad del concreto de 3000 PSI, se realizarán varios ensayos durante el proceso. Entre los más importantes se incluyen:

- Ensayo de asentamiento (slump test): Para evaluar la trabajabilidad y consistencia de la mezcla de concreto.



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



- Ensayo de resistencia a la compresión: Se tomarán cilindros de concreto durante el vertido, los cuales se someterán a pruebas de compresión a los 7 y 28 días para verificar que alcancen la resistencia especificada.
- Ensayo de aire incorporado: Para determinar el contenido de aire en la mezcla, asegurando que sea adecuado para la durabilidad del concreto.
- Ensayo de temperatura: Para controlar la temperatura del concreto durante la mezcla y el vertido, garantizando que se mantenga dentro de rangos óptimos.
- Estos ensayos son esenciales para asegurar la calidad y durabilidad del concreto utilizado en la construcción.

MATERIALES:

Puntilla 1+ 1/2 a 3 pulg.

Alambre negro #18 PAZ DE RIO-CAL.17

Concreto 1:2:3 3000 PSI(1:2:3) (F'C=210 KG/CM2)

Formaleta de madera 3 usos

EQUIPOS:

Herramienta menor.

Vibrador eléctrico

CAPITULO	4	ADECUACIONES Y OBRAS CIVILES
ITEM	4,6	ESCALERA METALICA TIPO I
UNIDAD	M	

DESCRIPCION:

Este elemento se usará para ingresar y salir de forma segura de los lugares requeridos, para lo cual los escalones o peldaños deben fabricarse con barras de hierro incrustadas a las paredes y de acuerdo con las dimensiones y ubicación indicadas en planos. Los escalones o escaleras también podrán fabricarse en perfiles, ángulos o barras planas con peldaños de varillas redondas y lisas o fabricadas en tubo de 2" de diámetro, con peldaños fabricados en tubos de 1/2" de diámetro. En ambos casos deberán pintarse con anticorrosivo y recubrimiento epóxido, ó galvanizarse. Todas las soldaduras y aristas deben quedar completamente pulidas y empastadas.

PROCEDIMIENTO O EJECUCION:

- Consultar detalles de Planos Estructurales, y arquitectónicos.
- Elaborar planos de taller previa verificación de medidas requeridas para la fabricación y montaje.
- Supervisar durante la fabricación en planta todos los procesos (corte, cepillado, soldadura, etc).
- Terminado el trabajo de planta, aplicar una capa de anticorrosivo del tipo especificado y transportar a la obra.
- Proceder al montaje



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



- Inspeccionar soldaduras y fijaciones.
- Limpiar, resanar y aplicar la segunda capa de anticorrosivo y la pintura de acabado.

ENSAYOS A REALIZAR:

No se requiere realizar ensayos para la actividad.

MATERIALES:

Tubo metálico redondo para estructura 2"X 3 mm

Soldadura 6013x1/8 Pulg

Inhibidor de corrosión

Disolvente para pintura

Pintura de acabado brillante

Lija 150

Acero de refuerzo grado 60.000 psi ($f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$)

Tubo metálico redondo para estructura 1"X 2 mm

EQUIPOS:

Herramienta menor

Equipo de soldadura

CAPITULO	4	ADECUACIONES Y OBRAS CIVILES
ITEM	4,7	CERRAMIENTO EN MALLA TIPO I (Incluye instalación)
UNIDAD	M2	
DESCRIPCION: El cerramiento con malla eslabonada de calibre 12 consiste en la instalación de una barrera metálica, ideal para delimitar áreas y brindar seguridad. Esta malla ofrece resistencia y flexibilidad, lo que permite adaptarse a diferentes condiciones del terreno.		
PROCEDIMIENTO O EJECUCION: • Se realiza la excavación y cimentación de los postes de soporte, asegurando su correcta alineación y nivel. • La malla eslabonada se desenrolla y se fija a los postes con abrazaderas, tensores y alambres, garantizando que quede firme y tensa. • Finalmente, se revisan las uniones y se ajustan los tensores para asegurar que el cerramiento sea estable.		
ENSAYOS A REALIZAR: • Prueba de tracción para verificar la tensión adecuada de la malla. • Revisión de alineación y estabilidad de los postes de soporte.		



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



MATERIALES:

Platina 1*1/8

Alambre barbed wire calibre 12.5

Malla de diamante 2"x2" calibre 12

Electrodo revestido rutilico 6013

Soporte para alambre de púas

Mortero 1:3

Tubo galvanizado estructural redondo 3" x 1,5 mm

EQUIPOS:

Herramienta menor.

Equipo de soldadura

CAPITULO	4	ADECUACIONES Y OBRAS CIVILES
ITEM	4,8	CAJA DE INSPECCIÓN TIPO I (Incluye instalación)
UNIDAD	UND	
DESCRIPCION: La caja eléctrica tipo CS-275 sencilla es una caja metálica empotrada, diseñada para contener conexiones eléctricas en instalaciones de baja tensión, proporcionando una protección adecuada para interruptores, tomacorrientes u otros dispositivos.		
PROCEDIMIENTO O EJECUCION: - Se marca y perfora la superficie donde será empotrada la caja, asegurando que las dimensiones coincidan con el diseño. - Se instala la caja en el lugar correspondiente, ajustándola con tornillos y asegurando su firmeza. - Se conectan las instalaciones eléctricas necesarias dentro de la caja, aplicando sellos y tapas correspondientes.		
ENSAYOS A REALIZAR: - Prueba de continuidad eléctrica. - Verificación de seguridad en las conexiones internas de la caja.		
MATERIALES: - Subbase granular sbg-1 o sbg-2 cara fracturada (0 - 2 pulg.) l.t.(170km.*\$889+\$52.891.50) - Acero de refuerzo grado 60.000 psi (fy=4200 kg/cm2) - Ladrillo macizo común - Tapa especial en concreto para caja de inspección - Marco en ángulo 2 +1/2x3/16 pulg. Caja cs 275 con anclaje - Contramarco en platina de 2 +1/2x3/16 pulg. Caja cs 275 - Mortero 1:5 - Concreto 1:3:4 2000 psi		



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



EQUIPOS:

Herramienta menor.

CAPITULO	4	ADECUACIONES Y OBRAS CIVILES
ITEM	4,9	ESTRUCTURA SOPORTE PARQUEADERO TIPO I (Incluye instalación)
UNIDAD	UND	

DESCRIPCION:

Comprende la construcción e instalación de una estructura soporte metálica para parqueadero Tipo I, conformada por perfiles tubulares cuadrados de 4"x4"x3 mm y rectangulares de 3 ½"x2"x3 mm, acero de refuerzo longitudinal 5/8", estribos de 3/8", parrilla de varilla 5/8", y tubería redonda Ø114,3x6 mm. Incluye además la cimentación en concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ (mezcla 1:2:3), solado en concreto pobre, malla de refuerzo y todos los elementos de fijación, garantizando estabilidad estructural y durabilidad.

PROCEDIMIENTO O EJECUCION:

La ejecución inicia con la preparación y replanteo del área de trabajo, nivelando y adecuando el terreno. Se procede con la excavación de los dados de cimentación y vaciado de solado en concreto pobre. Posteriormente, se colocan las armaduras de refuerzo con acero longitudinal, estribos y parrilla de varilla. Luego se instalan y alinean los perfiles tubulares (cuadrados y rectangulares), los cuales se fijan y aseguran mediante soldadura y pernos galvanizados. Se vierte el concreto estructural 3000 PSI en las cimentaciones, garantizando la correcta compactación y curado. Finalmente, se realiza el montaje y ajuste de la estructura soporte, aplicando recubrimiento anticorrosivo a los elementos metálicos y verificando la estabilidad y verticalidad de la instalación.

ENSAYOS A REALIZAR:

- Ensayo de tracción del acero para verificar su resistencia.
- Pruebas de doblado para asegurar que el acero cumple con las especificaciones sin fisuras.

MATERIALES:

- Tub. Cuad. 4" x 4" x 3mm x 6m
- Tub. Rec. 3 1/2" x 2" x 3mm x 6m
- Acero longitudinal 5/8 long. 1,50
- 5 estribos 3/8 long. 1,24
- Parrilla en 10 varilla 5/8-long. 1,15
- Solado en concreto pobre
- Tub. Red. Ø114.3x 6mm
- Concreto 1:2:3 3000 psi(1:2:3) ($f'c=210 \text{ kg/cm}^2$)

EQUIPOS:

Herramienta menor.



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



CAPITULO	4	ADECUACIONES Y OBRAS CIVILES
ITEM	4,10	ESTRUCTURA SOPORTE PARQUEADERO TIPO II (Incluye instalación)
UNIDAD	UND	
DESCRIPCION:		
Comprende la construcción e instalación de una estructura soporte metálica para parqueadero Tipo I, conformada por perfiles tubulares cuadrados de 4"x4"x3 mm y rectangulares de 3 ½"x2"x3 mm, acero de refuerzo longitudinal 5/8", estribos de 3/8", parrilla de varilla 5/8", y tubería redonda Ø114,3x6 mm. Incluye además la cimentación en concreto f'c=210 kg/cm² (mezcla 1:2:3), solado en concreto pobre, malla de refuerzo y todos los elementos de fijación, garantizando estabilidad estructural y durabilidad.		
PROCEDIMIENTO O EJECUCION:		
La ejecución inicia con la preparación y replanteo del área de trabajo, nivelando y adecuando el terreno. Se procede con la excavación de los dados de cimentación y vaciado de solado en concreto pobre. Posteriormente, se colocan las armaduras de refuerzo con acero longitudinal, estribos y parrilla de varilla. Luego se instalan y alinean los perfiles tubulares (cuadrados y rectangulares), los cuales se fijan y aseguran mediante soldadura y pernos galvanizados. Se vierte el concreto estructural 3000 PSI en las cimentaciones, garantizando la correcta compactación y curado. Finalmente, se realiza el montaje y ajuste de la estructura soporte, aplicando recubrimiento anticorrosivo a los elementos metálicos y verificando la estabilidad y verticalidad de la instalación.		
ENSAYOS PARA REALIZAR:		
- Ensayo de tracción del acero para verificar su resistencia. - Pruebas de doblado para asegurar que el acero cumple con las especificaciones sin fisuras.		
MATERIALES:		
- Tub. Cuad. 4''' x 4'''x 3mm x 6m - Tub. Rec. 3 1/2''' x 2'''x 3mm x 6m - Acero longitudinal 5/8 long. 1,50 5 estribos 3/8 long. 1,24 - Parrilla en 10 varilla 5/8-long. 1,15 - Solado en concreto pobre - Tub. Red.Ø114.3x 6mm - Concreto 1:2:3 3000 psi(1:2:3) (f'c=210 kg/cm2)		
EQUIPOS:		
Herramienta menor.		
Cizalla		
Dobladora Manual		



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



CAPITULO	4	ADECUACIONES Y OBRAS CIVILES
ITEM	4,11	ESTRUCTURA SOPORTE PARQUEADERO TIPO III (Incluye instalación)
UNIDAD	UND	
DESCRIPCION:		
Comprende la construcción e instalación de una estructura soporte metálica para parqueadero Tipo I, conformada por perfiles tubulares cuadrados de 4"x4"x3 mm y rectangulares de 3 ½"x2"x3 mm, acero de refuerzo longitudinal 5/8", estribos de 3/8", parrilla de varilla 5/8", y tubería redonda Ø114,3x6 mm. Incluye además la cimentación en concreto f'c=210 kg/cm² (mezcla 1:2:3), solado en concreto pobre, malla de refuerzo y todos los elementos de fijación, garantizando estabilidad estructural y durabilidad.		
PROCEDIMIENTO O EJECUCION:		
La ejecución inicia con la preparación y replanteo del área de trabajo, nivelando y adecuando el terreno. Se procede con la excavación de los dados de cimentación y vaciado de solado en concreto pobre. Posteriormente, se colocan las armaduras de refuerzo con acero longitudinal, estribos y parrilla de varilla. Luego se instalan y alinean los perfiles tubulares (cuadrados y rectangulares), los cuales se fijan y aseguran mediante soldadura y pernos galvanizados. Se vierte el concreto estructural 3000 PSI en las cimentaciones, garantizando la correcta compactación y curado. Finalmente, se realiza el montaje y ajuste de la estructura soporte, aplicando recubrimiento anticorrosivo a los elementos metálicos y verificando la estabilidad y verticalidad de la instalación.		
ENSAYOS A REALIZAR:		
- Ensayo de tracción del acero para verificar su resistencia. - Pruebas de doblado para asegurar que el acero cumple con las especificaciones sin fisuras.		
MATERIALES:		
- Tub. Cuad. 4''' x 4'''x 3mm x 6m - Tub. Rec. 3 1/2''' x 2'''x 3mm x 6m - Acero longitudinal 5/8 long. 1,50 5 estribos 3/8 long. 1,24 - Parrilla en 10 varilla 5/8-long. 1,15 - Solado en concreto pobre - Tub. Red.Ø114.3x 6mm - Concreto 1:2:3 3000 psi(1:2:3) (f'c=210 kg/cm2)		
EQUIPOS:		
Herramienta menor.		
Cizalla		
Dobladora Manual		



