

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

El alcance establecido para los trabajos consiste en el suministro, instalación, puesta en operación y monitoreo de sistemas fotovoltaicos, con elementos de anclaje y trabajos complementarios, los cuales se han concebido del tipo Grid-Tie, con potencia total instalada de 98.1 kWp, definida para INSTITUCION INEM, ubicado en el municipio de Bucaramanga. Este sistema inyectará la energía trifásica generada directamente a la red de baja tensión a través de tablero de generación fotovoltaica, que se dispondrá.

CARACTERISTICAS TÉCNICAS

- **Paneles solares:** Solo serán permitidos paneles que cumplan con las especificaciones técnicas para el sistema, las cuales deberán cumplir con RETIE.
- **Inversores:** Los inversores deberán cumplir con los estándares eléctricos de la normativa colombiana para su funcionamiento en frecuencia y voltaje, además de ser trifásicos.

CONDICIONES DE EFICIENCIA, OPORTUNIDAD Y CALIDAD

Dentro de las condiciones de eficiencia, oportunidad y calidad que requiere el municipio de Bucaramanga, se encuentran:

- Oferta técnica de los bienes que respondan a las especificaciones y uso que se identifican.
- Si bien no es exigible marca en la cotización, los bienes deben adjuntar dichas técnicas de los elementos ofertados y responder a las especificaciones técnicas indicadas por la Entidad y su oferta en el mercado debe tener respaldo y servicio post venta en el país, en los casos que aplique.
- La oferta debe dar cumplimiento de las normas técnicas legales vigentes, de seguridad y políticas ambientales exigidas en el sector.
- La propuesta económica debe incluir como parte del costo, todos los costos directos o indirectos derivados de la ejecución que se prevé (Impuestos, transporte, cargue, descargue, entrega, instalación y puesta en funcionamiento).

El alcance del objeto contractual incluye:

- Efectuar las adecuaciones civiles en caso de que se requieran para el montaje de los equipos, el transporte, el suministro de tuberías, acometidas eléctricas, controles y demás elementos necesarios para lograr el correcto funcionamiento de los equipos, al igual que los elementos de anclaje para el acceso a las cubiertas de instalación de los paneles.
- El software de monitoreo ofertado por el proponente debe permitir seleccionar el tipo de información requerida para desarrollar sus actividades académicas, de investigación y cumplimiento de las metas de eficiencia energética, ahorro proyectado y permita la verificación de esta.

El software de monitoreo deberá contar con las siguientes características:

- ✓ Generar informes de generación energética horaria, diaria, mensual y Anual.
- ✓ Generar informes de medidas de tensión y corriente generada horaria, diaria, mensual y Anual.
- ✓ La plataforma deberá contener un dashboard, con una interfaz gráfica de usuario intuitiva, donde se muestre de manera gráfica el Histograma de generación promedio de energía horaria, diaria, mensual y Anual, CO2 mitigado, registro fotográfico de los paneles solares.
- ✓ La plataforma permitirá descargar la información en formatos Excel y/o pdf
- ✓ La Plataforma debe ser de acceso vía WEB y no debe requerir ningún tipo de descarga e instalación adicional.
- ✓ La plataforma debe permitir el almacenamiento de datos y consulta de históricos de la información recolectada.

- ✓ La solución debe incluir todas las actividades que se requieran con respecto a la conectividad y envío de datos de los sistemas de generación de energía solar, al sistema de monitoreo sin costos adicionales para la entidad.
 - ✓ La plataforma deberá mostrar los datos de la instalación, las coordenadas geográficas, características de los equipos conectados, cantidades, marcas y seriales.
 - ✓ El proponente deberá entregar los soportes del cumplimiento de las especificaciones técnicas del sistema de monitoreo.
 - ✓ El proponente deberá garantizar por lo menos 8 horas de capacitación al personal designado por el municipio que va a tener acceso a la plataforma.
 - ✓ El proponente deberá garantizar una línea de atención al Municipio para soporte que se pueda requerir en el uso, administración y fallos de la plataforma como de los equipos de monitoreo.
 - ✓ Recibir y gestionar las actualizaciones necesarias y requeridas por el Municipio del sistema de monitoreo.
 - ✓ Todos los datos capturados y controlados por el software de monitoreo deben ser encriptados y transferidos vía Internet y almacenados para ser procesados a través de la herramienta.
 - ✓ Todos los datos son propiedad exclusiva del cliente.
- Los sistemas fotovoltaicos estarán compuestos, pero no limitados a los siguientes equipos y/o elementos: Paneles fotovoltaicos, inversores centrales, medidores de energía, sistema de monitoreo y control, estructuras metálicas para instalación de los paneles, cableados, acometidas y protecciones eléctricas, borneras, tableros de distribución, entre otros.
 - El contratista será responsable de la gestión de todos los trámites y permisos que apliquen y sean requeridos para la ejecución de las labores que hacen parte del alcance establecido en este documento.
 - El contratista será responsable de entregar los diseños de los sistemas fotovoltaicos a instalar, memorias de cálculo de selección de los equipos, protecciones y conexiones, diseños eléctricos de subestaciones (si hay a lugar), diagramas unifilares, diseños civiles y estructurales (firmados por un ingeniero especialista en estructuras si hay a lugar), plan de trabajo (en versión MS Project), fichas técnicas de los equipos.