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



CAPITULO	4	ADECUACIONES Y OBRAS CIVILES
ITEM	4,12	ESTRUCTURA SOPORTE PARQUEADERO TIPO IV (Incluye instalación)
UNIDAD	UND	
DESCRIPCION:		
Comprende la construcción e instalación de una estructura soporte metálica para parqueadero Tipo I, conformada por perfiles tubulares cuadrados de 4"x4"x3 mm y rectangulares de 3 ½"x2"x3 mm, acero de refuerzo longitudinal 5/8", estribos de 3/8", parrilla de varilla 5/8", y tubería redonda Ø114,3x6 mm. Incluye además la cimentación en concreto f'c=210 kg/cm² (mezcla 1:2:3), solado en concreto pobre, malla de refuerzo y todos los elementos de fijación, garantizando estabilidad estructural y durabilidad.		
PROCEDIMIENTO O EJECUCION:		
La ejecución inicia con la preparación y replanteo del área de trabajo, nivelando y adecuando el terreno. Se procede con la excavación de los dados de cimentación y vaciado de solado en concreto pobre. Posteriormente, se colocan las armaduras de refuerzo con acero longitudinal, estribos y parrilla de varilla. Luego se instalan y alinean los perfiles tubulares (cuadrados y rectangulares), los cuales se fijan y aseguran mediante soldadura y pernos galvanizados. Se vierte el concreto estructural 3000 PSI en las cimentaciones, garantizando la correcta compactación y curado. Finalmente, se realiza el montaje y ajuste de la estructura soporte, aplicando recubrimiento anticorrosivo a los elementos metálicos y verificando la estabilidad y verticalidad de la instalación.		
ENSAYOS A REALIZAR:		
• Ensayo de tracción del acero para verificar su resistencia. • Pruebas de doblado para asegurar que el acero cumple con las especificaciones sin fisuras.		
MATERIALES:		
• Tub. Cuad. 4''' x 4'''x 3mm x 6m • Tub. Rec. 3 1/2''' x 2'''x 3mm x 6m • Acero longitudinal 5/8 long. 1,50 • 5 estribos 3/8 long. 1,24 • Parrilla en 10 varilla 5/8-long. 1,15 • Solado en concreto pobre • Tub. Red.Ø114.3x 6mm • Concreto 1:2:3 3000 psi(1:2:3) (f'c=210 kg/cm2)		
EQUIPOS:		
Herramienta menor.		
Cizalla		
Dobladora Manual		



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



CAPITULO	4	ADECUACIONES Y OBRAS CIVILES
ITEM	4,13	ESCALERA METALICA TIPO II (Incluye instalación)
UNIDAD	M	
DESCRIPCION: Este ítem comprende el suministro, fabricación e instalación de una escalera metálica tipo II, construida con tubo estructural cuadrado negro de 100x100 mm calibre 3,0 mm y tubo redondo de 1" x 2 mm, diseñada para acceso a plataformas, cubiertas o estructuras elevadas. La escalera se fabrica con refuerzos metálicos de acero al carbono, recubrimiento anticorrosivo y pintura de acabado brillante, garantizando durabilidad, estabilidad estructural y seguridad en su uso. Su diseño cumple con las normas de construcción metálica vigentes y las especificaciones de seguridad industrial aplicables.		
PROCEDIMIENTO O EJECUCION: • Trazado y corte del material: medición, marcado y corte de los tubos estructurales y refuerzos de acuerdo con los planos de diseño y dimensiones especificadas. • Armado y soldadura: unión de las piezas mediante soldadura con electrodo revestido rutilico tipo E6013, garantizando cordones continuos y uniformes. • Colocación de refuerzos: instalación de acero de refuerzo grado 60.000 psi en los puntos estructuralmente críticos para aumentar la rigidez del conjunto. • Limpieza y preparación de superficie: eliminación de impurezas, rebabas y residuos mediante lijado con lija 150 y aplicación de disolvente para limpieza previa al pintado. • Protección anticorrosiva: aplicación de inhibidor de corrosión sobre toda la superficie metálica para prevenir oxidación. • Pintura de acabado: aplicación de pintura brillante de terminación en color definido por la interventoría o diseño arquitectónico. • Cimentación y anclaje: vaciado de concreto estructural f'c = 3000 psi (1:2:3) en la base de apoyo de la escalera y fijación con pernos de anclaje, asegurando la verticalidad y estabilidad del elemento. • Revisión final: verificación de soldaduras, acabados, alineación y firmeza de la estructura.		
ENSAYOS A REALIZAR: • Ensayo de tracción del acero para verificar su resistencia. • Pruebas de doblado para asegurar que el acero cumple con las especificaciones sin fisuras.		
MATERIALES: • Estructural cuad negro 100x100 3.00mm - 6.000 mts • Electrodo revestido rutilico 6013 • Inhibidor de corrosión • Disolvente para pintura • Pintura de acabado brillante		



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



- Lija 150
- Acero de refuerzo grado 60.000 psi ($f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$)
- Tubo metálico redondo para estructura 1"X 2 mm
- Concreto 1:2:3 3000 PSI(1:2:3) ($F'C=210 \text{ KG/CM}^2$)

EQUIPOS:

Herramienta menor

Equipo de soldadura

CAPITULO	5	REDES SISTEMA DE GENERACIÓN
ITEM	5.1	RED SISTEMA DE GENERACIÓN TIPO II (Incluye instalación)
UNIDAD	KM	

DESCRIPCION: La actividad consiste en la instalación de una red de sistema de generación eléctrica Tipo II, utilizando conductores especiales como el SFV 12-11 AWG de cobre (Cu). Este conductor cuenta con una capa de polietileno reticulado, que asegura una alta resistencia térmica y mecánica, y está cubierto por una chaqueta de compuesto de policloruro de vinilo (PVC) flexible. El conductor está diseñado para operar en sistemas de hasta 600 VAC o 1800 VDC, lo que lo hace adecuado para aplicaciones en sistemas de generación y distribución de energía en condiciones exigentes.

PROCESO CONSTRUCTIVO:

- Planificación y Preparación:

Se verifica el diseño de la red, asegurando la correcta ubicación de los componentes del sistema de generación y la ruta de los conductores.

Se evalúan las condiciones del sitio, incluyendo distancias, cargas eléctricas y posibles interferencias, y se preparan las herramientas y materiales necesarios para la instalación.

- Instalación del Conductor SFV:

El conductor SFV 12-11 AWG se corta a la longitud requerida de acuerdo con el diseño del sistema.

Se procede a la instalación del conductor en las canalizaciones o bandejas previstas para el tendido, asegurando que no se exceda el radio mínimo de curvatura para mantener la integridad del cable.

Se realizan las conexiones correspondientes en los generadores, paneles de control o equipos de distribución, utilizando conectores y terminales adecuados para la corriente y el voltaje especificado.

- Revisión y pruebas:

Se verifican las conexiones y la continuidad eléctrica del sistema.

Se realizan las pruebas de funcionamiento para garantizar que el sistema de generación esté operando correctamente bajo los parámetros de voltaje y corriente establecidos.



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



ENSAYOS A REALIZAR:

- **Prueba de continuidad:** Para asegurar que no existen cortes o fallas en el conductor.
- **Ensayo de resistencia de aislamiento:** Para verificar la integridad del aislamiento del conductor bajo tensión, asegurando que no haya fugas eléctricas.
- **Prueba de tensión:** Para comprobar que el conductor puede soportar los voltajes operativos de 600 VAC y 1800 VDC sin degradarse.
- **Ensayo de resistencia térmica:** Se debe verificar que el conductor y su chaqueta soporten adecuadamente las temperaturas esperadas en la operación diaria del sistema.

MATERIALES:

Conductor SFV 12-11 AWG, Cu, especial, polietileno reticulado, chaqueta en compuesto de policloruro de vinilo, flexible, 600 VAC/1800 VDC

EQUIPOS:

Herramienta menor.

Equipo y herramienta cuadrilla especializada tipo III

CAPITULO	5	REDES SISTEMA DE GENERACIÓN
ITEM	5.2	RED SISTEMA DE GENERACIÓN TIPO III (Incluye instalación)
UNIDAD	KM	

DESCRIPCION: Esta actividad corresponde a la instalación de una red de sistema de generación Tipo III, empleando como material principal el cable No. 10 de cobre multifilar, el cual cuenta con un aislamiento termoplástico de alta resistencia al calor y al agua, además de una película exterior de nylon que otorga protección adicional frente a condiciones ambientales adversas. Este cable está diseñado para operar de manera confiable en ambientes que requieren resistencia térmica y exposición a humedad, siendo ideal para sistemas de generación de energía en exteriores o espacios industriales.

ENSAYOS A REALIZAR:

- Planificación y revisión de especificaciones:
Se revisa el diseño del sistema de generación Tipo III para definir la distribución del cableado y los puntos de conexión de los componentes eléctricos, garantizando que se cumplen con las normas eléctricas aplicables.
Se evalúan las condiciones del sitio y se preparan las herramientas y materiales necesarios para la instalación del cable multifilar.
- Instalación del cable No. 10 Cu:
El cable se corta a la longitud necesaria de acuerdo con el diseño, cuidando no dañar el aislamiento termoplástico ni la película de nylon durante el proceso de corte.
Se procede a la instalación del cable en las canalizaciones o bandejas, asegurando que el cableado mantenga su integridad durante el tendido, especialmente en puntos de curvatura.



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



El cable se conecta a los equipos de generación y distribución, siguiendo las especificaciones técnicas para cada tipo de terminal y asegurando conexiones eléctricas seguras.

- Revisión y pruebas del sistema:

Se verifica la correcta conexión de los cables en los puntos de alimentación y distribución, además de realizar pruebas de continuidad para asegurar la ausencia de cortes o fallas en el cableado.

Finalmente, se ejecutan pruebas de carga y operación del sistema, verificando el correcto desempeño bajo las condiciones previstas de voltaje y temperatura.

MATERIALES:

Cable No 10 Cu, multifilar, aislamiento termoplástico resistente al calor, resistente al agua, calor.

Película exterior de Nylon

Terminal para conductor No 10

EQUIPOS:

Herramienta menor.

Equipo y herramienta cuadrilla especializada tipo III

CAPITULO	5	REDES SISTEMA DE GENERACIÓN
ITEM	5.3	RED SISTEMA DE GENERACIÓN TIPO IV (Incluye instalación)
UNIDAD	KM	

DESCRIPCION:

La actividad implica la implementación de la red del sistema de generación Tipo IV, que se caracteriza por el uso del Cable No. 2 AWG de cobre multifilar. Este cable cuenta con un aislamiento termoplástico diseñado específicamente para ofrecer resistencia tanto al calor como a la humedad, garantizando su desempeño en condiciones ambientales adversas. La película exterior de nylon proporciona una protección adicional, asegurando la integridad estructural del cable ante factores externos. Esta configuración permite que el cable soporte cargas eléctricas significativas, contribuyendo a la eficiencia y seguridad del sistema de generación.

PROCESO CONSTRUCTIVO

- Preparación y planificación del sistema:

Se lleva a cabo un análisis detallado del diseño del sistema de generación Tipo IV, determinando las rutas óptimas para el cableado y los puntos de conexión a equipos generadores y de distribución. Se verifica la conformidad con las normativas eléctricas locales y estándares internacionales aplicables.

Se realiza la selección del cable, confirmando que el Cable No. 2 Cu cumple con las especificaciones de carga y las condiciones ambientales esperadas durante su operación.

- Instalación del cable No. 2 Cu:

Se procede al corte del cable a longitudes requeridas, utilizando herramientas adecuadas para evitar dañar el aislamiento.



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



Durante la instalación, el cable se coloca dentro de las canalizaciones o bandejas, asegurando que se mantenga la curvatura mínima recomendada para prevenir tensiones en el aislamiento. Se evitan ángulos agudos que puedan comprometer su funcionalidad.

Se realizan las conexiones a los equipos generadores y sistemas de distribución conforme a las especificaciones técnicas, utilizando terminales y conectores aprobados que aseguren una baja resistencia de contacto.

- Revisión y pruebas de funcionamiento:

Una vez instalada la red de cableado, se lleva a cabo una revisión exhaustiva para verificar la correcta conexión de los conductores y la integridad del aislamiento. Esto incluye la identificación de posibles puntos de fallo y la verificación de que no existan interacciones indeseadas entre el cableado y otros elementos del sistema.

Se ejecutan pruebas de continuidad y aislamiento, así como pruebas de resistencia eléctrica, para garantizar que el cableado cumpla con las especificaciones de operación sin fallos bajo carga. Estas pruebas son esenciales para validar la capacidad del sistema para soportar condiciones operativas máximas.

ENSAYOS A REALIZAR:

- Prueba de aislamiento: Se debe realizar una prueba de aislamiento para verificar que el aislamiento termoplástico y la capa de nylon están libres de defectos, asegurando la prevención de cortocircuitos y fugas de corriente.
- Ensayo de resistencia eléctrica: Este ensayo determina que el cable es capaz de manejar la corriente nominal esperada sin sobrecalentarse, evaluando la resistividad del material.
- Prueba de tensión: Consiste en aplicar un voltaje superior al nominal durante un tiempo determinado para asegurar que el cable puede soportar picos de tensión sin daño.
- Prueba de resistencia a la temperatura y humedad: Este ensayo garantiza que el cable mantenga su funcionalidad en condiciones extremas, evaluando su capacidad para operar en ambientes con alta temperatura y exposición a la humedad.

MATERIALES:

Cable No 2 Cu, multifilar, aislamiento termoplástico resistente al calor, resistente al agua, calor. Película exterior de Nylon

Terminal para conductor No 2

EQUIPOS:

Herramienta menor.

Equipo y herramienta cuadrilla especializada tipo III



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



CAPITULO	5	REDES SISTEMA DE GENERACIÓN
ITEM	5.4	RED SISTEMA DE GENERACIÓN TIPO V (Incluye instalación)
UNIDAD	KM	
DESCRIPCION: La actividad corresponde a la implementación de la red del sistema de generación Tipo V, utilizando Cable No. 1/0 AWG de cobre aislado. Este conductor ofrece una alta capacidad de conducción eléctrica y está diseñado para soportar corrientes elevadas, garantizando seguridad y confiabilidad en el transporte de energía generada. El cable se complementa con bornas de cobre estañadas de barril largo, calibre 1/0 AWG, que aseguran una conexión firme, estable y de baja resistencia de contacto. Esta configuración permite una transmisión eficiente de energía en condiciones operativas exigentes, contribuyendo al óptimo desempeño del sistema fotovoltaico.		
PROCESO CONSTRUCTIVO: Preparación y planificación del sistema: - Se revisan los planos eléctricos y se definen las trayectorias de tendido del cableado, identificando las canalizaciones, bandejas o ductos que aseguren protección mecánica y accesibilidad. Se valida que los materiales seleccionados (cable 1/0 AWG y bornas) cumplan con las especificaciones de diseño y con las normas técnicas aplicables. Instalación del cableado y bornas: - Se cortan los conductores a la longitud requerida, respetando la curvatura mínima para evitar daños al aislamiento. En cada extremo se instalan las bornas de cobre estañadas mediante herramientas de prensado certificadas, garantizando conexiones seguras y de alta confiabilidad. - El tendido del cable se realiza dentro de la infraestructura prevista, cuidando que quede correctamente fijado para evitar movimientos, vibraciones o posibles deterioros mecánicos. Revisión y pruebas de funcionamiento: - Una vez completada la instalación, se efectúan pruebas de continuidad y resistencia de aislamiento para verificar la correcta conexión de los conductores. Asimismo, se revisa el apriete de las bornas y se constata que no existan pérdidas de energía ni puntos de sobrecalentamiento. Estas pruebas certifican que la red del sistema de generación Tipo V está en condiciones óptimas para su operación bajo carga.		
ENSAYOS A REALIZAR: - Prueba de aislamiento: Se debe realizar una prueba de aislamiento para verificar que el aislamiento termoplástico y la capa de nylon están libres de defectos, asegurando la prevención de cortocircuitos y fugas de corriente. - Ensayo de resistencia eléctrica: Este ensayo determina que el cable es capaz de manejar la corriente nominal esperada sin sobrecalentarse, evaluando la resistividad del material.		



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



- Prueba de tensión: Consiste en aplicar un voltaje superior al nominal durante un tiempo determinado para asegurar que el cable puede soportar picos de tensión sin daño.
- Prueba de resistencia a la temperatura y humedad: Este ensayo garantiza que el cable mantenga su funcionalidad en condiciones extremas, evaluando su capacidad para operar en ambientes con alta temperatura y exposición a la humedad.

MATERIALES:

- Cable No 1/0 Cu, multifilar, aislamiento termoplástico resistente al calor, resistente al agua, calor. Película exterior de Nylon
- Borna de Cobre Estañado Barril Largo Calibre 1/0 AWG

EQUIPOS:

Herramienta menor.

Equipo y herramienta cuadrilla especializada tipo III

CAPITULO	5	REDES SISTEMA DE GENERACIÓN
ITEM	5.5	RED SISTEMA DE GENERACIÓN TIPO VI (Incluye instalación)
UNIDAD	KM	

DESCRIPCION:

La actividad corresponde a la implementación de la red del sistema de generación Tipo VI, utilizando Cable No. 2/0 AWG de cobre aislado. Este conductor ofrece una alta capacidad de conducción eléctrica y está diseñado para soportar corrientes elevadas, garantizando seguridad y confiabilidad en el transporte de energía generada.

El cable se complementa con bornas de cobre estañadas de barril largo, calibre 2/0 AWG, que aseguran una conexión firme, estable y de baja resistencia de contacto. Esta configuración permite una transmisión eficiente de energía en condiciones operativas exigentes, contribuyendo al óptimo desempeño del sistema fotovoltaico.

PROCESO CONSTRUCTIVO:

Preparación y planificación del sistema:

- Se revisan los planos eléctricos y se definen las trayectorias de tendido del cableado, identificando las canalizaciones, bandejas o ductos que aseguren protección mecánica y accesibilidad. Se valida que los materiales seleccionados (cable 2/0 AWG y bornas) cumplan con las especificaciones de diseño y con las normas técnicas aplicables.

Instalación del cableado y bornas:

- Se cortan los conductores a la longitud requerida, respetando la curvatura mínima para evitar daños al aislamiento. En cada extremo se instalan las bornas de cobre estañadas mediante herramientas de prensado certificadas, garantizando conexiones seguras y de alta confiabilidad.
- El tendido del cable se realiza dentro de la infraestructura prevista, cuidando que quede correctamente fijado para evitar movimientos, vibraciones o posibles deterioros mecánicos.



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



Revisión y pruebas de funcionamiento:

- Una vez completada la instalación, se efectúan pruebas de continuidad y resistencia de aislamiento para verificar la correcta conexión de los conductores. Asimismo, se revisa el apriete de las bornas y se constata que no existan pérdidas de energía ni puntos de sobrecalentamiento. Estas pruebas certifican que la red del sistema de generación Tipo V está en condiciones óptimas para su operación bajo carga.

ENSAYOS A REALIZAR:

- Prueba de aislamiento: Se debe realizar una prueba de aislamiento para verificar que el aislamiento termoplástico y la capa de nylon están libres de defectos, asegurando la prevención de cortocircuitos y fugas de corriente.
 - Ensayo de resistencia eléctrica: Este ensayo determina que el cable es capaz de manejar la corriente nominal esperada sin sobrecalentarse, evaluando la resistividad del material.
 - Prueba de tensión: Consiste en aplicar un voltaje superior al nominal durante un tiempo determinado para asegurar que el cable puede soportar picos de tensión sin daño.
- Prueba de resistencia a la temperatura y humedad: Este ensayo garantiza que el cable mantenga su funcionalidad en condiciones extremas, evaluando su capacidad para operar en ambientes con alta temperatura y exposición a la humedad.

MATERIALES:

- Cable No 2/0 Cu, multifilar, aislamiento termoplástico resistente al calor, resistente al agua, calor. Película exterior de Nylon
- Terminal 1 Ojo Barril Largo En Cobre 2/0awg

EQUIPOS:

Camioneta pick up con conductor

Equipo y herramienta cuadrilla especializada tipo III

CAPITULO	5	REDES SISTEMA DE GENERACIÓN
ITEM	5.6	RED SISTEMA DE GENERACIÓN TIPO VII (Incluye instalación)
UNIDAD	KM	
DESCRIPCION:		
La actividad corresponde a la implementación de la red del sistema de generación Tipo VII, utilizando Cable No. 4 AWG de cobre aislado. Este conductor ofrece una alta capacidad de conducción eléctrica y está diseñado para soportar corrientes elevadas, garantizando seguridad y confiabilidad en el transporte de energía generada.		
El cable se complementa con bornas de cobre estañadas de barril largo, calibre 4 AWG, que aseguran una conexión firme, estable y de baja resistencia de contacto. Esta configuración permite una transmisión		



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



eficiente de energía en condiciones operativas exigentes, contribuyendo al óptimo desempeño del sistema fotovoltaico.

PROCESO CONSTRUCTIVO:

Preparación y planificación del sistema:

- Se revisan los planos eléctricos y se definen las trayectorias de tendido del cableado, identificando las canalizaciones, bandejas o ductos que aseguren protección mecánica y accesibilidad. Se valida que los materiales seleccionados (cable 4 AWG y bornas) cumplan con las especificaciones de diseño y con las normas técnicas aplicables.

Instalación del cableado y bornas:

- Se cortan los conductores a la longitud requerida, respetando la curvatura mínima para evitar daños al aislamiento. En cada extremo se instalan las bornas de cobre estañadas mediante herramientas de prensado certificadas, garantizando conexiones seguras y de alta confiabilidad.
- El tendido del cable se realiza dentro de la infraestructura prevista, cuidando que quede correctamente fijado para evitar movimientos, vibraciones o posibles deterioros mecánicos.

Revisión y pruebas de funcionamiento:

- Una vez completada la instalación, se efectúan pruebas de continuidad y resistencia de aislamiento para verificar la correcta conexión de los conductores. Asimismo, se revisa el apriete de las bornas y se constata que no existan pérdidas de energía ni puntos de sobrecalentamiento. Estas pruebas certifican que la red del sistema de generación Tipo V está en condiciones óptimas para su operación bajo carga.

ENSAYOS A REALIZAR:

- Prueba de aislamiento: Se debe realizar una prueba de aislamiento para verificar que el aislamiento termoplástico y la capa de nylon están libres de defectos, asegurando la prevención de cortocircuitos y fugas de corriente.
 - Ensayo de resistencia eléctrica: Este ensayo determina que el cable es capaz de manejar la corriente nominal esperada sin sobrecalentarse, evaluando la resistividad del material.
 - Prueba de tensión: Consiste en aplicar un voltaje superior al nominal durante un tiempo determinado para asegurar que el cable puede soportar picos de tensión sin daño.
- Prueba de resistencia a la temperatura y humedad: Este ensayo garantiza que el cable mantenga su funcionalidad en condiciones extremas, evaluando su capacidad para operar en ambientes con alta temperatura y exposición a la humedad.

MATERIALES:

- Cable No 4 Cu, multifilar, aislamiento termoplástico resistente al calor, resistente al agua, calor. Película exterior de Nylon
- Borna terminal tipo pala No. 4



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



EQUIPOS:

Camioneta pick up con conductor

Equipo y herramienta cuadrilla especializada tipo III

CAPITULO	5	REDES SISTEMA DE GENERACIÓN
ITEM	5.7	RED SISTEMA DE GENERACIÓN TIPO VIII (Incluye instalación)
UNIDAD	KM	
DESCRIPCION: La actividad corresponde a la implementación de la red del sistema de generación Tipo VIII, utilizando Cable No. 6 AWG de cobre aislado. Este conductor ofrece una alta capacidad de conducción eléctrica y está diseñado para soportar corrientes elevadas, garantizando seguridad y confiabilidad en el transporte de energía generada. El cable se complementa con bornas de cobre estañadas de barril largo, calibre 6 AWG, que aseguran una conexión firme, estable y de baja resistencia de contacto. Esta configuración permite una transmisión eficiente de energía en condiciones operativas exigentes, contribuyendo al óptimo desempeño del sistema fotovoltaico.		
PROCESO CONSTRUCTIVO: Preparación y planificación del sistema: - Se revisan los planos eléctricos y se definen las trayectorias de tendido del cableado, identificando las canalizaciones, bandejas o ductos que aseguren protección mecánica y accesibilidad. Se valida que los materiales seleccionados (cable 6 AWG y bornas) cumplan con las especificaciones de diseño y con las normas técnicas aplicables. Instalación del cableado y bornas: - Se cortan los conductores a la longitud requerida, respetando la curvatura mínima para evitar daños al aislamiento. En cada extremo se instalan las bornas de cobre estañadas mediante herramientas de prensado certificadas, garantizando conexiones seguras y de alta confiabilidad. - El tendido del cable se realiza dentro de la infraestructura prevista, cuidando que quede correctamente fijado para evitar movimientos, vibraciones o posibles deterioros mecánicos. Revisión y pruebas de funcionamiento: - Una vez completada la instalación, se efectúan pruebas de continuidad y resistencia de aislamiento para verificar la correcta conexión de los conductores. Asimismo, se revisa el apriete de las bornas y se constata que no existan pérdidas de energía ni puntos de sobrecalentamiento. Estas pruebas certifican que la red del sistema de generación Tipo V está en condiciones óptimas para su operación bajo carga.		