El fabricante del panel solar deberá estar certificado en los aspectos de calidad, medio ambiente y salud en su proceso de fabricación según normas ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001 y presentar los certificados en vigor.

La propuesta deberá incluir el certificado de proceso de fabricación. Estos certificados deberán indicar país de origen.

1. INSTITUCION INEM

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El alcance establecido para los trabajos consiste en el suministro, instalación, puesta en operación y sistema de monitoreo de sistema fotovoltaico Grid-Tie, con potencia total instalada 99,7 kWp, ubicado sobre el techo de INSTITUCION INEM. Este sistema inyectará la energía trifásica generada directamente a la red de baja tensión a través de tablero de generación fotovoltaica, que se dispondrá en el cuarto donde se encuentra el tablero eléctrico principal de este edificio.

DESCRIPCIÓN DE TECNOLOGÍAS PLANTEADAS

El Sistema Fotovoltaico será de inyección directa a la red del edificio donde está la subestación. En este tipo de instalaciones de energía solar, la energía eléctrica producida a partir de los paneles solares se vierte directamente en la red para consumirla en tiempo real.

El sistema integrado planteado contara con tecnología de paneles monocristalinos. El total de paneles para obtener la potencia total solicitada, el peso y el área ocupada por los paneles, estará condicionado al diseño y selección que garanticen la distribución de los paneles de acuerdo con el espacio y las condiciones disponibles en la cubierta del edificio.

Deberá contar con inversores trifásicos y estos a su vez deberán funcionar de acuerdo a las características eléctricas (frecuencia y voltaje) de la normativa colombiana.

1.1.1. SUMINISTRO DE PANELES FOTOVOLTAICOS

Descripción:

El presente ítem hace referencia al suministro y transporte de paneles solares monocristalino de 545W. Se deberá entregar al supervisor de obra copia del certificado de conformidad, así como los protocolos de prueba donde se muestre el voltaje de circuito abierto, corriente de corto-circuito y registro fotográfico de cada panel solar. Además, los paneles solares ofertados deberán cumplir:

CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS TÉCNICAS PANELES SOLARES	
TIPO DE PANEL:	MONOCRISTALINO
POTENCIA:	545Wp
GARANTÍA DE PRODUCTO:	20 AÑOS DE GARANTÍA DE FABRICA
GARANTÍA DE PRODUCCIÓN:	30 AÑOS DE PRODUCCIÓN
CERTIFICACIONES	UNI9177 Resistencia al fuego clase 1 Certificación QBE Conformidad de producto Garantía directamente de fábrica
ESTRUCTURA:	ALEACIÓN DE ALUMINIO ANODIZADO DE DOBLE GROSOR

El proponente deberá adjuntar a su oferta comercial ficha técnica del panel solar propuesto que cumpla con las especificaciones técnicas detalladas. En caso de no adjuntar dicha ficha técnica la propuesta no será habilitada y será rechazada.

El fabricante del panel solar deberá estar certificado en los aspectos de calidad, medio ambiente y salud en su proceso de fabricación según normas ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001 y presentar los certificados en vigor.

La propuesta deberá incluir el certificado de proceso de fabricación. Estos certificados deberán indicar país de origen.