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



ENSAYOS A REALIZAR:

- Prueba de aislamiento: Se debe realizar una prueba de aislamiento para verificar que el aislamiento termoplástico y la capa de nylon están libres de defectos, asegurando la prevención de cortocircuitos y fugas de corriente.
- Ensayo de resistencia eléctrica: Este ensayo determina que el cable es capaz de manejar la corriente nominal esperada sin sobrecalentarse, evaluando la resistividad del material.
- Prueba de tensión: Consiste en aplicar un voltaje superior al nominal durante un tiempo determinado para asegurar que el cable puede soportar picos de tensión sin daño.
- Prueba de resistencia a la temperatura y humedad: Este ensayo garantiza que el cable mantenga su funcionalidad en condiciones extremas, evaluando su capacidad para operar en ambientes con alta temperatura y exposición a la humedad.

MATERIALES:

- Cable No 6 Cu, multifilar, aislamiento termoplástico resistente al calor, resistente al agua, calor. Película exterior de Nylon
- Borna terminal tipo pala No. 6

EQUIPOS:

Camioneta pick up con conductor

Equipo y herramienta cuadrilla especializada tipo III

CAPITULO	5	REDES SISTEMA DE GENERACIÓN
ITEM	5.8	RED SISTEMA DE GENERACIÓN TIPO IX (Incluye instalación)
UNIDAD	KM	
DESCRIPCION: La actividad corresponde a la implementación de la red del sistema de generación Tipo IX, utilizando Cable No. 8 AWG de cobre aislado. Este conductor ofrece una alta capacidad de conducción eléctrica y está diseñado para soportar corrientes elevadas, garantizando seguridad y confiabilidad en el transporte de energía generada. El cable se complementa con bornas de cobre estañadas de barril largo, calibre 8 AWG, que aseguran una conexión firme, estable y de baja resistencia de contacto. Esta configuración permite una transmisión eficiente de energía en condiciones operativas exigentes, contribuyendo al óptimo desempeño del sistema fotovoltaico.		
PROCESO CONSTRUCTIVO: Preparación y planificación del sistema: Se revisan los planos eléctricos y se definen las trayectorias de tendido del cableado, identificando las canalizaciones, bandejas o ductos que aseguren protección mecánica y accesibilidad. Se valida		



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



que los materiales seleccionados (cable 8 AWG y bornas) cumplan con las especificaciones de diseño y con las normas técnicas aplicables.

Instalación del cableado y bornas:

- Se cortan los conductores a la longitud requerida, respetando la curvatura mínima para evitar daños al aislamiento. En cada extremo se instalan las bornas de cobre estañadas mediante herramientas de prensado certificadas, garantizando conexiones seguras y de alta confiabilidad.
- El tendido del cable se realiza dentro de la infraestructura prevista, cuidando que quede correctamente fijado para evitar movimientos, vibraciones o posibles deterioros mecánicos.

Revisión y pruebas de funcionamiento:

- Una vez completada la instalación, se efectúan pruebas de continuidad y resistencia de aislamiento para verificar la correcta conexión de los conductores. Asimismo, se revisa el apriete de las bornas y se constata que no existan pérdidas de energía ni puntos de sobrecalentamiento. Estas pruebas certifican que la red del sistema de generación Tipo V está en condiciones óptimas para su operación bajo carga.

ENSAYOS A REALIZAR:

- Prueba de aislamiento: Se debe realizar una prueba de aislamiento para verificar que el aislamiento termoplástico y la capa de nylon están libres de defectos, asegurando la prevención de cortocircuitos y fugas de corriente.
 - Ensayo de resistencia eléctrica: Este ensayo determina que el cable es capaz de manejar la corriente nominal esperada sin sobrecalentarse, evaluando la resistividad del material.
 - Prueba de tensión: Consiste en aplicar un voltaje superior al nominal durante un tiempo determinado para asegurar que el cable puede soportar picos de tensión sin daño.
- Prueba de resistencia a la temperatura y humedad: Este ensayo garantiza que el cable mantenga su funcionalidad en condiciones extremas, evaluando su capacidad para operar en ambientes con alta temperatura y exposición a la humedad.

MATERIALES:

- Cable No 8 Cu, multifilar, aislamiento termoplástico resistente al calor, resistente al agua, calor. Película exterior de Nylon
- Borna terminal tipo pala No. 8

EQUIPOS:

Herramienta menor

Equipo y herramienta cuadrilla especializada tipo III



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



CAPITULO	5	REDES SISTEMA DE GENERACIÓN
ITEM	5.9	RED SISTEMA DE GENERACIÓN TIPO X (Incluye instalación)
UNIDAD	KM	
DESCRIPCION: La actividad corresponde a la implementación de la red del sistema de generación Tipo X, utilizando Cable No. 4/0 AWG de cobre aislado. Este conductor ofrece una alta capacidad de conducción eléctrica y está diseñado para soportar corrientes elevadas, garantizando seguridad y confiabilidad en el transporte de energía generada. El cable se complementa con bornas de cobre estañadas de barril largo, calibre 4/0 AWG, que aseguran una conexión firme, estable y de baja resistencia de contacto. Esta configuración permite una transmisión eficiente de energía en condiciones operativas exigentes, contribuyendo al óptimo desempeño del sistema fotovoltaico.		
PROCESO CONSTRUCTIVO: Preparación y planificación del sistema: - Se revisan los planos eléctricos y se definen las trayectorias de tendido del cableado, identificando las canalizaciones, bandejas o ductos que aseguren protección mecánica y accesibilidad. Se valida que los materiales seleccionados (cable 4/0 AWG y bornas) cumplan con las especificaciones de diseño y con las normas técnicas aplicables. Instalación del cableado y bornas: - Se cortan los conductores a la longitud requerida, respetando la curvatura mínima para evitar daños al aislamiento. En cada extremo se instalan las bornas de cobre estañadas mediante herramientas de prensado certificadas, garantizando conexiones seguras y de alta confiabilidad. - El tendido del cable se realiza dentro de la infraestructura prevista, cuidando que quede correctamente fijado para evitar movimientos, vibraciones o posibles deterioros mecánicos. Revisión y pruebas de funcionamiento: - Una vez completada la instalación, se efectúan pruebas de continuidad y resistencia de aislamiento para verificar la correcta conexión de los conductores. Asimismo, se revisa el apriete de las bornas y se constata que no existan pérdidas de energía ni puntos de sobrecalentamiento. Estas pruebas certifican que la red del sistema de generación Tipo V está en condiciones óptimas para su operación bajo carga.		
ENSAYOS A REALIZAR: - Prueba de aislamiento: Se debe realizar una prueba de aislamiento para verificar que el aislamiento termoplástico y la capa de nylon están libres de defectos, asegurando la prevención de cortocircuitos y fugas de corriente. - Ensayo de resistencia eléctrica: Este ensayo determina que el cable es capaz de manejar la corriente nominal esperada sin sobrecalentarse, evaluando la resistividad del material.		



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



- Prueba de tensión: Consiste en aplicar un voltaje superior al nominal durante un tiempo determinado para asegurar que el cable puede soportar picos de tensión sin daño.
- Prueba de resistencia a la temperatura y humedad: Este ensayo garantiza que el cable mantenga su funcionalidad en condiciones extremas, evaluando su capacidad para operar en ambientes con alta temperatura y exposición a la humedad.

MATERIALES:

- Cable No 4/0 Cu, multifilar, aislamiento termoplástico resistente al calor, resistente al agua, calor. Película exterior de Nylon
- Borna Ponchar calibre 4/0 AWG

EQUIPOS:

Herramienta menor

Equipo y herramienta cuadrilla especializada tipo III

CAPITULO	5	REDES SISTEMA DE GENERACIÓN
ITEM	5.10	CANALIZACIÓN TIPO III (incluye instalación)
UNIDAD	M	

DESCRIPCION:

La actividad se centra en la instalación de la canalización Tipo III, diseñada para proporcionar una protección robusta y segura a los conductores eléctricos. Esta instalación utiliza un tubo especial de conduit intermedio metálico (IMC) de 2" de diámetro y longitud de 3 metros, que es ideal para aplicaciones en interiores y exteriores donde se requiere resistencia a impactos y durabilidad. Además, se incluyen manguera liquid tight para las zonas irregulares, curvas especiales para facilitar el tendido del cableado en trayectorias no lineales, y abrazaderas especiales que aseguran el tubo a la estructura, garantizando la estabilidad y la correcta sujeción de la instalación eléctrica.

PROCESO CONSTRUCTIVO:

- Planificación y revisión del diseño:

Se lleva a cabo una revisión detallada del diseño de la canalización, identificando los puntos de instalación del tubo, las curvas y las abrazaderas. Esto asegura que la canalización siga un trayecto óptimo, minimizando la longitud y las curvas innecesarias.

Se prepara el área de trabajo, asegurando que el entorno esté limpio y libre de obstrucciones, y se reúnen todos los materiales necesarios para la instalación.

- Instalación del tubo y accesorios:

Se corta el tubo IMC a la longitud necesaria, teniendo en cuenta el espacio requerido para las curvas y conexiones.

Se instalan las curvas especiales en las áreas donde se requiera un cambio de dirección, asegurando que estas estén alineadas correctamente para facilitar el paso de los conductores.

Las abrazaderas se colocan en intervalos adecuados, fijando el tubo a la estructura de soporte, utilizando anclajes apropiados para asegurar la estabilidad del sistema.



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



- Comprobaciones y pruebas finales:

Una vez completada la instalación, se realiza una inspección visual para asegurarse de que todos los tubos, curvas y abrazaderas estén correctamente instalados y alineados.

Se verifica que no existan deformaciones en los tubos que puedan comprometer la integridad del sistema.

Se realizan pruebas de continuidad en los conductores que serán alojados en la canalización para garantizar que todo esté listo para su funcionamiento.

ENSAYOS A REALIZAR:

- Planificación y revisión del diseño:
- Se lleva a cabo una revisión detallada del diseño de la canalización, identificando los puntos de instalación del tubo, las curvas y las abrazaderas. Esto asegura que la canalización siga un trayecto óptimo, minimizando la longitud y las curvas innecesarias.
- Se prepara el área de trabajo, asegurando que el entorno esté limpio y libre de obstrucciones, y se reúnen todos los materiales necesarios para la instalación.
- Instalación del tubo y accesorios:
- Se corta el tubo IMC a la longitud necesaria, teniendo en cuenta el espacio requerido para las curvas y conexiones.
- Se instalan las curvas especiales en las áreas donde se requiera un cambio de dirección, asegurando que estas estén alineadas correctamente para facilitar el paso de los conductores.
- Las abrazaderas se colocan en intervalos adecuados, fijando el tubo a la estructura de soporte, utilizando anclajes apropiados para asegurar la estabilidad del sistema.
- Comprobaciones y pruebas finales:
- Una vez completada la instalación, se realiza una inspección visual para asegurarse de que todos los tubos, curvas y abrazaderas estén correctamente instalados y alineados.
- Se verifica que no existan deformaciones en los tubos que puedan comprometer la integridad del sistema.
- Se realizan pruebas de continuidad en los conductores que serán alojados en la canalización para garantizar que todo esté listo para su funcionamiento.

MATERIALES:

- Tubo intermediate metal conduit 2"
- Curva intermediate metal conduit 2"
- Abrazadera especial intermediate metal conduit para 2"
- Conector recto coraza de acero galvanizado, revestimiento en policloruro de vinilo flexible, IP68, 2"
- Coraza de acero galvanizado, revestimiento en policloruro de vinilo flexible, IP68, 2"

EQUIPOS:

Herramienta menor.

Equipo y herramienta cuadrilla especializada tipo III

CAPITULO	5	REDES SISTEMA DE GENERACIÓN
ITEM	5.11	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA TIPO I (Incluye instalación)



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



UNIDAD	UND	
DESCRIPCIÓN: La actividad de conexión a tierra se enfoca en la instalación de un sistema de puesta a tierra eficiente y confiable, utilizando un cable de cobre desnudo No. 2 AWG como conductor principal. Este cable está diseñado para ofrecer una baja resistencia eléctrica, lo que facilita la dispersión de corrientes de falla hacia la tierra, garantizando así la seguridad de los equipos y la protección de las personas contra descargas eléctricas. La inclusión de bornas terminales tipo pala No. 2 permite una conexión segura y efectiva del cable a los sistemas de puesta a tierra y otros componentes, asegurando un contacto adecuado y estable.		
PROCESO CONSTRUCTIVO - Planificación y diseño del sistema de puesta a tierra: Se lleva a cabo un estudio del sistema eléctrico existente para determinar los puntos óptimos de conexión a tierra, así como la longitud y disposición del cable Cu desnudo No. 2 AWG. Se verifica la normativa aplicable a sistemas de puesta a tierra, asegurando que el diseño propuesto cumpla con los requerimientos de seguridad y funcionalidad. - Instalación del cable de tierra: Se procede a la instalación del cable Cu desnudo, asegurando que esté correctamente fijado a la estructura o al sistema de tierra. Esto incluye la perforación de agujeros para anclajes si es necesario, garantizando que el cable esté firmemente sujeto. Se realiza la conexión de las bornas terminales tipo pala a los extremos del cable, asegurando que las conexiones sean firmes y estén libres de corrosión. Esto garantiza un contacto eléctrico óptimo. - Verificación y pruebas del sistema: Una vez completada la instalación, se realiza una inspección visual para asegurar que todas las conexiones estén adecuadamente realizadas y que el cableado esté protegido contra daños mecánicos. Se llevan a cabo pruebas de resistencia de puesta a tierra, asegurando que el sistema ofrezca una resistencia adecuada para la disipación de corrientes de falla, garantizando así la efectividad del sistema de protección.		
ENSAYOS A REALIZAR: - Prueba de resistencia de tierra: Esta prueba mide la resistencia del sistema de puesta a tierra, asegurando que cumpla con los estándares requeridos, normalmente menos de 5 ohmios para la mayoría de las instalaciones. - Inspección visual de conexiones: Se revisa que todas las bornas terminales estén bien conectadas y que no haya signos de corrosión o desgaste en las conexiones. - Prueba de continuidad: Para confirmar que el circuito de puesta a tierra esté completo y que no existan interrupciones que puedan afectar la eficacia del sistema. - Prueba de resistencia de aislamiento: Se verifica que el sistema de puesta a tierra no esté afectado por corrientes de fuga que puedan comprometer su efectividad.		



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



MATERIALES:

- Cable sin aislamiento, Cu. Calibre 2 AWG
- Borna Ponchar calibre 2 AWG
- Suelo artificial para sistemas de puestas a tierra, baja resistividad. Empaque por 15-16 kg
- Electrodo de cobre L=2.4 m, $\phi=0.625$ mm
- Soldadura exotérmica 115 g

EQUIPOS:

Herramienta menor.

Equipo y herramienta cuadrilla especializada tipo III

CAPITULO	5	REDES SISTEMA DE GENERACIÓN
ITEM	5.12	CANALIZACIÓN TIPO IV (incluye instalación)
UNIDAD	M	

DESCRIPCION:

La actividad se centra en la instalación de la canalización Tipo IV, diseñada para proporcionar una protección robusta y segura a los conductores eléctricos. Esta instalación utiliza un tubo especial de Conduit PVC 2" de diámetro y longitud de 3 metros, que es de carácter dieléctrico, liviana y resistente a la corrosión, lo que la convierte en una solución adecuada tanto para instalaciones superficiales, empotradas en muros y losas, como para tendidos subterráneos en canalizaciones. Además, se incluyen curvas especiales para facilitar el tendido del cableado en trayectorias no lineales.

PROCESO CONSTRUCTIVO:

- Planificación y revisión del diseño:

Se lleva a cabo una revisión detallada del diseño de la canalización, identificando los puntos de instalación del tubo, las curvas y las abrazaderas. Esto asegura que la canalización siga un trayecto óptimo, minimizando la longitud y las curvas innecesarias.

Se prepara el área de trabajo, asegurando que el entorno esté limpio y libre de obstrucciones, y se reúnen todos los materiales necesarios para la instalación.

- Instalación del tubo y accesorios:

Se corta el tubo PVC a la longitud necesaria, teniendo en cuenta el espacio requerido para las curvas y conexiones.

Se instalan las curvas especiales en las áreas donde se requiera un cambio de dirección, asegurando que estas estén alineadas correctamente para facilitar el paso de los conductores.

Las abrazaderas se colocan en intervalos adecuados, fijando el tubo a la estructura de soporte, utilizando anclajes apropiados para asegurar la estabilidad del sistema.

- Comprobaciones y pruebas finales:

Una vez completada la instalación, se realiza una inspección visual para asegurarse de que todos los tubos, curvas y abrazaderas estén correctamente instalados y alineados.

Se verifica que no existan deformaciones en los tubos que puedan comprometer la integridad del sistema.

Se realizan pruebas de continuidad en los conductores que serán alojados en la canalización para garantizar que todo esté listo para su funcionamiento.



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



ENSAYOS A REALIZAR:

- Planificación y revisión del diseño:
- Se lleva a cabo una revisión detallada del diseño de la canalización, identificando los puntos de instalación del tubo, las curvas y las abrazaderas. Esto asegura que la canalización siga un trayecto óptimo, minimizando la longitud y las curvas innecesarias.
- Se prepara el área de trabajo, asegurando que el entorno esté limpio y libre de obstrucciones, y se reúnen todos los materiales necesarios para la instalación.
- Instalación del tubo y accesorios:
- Se corta el tubo PVC a la longitud necesaria, teniendo en cuenta el espacio requerido para las curvas y conexiones.
- Se instalan las curvas especiales en las áreas donde se requiera un cambio de dirección, asegurando que estas estén alineadas correctamente para facilitar el paso de los conductores.
- Las abrazaderas se colocan en intervalos adecuados, fijando el tubo a la estructura de soporte, utilizando anclajes apropiados para asegurar la estabilidad del sistema.
- Comprobaciones y pruebas finales:
- Una vez completada la instalación, se realiza una inspección visual para asegurarse de que todos los tubos, curvas y abrazaderas estén correctamente instalados y alineados.
- Se verifica que no existan deformaciones en los tubos que puedan comprometer la integridad del sistema.
- Se realizan pruebas de continuidad en los conductores que serán alojados en la canalización para garantizar que todo esté listo para su funcionamiento.

MATERIALES:

- Tubería conduit pvc 2 pulg.
- Curva PVC de 2
- Terminal PVC 2 Pulgadas Tipo Campana

EQUIPOS:

Herramienta menor.

Equipo y herramienta cuadrilla especializada tipo III

CAPITULO	5	REDES SISTEMA DE GENERACIÓN
ITEM	5.13	RED SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN TIPO I (Incluye instalación)
UNIDAD	KM	
DESCRIPCION: La actividad comprende la instalación de la red de distribución tipo I, mediante la utilización de Conductor 35 mm2 en aluminio con alma de acero, capa semiconductora en polímero y chaqueta en polímero UV resistente a descargas superficiales. Este tipo de cable combina la ligereza y alta conductividad del aluminio con la resistencia mecánica del acero galvanizado, lo que le permite soportar esfuerzos de tensión en claros largos y condiciones ambientales exigentes. Su aplicación principal es en líneas aéreas de media tensión, donde ofrece un desempeño confiable menor peso frente al cobre y una mayor facilidad de instalación, siendo además resistente a la corrosión y de bajo mantenimiento.		



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



PROCESO CONSTRUCTIVO:

Tendido del conductor:

Se realiza el tendido del cable ACSR sobre la red de apoyos (postes o estructuras) de acuerdo con el diseño aprobado, manteniendo la distancia de seguridad y flechas calculadas según la normativa aplicable.

Sujeción y accesorios:

El conductor se fija mediante herrajes adecuados (grapas de suspensión, grapas de anclaje, pernos y aisladores poliméricos de 15 kV), asegurando la correcta distribución de esfuerzos y la continuidad eléctrica de la red.

Empalmes y conexiones:

En los puntos necesarios se realizan empalmes con conectores de compresión y se aseguran las derivaciones con conectores tipo perforación o compresión, garantizando la calidad de la unión y minimizando pérdidas eléctricas.

Pruebas y verificación:

Una vez instalada la red, se efectúa una inspección visual completa, comprobando la correcta sujeción de los conductores, el estado de los aisladores y la alineación general de la red. Finalmente, se realizan pruebas de continuidad y verificación de tensiones antes de la puesta en servicio.

ENSAYOS A REALIZAR:

- Prueba de aislamiento: Se debe realizar una prueba de aislamiento para verificar que el aislamiento termoplástico y la capa de nylon están libres de defectos, asegurando la prevención de cortocircuitos y fugas de corriente.
 - Ensayo de resistencia eléctrica: Este ensayo determina que el cable es capaz de manejar la corriente nominal esperada sin sobrecalentarse, evaluando la resistividad del material.
 - Prueba de tensión: Consiste en aplicar un voltaje superior al nominal durante un tiempo determinado para asegurar que el cable puede soportar picos de tensión sin daño.
- Prueba de resistencia a la temperatura y humedad: Este ensayo garantiza que el cable mantenga su funcionalidad en condiciones extremas, evaluando su capacidad para operar en ambientes con alta temperatura y exposición a la humedad.

MATERIALES:

- Conductor 35 mm² en aluminio con alma de acero, capa semiconductora en polímero y chaqueta en polímero UV resistente a descargas superficiales.

EQUIPOS:

Herramienta menor

Equipo y herramienta cuadrilla especializada tipo III

CAPITULO	5	REDES SISTEMA DE GENERACIÓN
ITEM	5.14	ESTRUCTURA COMPACTA ESPECIAL TIPO I (Incluye instalación)
UNIDAD	UND	
DESCRIPCION: La actividad contempla el suministro e instalación de una estructura compacta especial Tipo I correspondiente a una estructura de paso en red compacta Tipo C, diseñada para soportar		



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



mantener en servicio conductores de media tensión (15 kV). Está conformada por perfiles en acero galvanizado en caliente tipo "C", aisladores de perno, accesorios de conexión en acero galvanizado, pernos, arandelas, tuercas. Esta configuración garantiza la resistencia mecánica y eléctrica necesaria para la operación segura y confiable de la red ecológica.

PROCESO CONSTRUCTIVO:

- Preparación de la estructura:

Revisión del perfil C galvanizado y herrajes, verificando que cumplan con normas técnicas y de calidad.

Marcado de puntos de perforación y alineación para la instalación de aisladores y elementos de fijación.

- Montaje de aisladores y herrajes:

Instalación de aisladores tipo pin 15 kV con sus accesorios galvanizados.

Fijación mediante pernos de máquina y de carraje, con arandelas planas y de presión, y tuerca de ojo redonda, garantizando sujeción firme y correcta alineación.

- Ajustes y verificación:

Revisión del torque de los pernos.

Verificación del alineamiento de la estructura, sujeción de aisladores y continuidad del sistema de puesta a tierra.

ENSAYOS A REALIZAR:

- Inspección visual y mecánica: Revisión del montaje de perfiles, aisladores, pernos y accesorios, verificando la ausencia de defectos, corrosión o deformaciones.
- Prueba de apriete y resistencia mecánica: Verificación del torque de apriete de pernos y herrajes según especificaciones de fabricante y normas ASTM A325/A563.
- Prueba de continuidad eléctrica: Medición de continuidad entre conductor de bajada y puntos de conexión, garantizando bajas resistencias de contacto, según NTC 2050 y RETIE.
- Medición de resistencia de puesta a tierra: Utilizando telurómetro y método de caída de potencial (IEEE Std 81), se verificará que la resistencia del sistema de puesta a tierra asociado a la estructura sea $\leq 10 \Omega$, en cumplimiento del RETIE (media tensión).
- Registro y validación normativa: Todas las pruebas deberán cumplir con RETIE, NTC 2050, IEC 60364 e IEEE Std 80, garantizando la seguridad eléctrica y mecánica de la estructura instalada.