Materiales:

- Panel solar Monocristalino de 545W según especificaciones

Medidas:

La medida, para efectos de pago, será por **Unidad** de paneles suministrados y entregados al municipio de Bucaramanga.

Pago:

El valor unitario de cada uno de los ítems medidos según el párrafo anterior se pagará a los precios especificados por el Municipio de Bucaramanga en el formulario de precios del Contrato, e incluirán el suministro y todos los costos de transporte para su entrega a satisfacción en el sitio especificado.

1.1.2. INSTALACIÓN DE PANELES SOLARES

Descripción:

El presente ítem hace referencia a la instalación y puesta en funcionamiento de los paneles solares especificados en el ítem anterior. Incluye conexión entre paneles, montaje y accesorios para su correcta instalación y puesta en operación.

Los módulos fotovoltaicos se deberán instalar de manera vertical u horizontal de acuerdo con la ubicación y siguiendo los procedimientos de montaje según IEC 61730-1 cláusula 12.4

Materiales:

- Accesorios
- Herramienta menor

Medidas:

La medida, para efectos de pago, será por **Unidad**, instalados todos los equipos y accesorios, las obras y adecuaciones necesarias y pruebas que garanticen el correcto funcionamiento e instalación de los paneles fotovoltaicos.

Pago:

El valor unitario de cada uno de los ítems medidos según el párrafo anterior se pagará a los precios especificados en el formulario de precios del Contrato, e incluirán todos los costos de mano de obra y materiales empleados, accesorios no contemplados en otros ítems del formulario y demás costos directos e indirectos que se originen para el montaje, pruebas y puesta en funcionamiento

1.1.3. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA METÁLICA. INCLUYE ACCESORIOS MID CLAMP, END CLAMP, GROUND CLAMP Y HORMIGONES EN CONCRETO

Descripción:

Hace parte del presente proceso en este ítem, el suministro e instalación de estructura metálica para paneles fotovoltaicos sobre techo inclinado, por lo tanto, el contratista deberá suministrar la información necesaria, planos de apoyo, dirección y acompañamiento en la correcta instalación, orientación e inclinación que garantice el apropiado funcionamiento de la matriz fotovoltaica. Así mismo, deberá garantizar que no se presenten filtraciones de agua y/o goteras que puedan afectar la cubierta y demás instalaciones.

Los paneles solares fotovoltaicos serán instalados sobre una estructura metálica que permita una inclinación mínima de 5° y máximo de 10° para autolimpieza de los paneles.

1. En este tipo de instalación se deberá tener en cuenta el que el área efectiva entre cada módulo
2. Al finalizar la estructura, la arista de cada panel deberá sujetarse al riel omega mediante L-foot