MATERIALES:

- Perfil C galvanizado para red ecológica
- Aislador de perno 15 kV
- Accesorio en acero galvanizado para conexión de aislador tipo pin
- Perno Máquina de 5-8 x 12
- Perno de carraje 5/8" x 2 1/2"
- Cable No 10 Cu, aislamiento termoplástico resistente al calor, resistente al agua, calor. Película exterior de Nylon



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



- Arandela de presión de 5/8"
- Arandela redonda plana de 5/8"
- Tuerca de Ojo Redonda de 5-8

EQUIPOS:

Herramienta menor

Equipo y herramienta cuadrilla especializada tipo III

CAPITULO	5	REDES SISTEMA DE GENERACIÓN
ITEM	5.15	DESMONTE E INSTALACIÓN DE EQUIPO DE TRANSFORMACIÓN
UNIDAD	UND	

DESCRIPCION:

La actividad comprende el desmonte, traslado e instalación del mismo transformador existente hacia una nueva ubicación dentro del sistema eléctrico. Incluye la desconexión de conductores de media y baja tensión, desconexión de tierra, desmontaje mecánico mediante equipo de izaje, traslado seguro hasta el nuevo sitio, preparación de la base de soporte, montaje del transformador y reconexión eléctrica, garantizando la continuidad operativa y la seguridad del sistema de distribución.

PROCESO CONSTRUCTIVO:

- Desmonte en sitio original:
- Desenergización y señalización de seguridad.
- Verificación de ausencia de tensión en terminales de MT y BT.
- Desconexión de conductores, protecciones y sistema de puesta a tierra.
- Retiro de pernos de fijación y desmontaje mecánico con grúa o polipasto.
- Traslado del transformador:
- Aseguramiento del equipo con eslingas, estrobos y soportes adecuados.
- Transporte interno hasta la nueva ubicación, cumpliendo protocolos de seguridad.
- Instalación en nuevo sitio:
- Preparación de la base (bancada o losa), verificando nivelación y resistencia mecánica.
- Colocación y fijación mecánica del transformador en la nueva posición.
- Reconexión de terminales de MT y BT con conectores adecuados.
- Conexión del sistema de puesta a tierra según RETIE.
- Revisión general de ajustes y aprietes.

ENSAYOS A REALIZAR:

- Inspección mecánica y visual: Revisión de herrajes, boquillas, aisladores y carcasa del transformador.
- Prueba de continuidad y aislamiento: Medición de resistencia de aislamiento entre devanados y hacia tierra (según IEEE C57 y NTC 4552).
- Verificación de polaridad y relación de transformación (TTR): Para garantizar que no se alteraron las características del transformador durante el traslado.
- Prueba de resistencia de devanados: Medición para confirmar la continuidad eléctrica.
- Medición de resistencia de puesta a tierra: Deberá ser $\leq 10 \Omega$ para media tensión, según RETIE.



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



MATERIALES:

No aplica

EQUIPOS:

Herramienta menor

Equipo y herramienta cuadrilla especializada tipo III

Sistema de aparejos

Grúa 3-8 Toneladas con conductor

CAPITULO	5	REDES SISTEMA DE GENERACIÓN
ITEM	5.16	APOYO CONCRETO LÍNEA ELECTRICA TIPO I (Incluye instalación)
UNIDAD	UND	

DESCRIPCION:

La actividad comprende el suministro e instalación de un apoyo de concreto monolítico para línea eléctrica de media tensión, de altura comprendida entre 11 y 12 metros, fabricado con resistencia a la rotura entre 950 y 1050 kgf, certificado conforme a las normas vigentes. El apoyo está constituido por concreto estructural con dosificación 1:2:3 y resistencia característica de 3000 PSI ($f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$), garantizando durabilidad, estabilidad mecánica y seguridad estructural en la operación de la red eléctrica.

PROCESO CONSTRUCTIVO:

Preparación del terreno y replanteo:

- Marcación del sitio de instalación del apoyo según planos aprobados.
- Excavación de la cepa con profundidad y diámetro adecuados a la altura del poste y condiciones del terreno.

Colocación del apoyo:

- Izaje y posicionamiento vertical del apoyo de concreto mediante grúa o polipasto.
- Verificación de plomada y alineación con la traza de la línea eléctrica.
- Colocación de elementos de soporte temporal durante el relleno.

Conformación de la cimentación:

- Vertido de concreto 1:2:3 ($f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$) en la base, garantizando la compactación y nivelación.
- Relleno de la cepa con material seleccionado y compactado en capas.

Ajuste final:

- Revisión de verticalidad, alineación y resistencia de fijación.
- Retiro de elementos de soporte temporal una vez alcanzada la resistencia mínima del concreto.

ENSAYOS A REALIZAR:

- Inspección visual y dimensional: Verificación de la altura, acabado superficial y ausencia de fisuras en el apoyo.
- Certificación de carga de rotura: Validación documental del fabricante (950–1050 kgf).
- Ensayo de resistencia del concreto: De acuerdo con NTC 550 / ASTM C39, garantizando $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



- Prueba de verticalidad y alineación: Confirmación de la correcta posición del apoyo respecto al diseño de la línea.

MATERIALES:

- Apoyo de concreta altura 11-12 metros, monolítico, certificado, carga de rotura 950-1050 kgf
- Concreto 1:2:3 3000 PSI(1:2:3) ($f'c=210$ KG/CM²)

EQUIPOS:

- Herramienta menor
- Equipo y herramienta cuadrilla especializada tipo III
- Grúa 3-8 Toneladas con conductor

CAPITULO	5	REDES SISTEMA DE GENERACIÓN
ITEM	5.17	APOYO CONCRETO LÍNEA ELECTRICA TIPO II (Incluye instalación)
UNIDAD	UND	

DESCRIPCION:

La actividad comprende el suministro e instalación de un apoyo de concreto monolítico para línea eléctrica de media tensión, de altura comprendida entre 11 y 12 metros, fabricado con resistencia a la rotura entre 450 - 510 kgf, certificado conforme a las normas vigentes. El apoyo está constituido por concreto estructural con dosificación 1:2:3 y resistencia característica de 3000 PSI ($f'c = 210$ kg/cm²), garantizando durabilidad, estabilidad mecánica y seguridad estructural en la operación de la red eléctrica.

PROCESO CONSTRUCTIVO:

Preparación del terreno y replanteo:

- Marcación del sitio de instalación del apoyo según planos aprobados.
- Excavación de la cepa con profundidad y diámetro adecuados a la altura del poste y condiciones del terreno.

Colocación del apoyo:

- Izaje y posicionamiento vertical del apoyo de concreto mediante grúa o polipasto.
- Verificación de plomada y alineación con la traza de la línea eléctrica.
- Colocación de elementos de soporte temporal durante el relleno.

Conformación de la cimentación:

- Vertido de concreto 1:2:3 ($f'c = 210$ kg/cm²) en la base, garantizando la compactación y nivelación.
- Relleno de la cepa con material seleccionado y compactado en capas.

Ajuste final:

- Revisión de verticalidad, alineación y resistencia de fijación.
- Retiro de elementos de soporte temporal una vez alcanzada la resistencia mínima del concreto.



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



ENSAYOS A REALIZAR:

- Inspección visual y dimensional: Verificación de la altura, acabado superficial y ausencia de fisuras en el apoyo.
- Certificación de carga de rotura: Validación documental del fabricante (950–1050 kgf).
- Ensayo de resistencia del concreto: De acuerdo con NTC 550 / ASTM C39, garantizando $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.
- Prueba de verticalidad y alineación: Confirmación de la correcta posición del apoyo respecto al diseño de la línea.

MATERIALES:

- Apoyo de concreto altura 11-12 metros, monolítico, certificado, carga de rotura 450-510 kgf
- Concreto 1:2:3 3000 PSI(1:2:3) ($F'c=210 \text{ KG/CM}^2$)

EQUIPOS:

- Herramienta menor
- Equipo y herramienta cuadrilla especializada tipo III
- Grúa 3-8 Toneladas con conductor

CAPITULO	5	REDES SISTEMA DE GENERACIÓN
ITEM	5.18	SISTEMA DE MEDICIÓN EN MEDIA TENSIÓN TIPO COMPACTO (Incluye instalación)
UNIDAD	UND	
DESCRIPCION: La actividad comprende el suministro, montaje e instalación de un sistema de medición compacto en media tensión, diseñado para operar en redes de 13,2 kV – 30 kV. El equipo está constituido por un bloque compacto con transformadores de corriente (TC) y transformadores de potencial (TP) ensamblados en una estructura metálica galvanizada, con aisladores de soporte tipo pedestal y herrajes de fijación. Este conjunto se emplea para la medición de energía eléctrica en media tensión, garantizando seguridad, precisión en la medida y cumplimiento normativo de acuerdo con el RETIE, Resolución CREG 038 de 2014 y normas IEC 61869. PROCESO CONSTRUCTIVO: • Preparación del sitio: Verificación del diseño aprobado y definición del punto de instalación en la red de MT. Adecuación del terreno o base para montaje de la estructura soporte. • Montaje de la estructura soporte y equipo compacto: Instalación de la estructura galvanizada de soporte. Montaje y montaje del módulo de medición compacto con TC y TP. Aseguramiento mediante pernos, tuercas y herrajes galvanizados. • Conexión eléctrica: Conexión de los bornes primarios del equipo a la red de 13,2 kV. Conexión de los circuitos secundarios hacia el gabinete de medición y sistema de control.		



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



- Puesta en servicio:

Inspección física y verificación de torque en conexiones.

Energización controlada bajo protocolos de seguridad.

ENSAYOS A REALIZAR:

- Inspección visual y mecánica: Revisión de aisladores, herrajes y conexiones.
- Prueba de aislamiento: Resistencia de aislamiento de TC y TP conforme a IEC 61869.
- Prueba de relación de transformación: Validación de la exactitud de los TC y TP.
- Prueba de polaridad y fase: Confirmación de polaridad y secuencia de fases.
- Prueba de continuidad y secundarios: Verificación de los circuitos hacia el gabinete de medición.

MATERIALES:

- Estructura para sistema de medida compacto 30 13,2 kV
- Equipo especial compacto para medición en media tensión

EQUIPOS:

- Herramienta menor
- Equipo y herramienta cuadrilla especializada tipo III
- Grúa 3-8 Toneladas con conductor

CAPITULO	5	REDES SISTEMA DE GENERACIÓN
ITEM	5.19	CABLE MENSAJERO RED MEDIA TENSIÓN (Incluye instalación)
UNIDAD	KM	

DESCRIPCION:

Corresponde al suministro e instalación del cable de guarda en acero galvanizado de 1/4", utilizado en la red ecológica de media tensión como elemento de protección contra descargas atmosféricas y de soporte para los conductores de fase. Este cable garantiza la continuidad del apantallamiento eléctrico y sirve como parte integral del sistema de puesta a tierra, aumentando la confiabilidad y seguridad de la red.

PROCESO CONSTRUCTIVO:

Planificación y preparación del área de trabajo:

- Se realiza la revisión de los planos de la red para definir la ubicación del cable de guarda en cada apoyo.
- Se inspecciona la estructura para verificar que cumpla con las condiciones adecuadas para soportar el cable mensajero y sus herrajes.
- Se verifican las condiciones de seguridad y puesta a tierra de la zona de trabajo.

Tendido del cable mensajero:

- Se procede al tendido del cable de acero galvanizado de 1/4" siguiendo el alineamiento de la red.
- Durante el tendido se utilizan poleas y elementos de izado para evitar esfuerzos mecánicos indebidos sobre el cable.



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



- Se controla la tensión aplicada para garantizar el vano adecuado, evitando pandeos excesivos o tensiones superiores a las permitidas por la norma y las especificaciones técnicas.

Fijación y sujeción a las estructuras:

- El cable de guarda se fija en la parte superior de cada apoyo mediante aisladores de perno, grapas, pernos y demás herrajes galvanizados.
- Se asegura que cada punto de fijación quede firme, evitando desplazamientos que comprometan la estabilidad del sistema.
- En los apoyos donde sea necesario, se instalan empalmes o anclajes certificados, garantizando continuidad mecánica y eléctrica.

Conexión al sistema de puesta a tierra:

- En cada estructura se conecta el cable de guarda al sistema de puesta a tierra mediante bajantes de conductor y conectores certificados.
- Esta conexión asegura que cualquier descarga atmosférica captada por el cable sea derivada de manera segura hacia el terreno, disipando la corriente y evitando daños al sistema.

ENSAYOS A REALIZAR:

Verificación mecánica:

- Se inspecciona la correcta tensión del cable para asegurar que cumpla con los valores de flecha establecidos en los planos de diseño.
- Se revisa la firmeza de herrajes, pernos y grapas, verificando que no existan holguras.

Pruebas de continuidad eléctrica:

- Se realizan pruebas de continuidad a lo largo del cable mensajero para garantizar que no existan puntos de alta resistencia que afecten su desempeño como conductor de descarga.
- Se inspecciona la correcta conexión del cable a los sistemas de puesta a tierra en cada estructura.