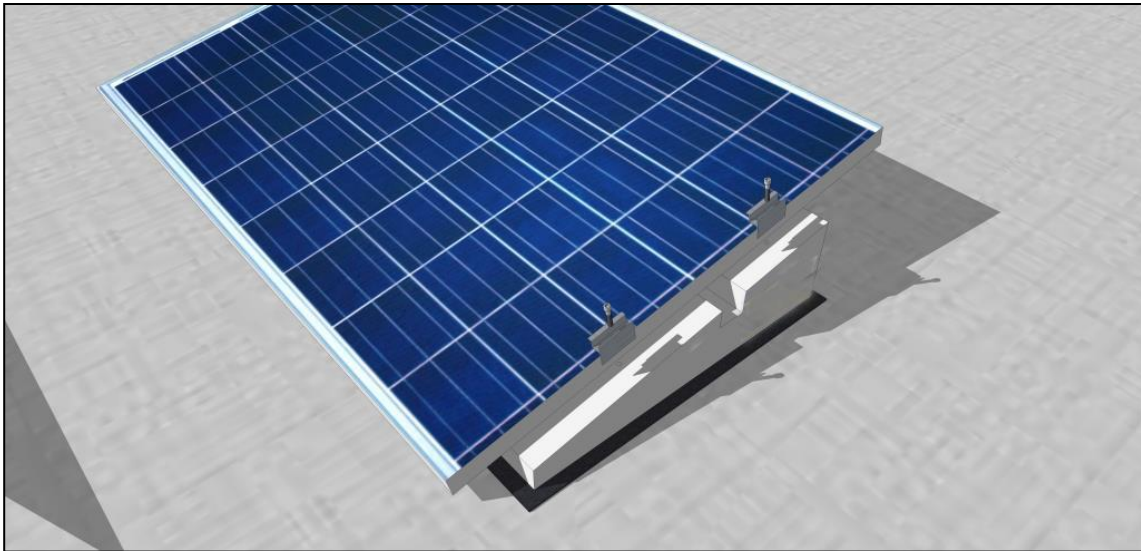


Figura 1. Instalación L-FOOT

3. En la unión de cada panel, deberá sujetarse mediante Mid-Claims tal como lo muestra la figura 2.



Figura 2. Instalación MID-CLAIM

4. Todos los accesorios de sujeción deberán ser en aluminio y seleccionados para sujetar la pestaña del panel sin degradar el vidrio donde se ubican las células de silicio.

Todos los accesorios eléctricos tales como tuberías, cables, bandejas, canaletas y protecciones deberán ser calculados de acuerdo a las normas para cálculo y diseño de sistemas de distribución. ESSA ESP. Revisión 2005, reglamento técnico de instalaciones eléctricas RETIE versión agosto de 2013. Actualización 2015 y Código Eléctrico Colombiano NTC 2050. Primera actualización 1998. El contratista deberá presentar memoria de cálculo de acuerdo a los equipos a utilizar para la radicación de solicitud de disponibilidad ante la ESSA.

Todos los equipos de conversión de energía deberán declarar técnica del equipo en cuanto al cumplimiento de los parámetros establecidos en la IEEE 1547 y de estándares en cuanto a la calidad de la potencia (inyección de armónicos a la red y fluctuaciones de tensión, etc.) y sujetos a la verificación con medidas en campo antes y después de la instalación del proyecto.

Materiales:

- Estructura en Aluminio.
- Accesorios para la instalación y fijación de la estructura sobre la cubierta

Medidas:

La medida, para efectos de pago, será por **Unidad**, suministrados e instalados todos los equipos y accesorios, las obras y adecuaciones necesarias y pruebas que garanticen la correcta instalación y soporte a los paneles solares.

Pago:

El valor unitario de cada uno de los ítems medidos según el párrafo anterior se pagará a los precios especificados en el formulario de precios del Contrato, e incluirán el suministro y todos los costos de mano de obra y materiales empleados, accesorios no contemplados en otros ítems del formulario y demás costos directos e indirectos que se originen para el montaje, pruebas y puesta en funcionamiento.

1.1.4. Suministro de Inversor solar On Grid de 50 KW. Incluye sistema de monitoreo y optimizadores de potencia

El proponente deberá adjuntar a su oferta comercial ficha técnica del inversor propuesto que cumpla con las especificaciones técnicas detalladas a continuación. En caso de no adjuntar dicha ficha técnica la propuesta no será habilitada y será rechazada.

CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS TÉCNICAS INVERSORES	
SALIDA	TRIFÁSICA
POTENCIA NOMINAL DE SALIDA	50000 W
VOLTAJE NOMINAL DE SALIDA	208 VAC 3W / N+PE
FRECUENCIA DE LA RED	60 Hz
PROTECCIÓN ANTI-ISLA	SI
DESCONEXIÓN EN LA ENTRADA	SI
PROTECCIÓN DE POLARIDAD INVERSA DC	SI
SUPERVISIÓN DE AISLAMIENTO	SI
PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES EN DC	SI, PROTECCIÓN TIPO II
PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES EN AC	SI, PROTECCIÓN TIPO II
PROTECCIÓN SOBRE CORRIENTE EN AC	SI
PROTECCIÓN CORTO CIRCUITO EN AC	SI
PROTECCIÓN SOBRE TENSION EN AC	SI
PROTECCIÓN DE FALLA DE ARCO	SI
ENTRADA DE BATERIA ION LITIO	SI
COMUNICACIÓN WLAN	SI

El presente ítem incluye optimizadores de potencia para cada panel de 545W el cual permita integrarse al software de monitoreo y dispositivo de comunicación mediante comunicación LAN.

Materiales:

- Inversor de 50 KW
- Optimizador de potencia
- Módulo de monitoreo
- Accesorios
- Herramienta menor

Medidas:

La medida, para efectos de pago, será por **Unidad**, instalados todos los equipos y accesorios, las obras y adecuaciones necesarias y pruebas que garanticen el correcto funcionamiento e instalación del inversor.

Pago:

El valor unitario de cada uno de los ítems medidos según el párrafo anterior se pagará a los precios especificados en el formulario de precios del Contrato, e incluirán todos los costos de mano de obra y materiales empleados, accesorios no contemplados en otros ítems del formulario y demás costos directos e indirectos que se originen para el montaje, pruebas y puesta en funcionamiento

1.1.5. Instalación y programación de Inversor solar On Grid de 50 KW. Incluye sistema de monitoreo y optimizadores de potencia

Descripción:

Esta sección se refiere a la especificación de la instalación de los inversores solares On-grid de 50 KW cumplan con las condiciones técnicas del mismo numeral y que proporcionen la transformación de la energía de corriente continua a corriente alterna para ser inyectada al edificio para su uso en autoconsumo, el inversor a instalar debe ser trifásico y realizar entrega de la energía con corriente alterna a 208Vac y cumplir con la legislación y normativa aplicable a Colombia.

El contratista deberá cumplir con las especificaciones técnicas de la hoja de anexos técnicos para el suministro de los inversores que requiera el proyecto para asegurar el funcionamiento del mismo.

Materiales:

- Accesorios para la instalación y conexión.

Medidas:

La medida, para efectos de pago, será por **Unidad**, instalados todos los equipos y accesorios, las obras y adecuaciones necesarias y pruebas que garanticen el correcto funcionamiento del inversor de 50 KW.

Pago:

El valor unitario de cada uno de los ítems medidos según el párrafo anterior se pagará a los precios especificados en el formulario de precios del Contrato, e incluirán todos los costos de mano de obra y materiales empleados, accesorios no contemplados en otros ítems del formulario y demás costos directos e indirectos que se originen para el montaje, pruebas y puesta en funcionamiento.

1.1.6. SUMINISTRO E INSTALACION DE ACOMETIDA ELECTRICA EN DC. INCLUYE CABLE SOLAR 6MM

DESCRIPCIÓN:

Hace parte del presente numeral el suministro, instalación y puesta en marcha de acometida DC desde sistema FV a inversor solar incluyendo así el cableado, tubería, accesorios y todas las adecuaciones requeridas para la ejecución y conexión de la acometida al barraje principal cumpliendo con la normatividad actual vigente.

Materiales:

- Cableado y tubería que cumplan con el RETIE y la NTC2050.
- Manecillas, terminales, tornillería y todos los Accesorios para la correcta conexión al tablero principal.

Medidas:

La medida, para efectos de pago, será **metro lineal**, para los equipos y materiales suministrados e instalados con todos los accesorios, las obras y adecuaciones necesarias y pruebas que garanticen el correcto funcionamiento de la acometida.

Pago:

El valor unitario de cada uno de los ítems medidos según el párrafo anterior se pagará a los precios especificados en el formulario de precios del Contrato, e incluirán el suministro y todos los costos de mano de obra y materiales empleados, accesorios no contemplados en otros ítems del formulario y demás costos directos e indirectos que se originen para el montaje, pruebas y puesta en funcionamiento.

1.1.7. SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA IMC 1 ½". INCLUYE ACCESORIOS

Descripción:

El presente ítem hace referencia al suministro e instalación de tubería IMC 1 ½ con los accesorios requeridos para su correcta instalación. El presente ítem seguirá las especificaciones técnicas de capítulo eléctrico y las normas ritel, NTC 2050 y RETIE.

Materiales y accesorios:

Tubería IMC 1 ½"
Accesorios

Medidas

La medida, para efectos de pago, será **Metro Lineal**, para los equipos y materiales suministrados e instalados con todos los accesorios, las obras y adecuaciones necesarias y pruebas que garanticen el correcto funcionamiento de la acometida.

Pago:

El valor unitario de cada uno de los ítems medidos según el párrafo anterior se pagará a los precios especificados en el formulario de precios del Contrato, e incluirán el suministro y todos los costos de mano de obra y materiales empleados, accesorios no contemplados en otros ítems del formulario y demás costos directos e indirectos que se originen para el montaje, pruebas y puesta en funcionamiento.