Medición de resistencia de puesta a tierra:

- En cada apoyo se verifica que la resistencia de puesta a tierra sea ≤ 10 ohmios para media tensión, en cumplimiento con el RETIE y normas internacionales.
- Si el valor supera el límite establecido, se adoptan medidas correctivas como la ampliación del sistema de puesta a tierra o la adición de electrodos.

Inspección visual:

- Se revisa que el cable no presente daños superficiales, cortes, dobleces o corrosión prematura.
- Se asegura que las conexiones estén protegidas contra la corrosión y se encuentren firmemente ajustadas.

MATERIALES:

- Cable apantallamiento 1/4

EQUIPOS:

- Herramienta menor
- Equipo y herramienta cuadrilla especializada tipo III



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



CAPITULO	5	REDES SISTEMA DE GENERACIÓN
ITEM	5.20	ELEMENTO PARA ASEGURAR LA SEPARACIÓN ENTRE FASES TIPO I (EASFI) (incluye instalación)
UNIDAD	UND	
DESCRIPCION: Este ítem contempla el suministro e instalación del Elemento para Asegurar la Separación entre Fases Tipo I (EASFI), el cual corresponde a un separador angular polimérico de 15 kV diseñado para redes compactas de media tensión. Su función principal es mantener la adecuada separación y alineamiento entre los conductores de fase, evitando el contacto eléctrico entre ellos y garantizando la seguridad operacional de la red. El EASFI está fabricado en material polimérico de alta resistencia mecánica y dieléctrica, lo que le confiere aislamiento eléctrico confiable, resistencia a la intemperie, rayos UV y esfuerzos dinámicos causados por el viento o movimientos propios de los conductores. Adicionalmente, se incluyen anillos de caucho de fijación, los cuales aseguran el conductor dentro del espaciador, evitando desplazamientos o vibraciones excesivas. Gracias a su diseño ergonómico y liviano, el EASFI facilita el montaje en campo y prolonga la vida útil de los conductores al reducir el desgaste mecánico y minimizar riesgos de arcos eléctricos. PROCESO CONSTRUCTIVO: - Preparación del área de trabajo: Se revisa el diseño de la red y la ubicación donde serán instalados los separadores poliméricos. Se verifican las condiciones de seguridad para el trabajo en altura y en líneas de media tensión. Se seleccionan las herramientas y equipos de izado adecuados. - Instalación del separador angular polimérico (EASFI): Se posiciona el separador en el punto definido, generalmente en los apoyos o tramos intermedios de la red compacta. Se asegura que las fases queden correctamente alineadas en los alojamientos del espaciador. Se colocan los anillos de caucho de fijación, garantizando que los conductores queden firmemente sujetos y en la separación requerida. - Ajuste y fijación final: Se verifica que el espaciador esté bien centrado, con los conductores sujetos sin holguras. Se aprietan los elementos de sujeción de manera uniforme, evitando dañar el material polimérico o los conductores. Se asegura la correcta orientación angular del separador respecto a la estructura de soporte. ENSAYOS A REALIZAR: - Inspección visual: Verificar que no existan fisuras, daños o defectos en el material polimérico ni en los anillos de caucho. - Prueba de alineación: Comprobar que los conductores queden correctamente dispuestos en el espaciador y que se respete la separación mínima entre fases según diseño.		



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



- Prueba de firmeza: Revisar que los anillos de caucho mantengan una sujeción adecuada sin permitir deslizamientos.
- Verificación de aislamiento: Confirmar que no existan contactos no deseados entre los conductores y que la instalación respete la distancia dieléctrica normativa para sistemas de 15 kV.

MATERIALES:

- Separador angular polimérico 15 kV para red comapcta.
- Anillos de caucho para fijación de conductor en espaciador

EQUIPOS:

- Herramienta menor
- Equipo y herramienta cuadrilla especializada tipo III

CAPITULO	5	REDES SISTEMA DE GENERACIÓN
ITEM	5.21	SISTEMA PUESTA A TIERRA EN MT TIPO I (incluye instalación)
UNIDAD	UND	

DESCRIPCION:

Este ítem comprende el suministro e instalación de un kit de puesta a tierra (SPT) para media tensión, diseñado para garantizar la correcta disipación de corrientes de falla y descargas atmosféricas hacia el terreno, protegiendo tanto a las personas como a los equipos eléctricos de la red. El sistema se complementa con la aplicación de suelo artificial de baja resistividad, en empaques de 15-16 kg, que permite mejorar las condiciones eléctricas del terreno, reduciendo la resistencia de puesta a tierra y asegurando la continuidad del servicio eléctrico.

PROCESO CONSTRUCTIVO:

- Preparación del terreno: apertura de la excavación de acuerdo con las dimensiones requeridas para el electrodo del kit SPT.
- Instalación del electrodo y accesorios: colocación del kit de puesta a tierra en la posición definida en el diseño, asegurando la correcta conexión con el conductor de bajante de la estructura
- Aplicación de suelo artificial: vertido del material de baja resistividad alrededor del electrodo, distribuyéndolo uniformemente y compactando para mejorar la conductividad del terreno.
- Conexión final: unión del electrodo con el sistema de puesta a tierra de la estructura mediante conectores aprobados (soldadura exotérmica o conectores mecánicos).
- Relleno y compactación: cierre de la zanja con material seleccionado y compactación adecuada para garantizar la estabilidad.

ENSAYOS A REALIZAR:

- Medición de la resistencia de puesta a tierra con telurómetro conforme a IEEE Std 81 y RETIE.
- Verificación de continuidad entre el kit de puesta a tierra y el sistema de tierras de la estructura.
- Comprobación del cumplimiento del valor máximo de resistencia $\leq 10 \Omega$ para sistemas de media tensión.

MATERIALES:

- Kit SPT para media tensión



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



- Suelo artificial para sistemas de puestas a tierra, baja resistividad. Empaque por 15-16 kg.

EQUIPOS:

- Herramienta menor
- Equipo y herramienta cuadrilla especializada tipo III

CAPITULO	5	REDES SISTEMA DE GENERACIÓN
ITEM	5.22	ESTRUCTURA COMPACTA ESPECIAL TIPO II
UNIDAD	UND	
DESCRIPCION: Este ítem comprende el suministro e instalación de una estructura compacta especial tipo II para redes de media tensión, diseñada para soportar y asegurar la disposición de los conductores en configuraciones compactas, optimizando el uso del espacio aéreo y garantizando la confiabilidad del sistema. La estructura está compuesta por crucetas, herrajes, aisladores poliméricos y demás accesorios, que en conjunto permiten el montaje de circuitos eléctricos en zonas con restricciones de espacio o condiciones especiales de operación.		
PROCESO CONSTRUCTIVO: • Replanteo y preparación del sitio: ubicación en campo del eje de la estructura según el diseño aprobado. • Excavación y cimentación: apertura de hueco y fundida de cimentación en concreto para soporte del poste y herrajes principales. • Instalación del poste: izado y alineación vertical del poste de soporte de la estructura. • Montaje de cruceta y herrajes: colocación de cruceta metálica y herrajes de fijación, asegurando la correcta geometría para el soporte de aisladores y conductores. • Instalación de aisladores: fijación de aisladores poliméricos tipo espigo o suspensión, según diseño eléctrico y mecánico. • Tendido y fijación de conductores: montaje y ajuste de los conductores en la disposición compacta, respetando distancias mínimas de seguridad y esfuerzos mecánicos. • Conexiones eléctricas: ejecución de empalmes, derivaciones y fijación de accesorios conforme a normas técnicas. • Revisión final y aseguramiento: verificación del correcto montaje mecánico y eléctrico de todos los componentes.		
ENSAYOS A REALIZAR: • verificación de verticalidad y alineación de la estructura. • Inspección visual y mecánica de herrajes, aisladores y cruceta. • Revisión de tensado y separación de conductores. • Ensayo de continuidad y puesta a tierra de la estructura conforme a RETIE.		
MATERIALES: • Viga en L metálica, galvanizada en caliente, longitud de 2.0-2, metros dimensiones 21/2" x 21/2" x 3/16"		



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



- Elemento de protección y maniobra, tipo expulsión, corrientes en estado normal entre de 90-100 A
- Perno de carraje 5/8" x 2 1/2"
- Arandela redonda plana de 1/2"
- Perno de máquina de 1/2" x 1 1/2"
- Arandela de presión de 5/8"
- Esparrago roscado 5/8" x 12", 4 tuercas
- Elemento de protección y maniobra, tipo expulsión, corrientes en estado normal entre de 90-100 A
- Arandela de presión de 1/2"
- Arandela cuadrada plana 5/8"
- Collarín de doble derivación diam. 6-8"

EQUIPOS:

- Herramienta menor
- Equipo y herramienta cuadrilla especializada tipo III

CAPITULO	5	REDES SISTEMA DE GENERACIÓN
ITEM	5.23	ESTRUCTURA COMPACTA ESPECIAL TIPO III (Incluye instalación)
UNIDAD	UND	

DESCRIPCION:

Este ítem comprende el suministro e instalación de una estructura compacta especial tipo III para redes de media tensión, diseñada para soportar equipos de maniobra y protección (cortacircuitos, pararrayos y fusibles), así como el montaje del transformador y su respectivo sistema de puesta a tierra.

La estructura está conformada por perfiles metálicos galvanizados (vigas, diagonales, crucetas y elementos rectos), accesorios de sujeción (pernos, arandelas, espárragos, collarines) y equipos eléctricos asociados que garantizan la seguridad, continuidad del servicio y protección contra fallas eléctricas y descargas atmosféricas.

PROCESO CONSTRUCTIVO:

- Replanteo y cimentación: localización en sitio según planos y apertura de la excavación para la cimentación del poste.
- Instalación del poste y crucetas: izado del poste de soporte, montaje de crucetas metálicas y herrajes de sujeción.
- Montaje estructural: fijación de vigas en L, diagonales, elementos rectos y espárragos roscados para garantizar la resistencia mecánica y estabilidad de la estructura.
- Instalación de equipos de protección: colocación de cortacircuitos tipo expulsión, fusibles, pararrayos poliméricos y collarín para transformador, con sus respectivos ajustes mecánicos.
- Sistema de puesta a tierra (SPT): instalación del kit de puesta a tierra, incluyendo varillas, conectores, bajantes, flejes y aplicación de suelo artificial de baja resistividad para mejorar la disipación de corriente de falla.
- Conexiones eléctricas: interconexión de neutro, carcasa del transformador, pararrayos y sistema de tierras, garantizando continuidad eléctrica y cumplimiento normativo.



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



- Revisión final: verificación de torque en pernos, alineación de equipos y cumplimiento de distancias de seguridad.

ENSAYOS A REALIZAR:

- Medición de la resistencia de puesta a tierra conforme a RETIE e IEEE Std 80, verificando que sea $\leq 10 \Omega$.
- Ensayo de continuidad entre transformador, pararrayos, neutro y sistema de puesta a tierra.
- Inspección visual y mecánica de los elementos estructurales y eléctricos instalados.
- Prueba de operación mecánica de cortacircuitos y fusibles.

MATERIALES:

- Viga en L metálica, galvanizada en caliente, longitud de 2.0-2, metros dimensiones 21/2" x 21/2" x 3/16"
- Elemento metálico recto , galvanizado en caliente longitud entre 0,65 y 0,75 metros , dimensiones 1 1/2 * 1 1/2
- Arandela redonda plana de 1/2"
- Arandela cuadrada plana 5/8"
- Perno de máquina de 1/2* 1 1/2"
- Perno de Maquina de 5/8 * 12"
- Arandela de presión de 1/2"
- Arandela de presión de 5/8"
- Esparrago roscado 5/8" x 12", 4 tuercas
- Collarín para Transformador platina 1/4" diam. 220 mm
- Pararrayo tipo distribución polimérico, 12 KV - 10 KA
- Kit de SPT transformador incluye conexiónado de pararrayos, conexiónado neutro y carcaza , bajantes, varillas, Conectores y flejes
- Suelo artificial para sistemas de puestas a tierra, baja resistividad.
- Perno de carraje 5/8" x 2 1/2"
- Elemento de protección y maniobra, tipo expulsión, corrientes en estao normal entre de 90-100 A
- Fusible de hilo tipo H, 15KV, 3 Amp.