**1.1.8. SUMINISTRO E INSTALACION DE ACOMETIDA ELECTRICA DESDE INVERSOR A SUBESTACION
TABLERO TGD SERV-D. INCLUYE CABLE CU THHN 3X2/0AWG (F)+1X2/0 AWG (N)+ 1X2AWG (T)****Descripción:**

Hace parte del presente numeral el suministro, instalación y puesta en marcha de acometida AC desde inversor a transformador incluyendo así el cableado, tubería, accesorios y todas las adecuaciones requeridas para la ejecución y conexión de la acometida al barraje principal cumpliendo con la normatividad actual vigente.

Materiales:

- Cable 2/0 AWG
- Cable 2 AWG
- Accesorios y herramienta menor

Medidas:

La medida, para efectos de pago, será **metro lineal**, para los equipos y materiales suministrados e instalados con todos los accesorios, las obras y adecuaciones necesarias y pruebas que garanticen el correcto funcionamiento de la acometida.

Pago:

El valor unitario de cada uno de los ítems medidos según el párrafo anterior se pagará a los precios especificados en el formulario de precios del Contrato, e incluirán el suministro y todos los costos de mano de obra y materiales empleados, accesorios no contemplados en otros ítems del formulario y demás costos directos e indirectos que se originen para el montaje, pruebas y puesta en funcionamiento.

1.1.9. SUMINISTRO E INSTALACION DE BANDEJA PORTACABLE TIPO INTEMPERIE 60X200MM**Descripción:**

Hace parte del presente numeral el suministro, instalación y puesta en marcha de bandeja portacable tipo imperie 60X200 mm, incluyendo su accesorios, peinado y marcaciones de acuerdo a la norma NTC2050 y RETIE.

Materiales:

- Bandeja portacable 60X200 mm
- Accesorios y herramienta menor

Medidas:

La medida, para efectos de pago, será **metro lineal**, para los equipos y materiales suministrados e instalados con todos los accesorios, las obras y adecuaciones necesarias y pruebas que garanticen el correcto funcionamiento de la acometida.

Pago:

El valor unitario de cada uno de los ítems medidos según el párrafo anterior se pagará a los precios especificados en el formulario de precios del Contrato, e incluirán el suministro y todos los costos de mano de obra y materiales empleados, accesorios no contemplados en otros ítems del formulario y demás costos directos e indirectos que se originen para el montaje, pruebas y puesta en funcionamiento.

1.1.10. SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA IMC 2". INCLUYE ACCESORIOS

Descripción:

El presente ítem hace referencia al suministro e instalación de tubería IMC 2" con los accesorios requeridos para su correcta instalación. El presente ítem seguirá las especificaciones técnicas de capítulo eléctrico y las normas ritel, NTC 2050 y RETIE.

Materiales y accesorios:

Tubería IMC 2"
Accesorios

Medidas

La medida, para efectos de pago, será **Metro Lineal**, para los equipos y materiales suministrados e instalados con todos los accesorios, las obras y adecuaciones necesarias y pruebas que garanticen el correcto funcionamiento de la acometida.

Pago:

El valor unitario de cada uno de los ítems medidos según el párrafo anterior se pagará a los precios especificados en el formulario de precios del Contrato, e incluirán el suministro y todos los costos de mano de obra y materiales empleados, accesorios no contemplados en otros ítems del formulario y demás costos directos e indirectos que se originen para el montaje, pruebas y puesta en funcionamiento.

1.1.11. SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC 2". INCLUYE ACCESORIOS

Descripción:

El presente ítem hace referencia al suministro e instalación de tubería PVC 2" con los accesorios requeridos para su correcta instalación. El presente ítem seguirá las especificaciones técnicas de capítulo eléctrico y las normas ritel, NTC 2050 y RETIE.

Materiales y accesorios:

Tubería PVC 2"
Accesorios

Medidas

La medida, para efectos de pago, será **Metro Lineal**, para los equipos y materiales suministrados e instalados con todos los accesorios, las obras y adecuaciones necesarias y pruebas que garanticen el correcto funcionamiento de la acometida.

Pago:

El valor unitario de cada uno de los ítems medidos según el párrafo anterior se pagará a los precios especificados en el formulario de precios del Contrato, e incluirán el suministro y todos los costos de mano de obra y materiales empleados, accesorios no contemplados en otros ítems del formulario y demás costos directos e indirectos que se originen para el montaje, pruebas y puesta en funcionamiento.