EQUIPOS:

- Herramienta menor
- Equipo y herramienta cuadrilla especializada tipo III

CAPITULO	6	PROTECCIONES Y EQUIPOS DE MEDIDA
ITEM	6.1	MEDIDA SISTEMA DE GENERACIÓN TIPO I (incluye instalación)
UNIDAD	UND	

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:

La actividad de medición del sistema de generación Tipo I incluye la instalación y calibración de equipos para monitorizar el rendimiento del sistema de generación de energía. Este proceso abarca la colocación de instrumentos de medición como voltímetros, amperímetros, y medidores de frecuencia, así como el



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



ajuste de estos equipos para garantizar lecturas precisas de parámetros eléctricos clave. La instalación se realiza de acuerdo con los estándares técnicos para asegurar una integración adecuada con el sistema de generación, permitiendo la supervisión continua y la evaluación del funcionamiento del sistema para optimizar su eficiencia y confiabilidad.

PROCESO CONSTRUCTIVO:

El proceso constructivo comienza con la planificación de la ubicación de los equipos de medición, seguida de la instalación de los instrumentos en los puntos estratégicos del sistema de generación. Se conectan los dispositivos a las líneas eléctricas correspondientes, asegurando que todas las conexiones sean seguras y estén correctamente aisladas. Una vez instalados, se procede a la calibración de los equipos, ajustándolos según las especificaciones del fabricante y los requisitos del sistema. Se realiza una revisión final para verificar que todos los equipos estén operativos y proporcionen lecturas precisas, y se documenta la configuración y los resultados de las pruebas.

ENSAYOS A REALIZAR:

- Calibración de Equipos: Confirmar que todos los instrumentos de medición están calibrados correctamente y brindan lecturas precisas.
- Prueba de Funcionamiento: Evaluar la operación de los equipos de medición bajo diferentes condiciones de carga para asegurar su rendimiento.
- Inspección de Conexiones: Verificar que todas las conexiones eléctricas están correctamente instaladas y seguras.
- Verificación de Precisión: Comparar las lecturas obtenidas con las especificaciones del fabricante para asegurar la exactitud.
- Revisión de Integridad del Sistema: Asegurar que la integración de los equipos de medición no afecte negativamente el funcionamiento del sistema de generación.

MATERIALES: Medidor de cuatro cuadrantes bidireccional para autogeneradores.

EQUIPOS:

Herramienta menor.

Equipo y herramienta cuadrilla especializada tipo III

CAPITULO	7	OTROS
ITEM	7.1	PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO TIPO I
UNIDAD	UND	

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:

La actividad de pruebas y puesta en servicio Tipo I comprende una serie de procedimientos destinados a verificar y asegurar el funcionamiento correcto de un sistema eléctrico antes de su operación plena. Esta fase incluye la inspección y comprobación de todos los componentes del sistema, la realización de pruebas funcionales y de seguridad, y la calibración final para garantizar que el sistema cumpla con los



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



estándares técnicos y de seguridad. Se verifican las conexiones eléctricas, se realizan pruebas de carga y se ajustan los equipos según las especificaciones requeridas, asegurando que el sistema esté listo para operar con eficiencia y seguridad.

PROCESO CONSTRUCTIVO:

El proceso constructivo para la prueba y puesta en servicio Tipo I inicia con una revisión exhaustiva de todas las instalaciones eléctricas y de equipo para asegurar que cumplen con los requisitos del diseño y las normativas vigentes. Se procede a realizar pruebas preliminares de conexión y funcionamiento sin carga para confirmar la integridad del sistema. Posteriormente, se efectúan pruebas de carga progresiva para verificar el desempeño del sistema bajo condiciones operativas reales. Cualquier ajuste necesario se realiza en esta fase. Finalmente, se realiza una inspección final y una serie de pruebas de seguridad para asegurar el cumplimiento de las normativas de seguridad eléctrica antes de autorizar la puesta en servicio del sistema.

ENSAYOS A REALIZAR:

- Prueba de Continuidad: Verificar la continuidad de las conexiones eléctricas para asegurar que no haya interrupciones.
- Prueba de Aislación: Medir la resistencia de aislamiento para garantizar que las instalaciones eléctricas están adecuadamente aisladas.
- Prueba de Funcionalidad: Confirmar que todos los equipos y sistemas operan según sus especificaciones bajo condiciones de carga.
- Prueba de Carga: Realizar pruebas con carga para evaluar el desempeño del sistema en condiciones operativas normales.
- Verificación de Protección: Asegurar que los dispositivos de protección, como interruptores y disyuntores, funcionan correctamente y cumplen con los requisitos de seguridad.
- Inspección Final: Revisar todos los componentes y conexiones para asegurar que estén instalados correctamente y que no haya defectos visibles.

MATERIALES:

N/a

EQUIPOS:

Herramienta menor

Equipos de pruebas eléctricas

Equipo y herramienta cuadrilla especializada tipo III

11.7.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A DESARROLLAR.

11.8 COSTOS DE LA ALTERNATIVA

PRESUPUESTO



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



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
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



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



4.2	PASARELA METÁLICA PARA MANTENIMIENTO DE SISTEMA FOTOVOLTAICO 100x40 cm (incluye instalación)	M	91.00	\$ 935,868.00	\$ 85,163,988.00
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
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



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



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
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				SUB-TOTAL	\$ 58,000,000.00
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)					\$ 6,010,220,205.76



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



RELACIÓN ENTRE LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS – PRODUCTOS- ACTIVIDADES – COSTOS

Objetivo específico	Producto	Actividades	Año	Ruta crítica SI/NO	Valor
Ampliar la cobertura de los servicios públicos de energía y gas en áreas actualmente no atendidas, priorizando zonas con mayor necesidad y densidad poblacional.	Unidades de generación fotovoltaica de energía eléctrica instaladas	PRELIMINARES	2026	SI	\$ 16.854.080,00
		SISTEMA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA	2026	SI	\$2,667,463,024.00
		ESTRUCTURA SISTEMA DE GENERACIÓN SOLAR	2026	SI	\$ 739,265,860.00
		ADECUACIONES Y OBRAS CIVILES	2026	SI	\$ 1,198,025,649.68
		REDES Y PROTECCIÓN SISTEMA DE GENERACIÓN	2026	SI	\$ 857,581,713.52
		PROTECCIONES Y EQUIPOS DE MEDIDA	2026	SI	\$ 67,504,560.00
		OTROS	2026	SI	\$ 9,110,690.00
		PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)	2026	SI	\$ 55,558,069.36
		CERTIFICACION RETIE	2026	SI	\$ 58,000,000.00
		INTERVENTORIA EXTERNA	2026	SI	\$ 305,855,200.00
		APOYO A LA SUPERVISION	2026	SI	\$ 35.000.000,00
TOTAL, PROYECTO					\$ 6,010,220,205.76

11.9 CRONOGRAMA Y FLUJO DE FONDOS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

El tiempo de ejecución físico-financiera del proyecto será de doce (12) meses, de los cuales se contemplan Dos (02) meses para la etapa precontractual, Ocho (08) meses para la ejecución física, y dos (02) meses para la liquidación y cierre financiero del proyecto.

Se anexa cronograma del proyecto **“IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL MUNICIPIO DE TAME, DEPARTAMENTO DE ARAUCA”**

12. ANÁLISIS DE RIESGOS DE LA ALTERNATIVA

TIPO DE RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD IMPACTO	EFFECTOS	MEDIDA DE MITIGACIÓN
PROPÓSITO OBJETIVO GENERAL	Operacionales Desabastecimiento o del fluido eléctrico en las instituciones educativas	Probabilidad: 1.Raro Impacto 4.Mayor	Interrupción de las jornadas de escolarización.	Implementación de energías alternativas para el abastecimiento de electricidad.



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



PROPÓSITO OBJETIVO GENERAL	De mercado	Desconocimiento de los sistemas alternativos de generación de energía eléctrica	Probabilidad: 4. Probable Impacto 3. Moderado	Aumento en la demanda de servicios ecosistémicos e incidencia del cambio climático.	Implementar y promover los sistemas alternativos de generación de energía eléctrica aplicables en el municipio.
COMPONENTE- PRODUCTOS	De mercado	Materiales y/o equipos defectuosos	Probabilidad: 4. Probable Impacto 4. Mayor	Inadecuada calidad del sistema fotovoltaico	Adecuada selección de los materiales a adquirir y cumplimiento de las garantías
ACTIVIDAD	Operacionales	Inadecuada instalación de los paneles solares	Probabilidad: 3. Moderado Impacto 3. Moderado	Fallas en el funcionamiento del sistema de energía solar	Implementación de medidas de contingencia.
	Operacionales	Accidentes laborales o pérdidas humanas	Probabilidad: 3. Raro Impacto 4. Catastrófico	Incremento en la ocurrencia de accidentes o pérdidas humanas en la instalación del sistema	Contar con los elementos de protección personal y planes de contingencia que atiendan los riesgos identificados en la matriz de riesgos.

13. INGRESOS Y BENEFICIOS DE LA ALTERNATIVA

Tipo (Ingreso o beneficio)	Beneficios
Descripción	Ahorro generado del 93% en el pago del servicio de energía eléctrica convencional para las diez (10) instituciones educativas objeto.
Medido a través de	Kw/h -año
Bien producido	Corresponde al ahorro de recursos en el pago del servicio de energía eléctrica de las diez instituciones educativas, así como también, la disminución del consumo de



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



	energía eléctrica convencional que garantiza una menor contribución al cambio climático mundial mediante aportes a la transición energética.
Descripción de la cantidad	Corresponde al promedio del consumo anual en kw/h -año por las diez (10) instituciones educativas.
Descripción del valor unitario	Corresponde al precio de un (1) kw/h -año en el municipio de Tame. (ENELAR) con Proyección promedio del IPC anual referente al mes de septiembre 2025 (5.18%).

Periodo	Cantidad	Valor unitario	Valor total
00	485657	\$ 1049,50	\$ 509.697.021,50
01	485657	\$ 1103,86	\$ 536.097.336,02
02	485657	\$ 1161,04	\$ 563.867.203,28
03	485657	\$ 1221,19	\$ 593.079.471,83
04	485657	\$ 1284,44	\$ 623.797.277,08
05	485657	\$ 1350,98	\$ 656.112.893,86
06	485657	\$ 1420,96	\$ 690.099.170,72
07	485657	\$ 1494,56	\$ 725.843.525,92
08	485657	\$ 1571,98	\$ 763.443.090,86
09	485657	\$ 1653,41	\$ 802.990.140,37
10	485657	\$ 1739,06	\$ 844.586.662,42
11	485657	\$ 1829,14	\$ 888.334.644,98
12	485657	\$ 1923,89	\$ 934.350.645,73
13	485657	\$ 2023,55	\$ 982.751.222,35
14	485657	\$ 2128,37	\$ 1.033.657.789,08
15	485657	\$ 2238,62	\$ 1.087.201.473,34
16	485657	\$ 2354,58	\$ 1.143.518.259,06
Total			\$13.379.427.828,40

14. PROGRAMACIÓN DE INDICADORES

14.1 INDICADORES DE PRODUCTO Y META

Objetivo		
Producto	Unidades de generación fotovoltaica de energía eléctrica instaladas	
Indicador	Unidades de generación fotovoltaica de energía eléctrica instaladas	
Medido a través de:	Meta	Fuente de verificación
Número	410	Documento oficial



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



Periodo	Meta por periodo
0	410

14.2 INDICADORES DE GESTIÓN Y META

Indicador	Código	Medido a través de	Formula	Meta	Fuente de verificación
Informes de interventoría revisados	0600G136	Número		8	Informes de interventoría

15. ESQUEMA FINANCIERO

15.1 TIPO ESPECÍFICO DE GASTO O PROGRAMA PRESUPUESTAL

2102. Consolidación productiva del sector de energía eléctrica

15.2 SECTOR O SUBPROGRAMA PRESUPUESTAL

21. Minas y Energía

15.3 FUENTES DE FINANCIACIÓN DEL PROYECTO

Etapas	Tipo de entidad	Nombre de la entidad	Tipo de recurso	Vigencia	Monto
Inversión	Territorial	Municipio de Tame	Financiero SGR Asignaciones directas del 20%	Bienio 2025 -2026	\$10.000.000,00
Inversión	Territorial	Municipio de Tame	Financiero SGR Incentivo a la producción, acto legislativo 04 de 2017,	Bienio 2025 -2026	\$80.000.000,00



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO
TRD – 400



Inversión	Nacional	Ministerio de Minas y Energía	Financiero Convocatoria pública y competitiva para la distribución de los recursos disponibles del incentivo a la producción del 30% de los rendimientos financieros del Sistema General de Regalías para el bienio 2025-2016.	Bienio 2025 -2026	\$5.920.220.205,76
-----------	----------	-------------------------------	---	----------------------	--------------------

JENNY MILENA UPEGUI SICULABA

Secretaria de Infraestructura y Desarrollo Urbano
Municipio de Tame
Departamento de Arauca