1.1.12. SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJAS RADWELL 2400 CON TAPA PARA CIRCUITOS DE STRING EN DC

Descripción:

El presente ítem hace referencia al suministro e instalación de caja Radwell 2400 con los accesorios requeridos para su correcta instalación. El presente ítem seguirá las especificaciones técnicas de capítulo eléctrico y las normas ritel, NTC 2050 y RETIE.

Materiales y accesorios:

Caja de Radwell 2400
Accesorios

Medidas

La medida, para efectos de pago, será **Unidad**, para los equipos y materiales suministrados e instalados con todos los accesorios, las obras y adecuaciones necesarias y pruebas que garanticen el correcto funcionamiento de la acometida.

Pago:

El valor unitario de cada uno de los ítems medidos según el párrafo anterior se pagará a los precios especificados en el formulario de precios del Contrato, e incluirán el suministro y todos los costos de mano de obra y materiales empleados, accesorios no contemplados en otros ítems del formulario y demás costos directos e indirectos que se originen para el montaje, pruebas y puesta en funcionamiento.

1.1.13. SUMINISTRO E INSTALACION DE CONECTORES MC4

Descripción:

El presente ítem hace referencia al suministro e instalación de conectores MC4 con los accesorios requeridos para su correcta instalación. El presente ítem seguirá las especificaciones técnicas de capítulo eléctrico y deberá cumplir con el certificado de cumplimiento RETIE.

Materiales y accesorios:

Conectores MC4
Accesorios

Medidas

La medida, para efectos de pago, será **Unidad**, para los equipos y materiales suministrados e instalados con todos los accesorios, las obras y adecuaciones necesarias y pruebas que garanticen el correcto funcionamiento de la acometida.

Pago:

El valor unitario de cada uno de los ítems medidos según el párrafo anterior se pagará a los precios especificados en el formulario de precios del Contrato, e incluirán el suministro y todos los costos de mano de obra y materiales empleados, accesorios no contemplados en otros ítems del formulario y demás costos directos e indirectos que se originen para el montaje, pruebas y puesta en funcionamiento.

1.1.14. Suministro e instalación de estructura metálica para soporte de inversor y tablero DC/AC. Incluye en Angulo 1 1/2" X 3/16", tubo rectangular 80X40 HR50, Teja traslucida en policarbonato y soporte en concreto

Descripción:

El presente ítem hace referencia al suministro e instalación de estructura metálica en tubo rectangular 80X40 HR50, con techo en teja traslucida en policarbonato, soportado en base de concreto, los cuales deberán soportar el peso y fuerzas de tableros eléctricos e inversores ubicados en placa, cercanos a los string de paneles solares. El contratista deberá soportar la estructura propuesta con estudio estructural firmado por Ingeniero Civil.



Materiales y accesorios:

Cemento gris.
Arena.
Gravilla. (Triturado de 3/4")
Tubo rectangular 80 x 40 x 2.0mm x 6m estructural HR50
Angulo 6m x 1-1/2 x 3/16 pulg
Teja en polycarbonato
Pintura anticorrosiva gris

Medidas

La medida, para efectos de pago, será **Unidad**, para los equipos y materiales suministrados e instalados con todos los accesorios, las obras y adecuaciones necesarias y pruebas que garanticen el correcto funcionamiento de la acometida.

Pago:

El valor unitario de cada uno de los ítems medidos según el párrafo anterior se pagará a los precios especificados en el formulario de precios del Contrato, e incluirán el suministro y todos los costos de mano de obra y materiales empleados, accesorios no contemplados en otros ítems del formulario y demás costos directos e indirectos que se originen para el montaje, pruebas y puesta en funcionamiento.

1.1.15. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TABLERO AC-DC**Descripción:**

Hace parte del presente ítem el suministro e instalación de tablero de protecciones en DC que se encargarán de dar confiabilidad y seguridad de la operación del sistema. Incluye Suministro e instalación de Gabinete metálico con grado de protección IP65, Breakers de protección en DC y accesorios para el montaje del tablero. Se deberá entregar certificados de conformidad y RETIE de los breakers, cableado, gabinete y demás accesorios. Los Breakers en corriente directa deberán cumplir con las siguientes especificaciones técnicas:

CARACTERÍSTICAS MANIOBRA DC	
Polos:	4
Voltaje:	1500 VDC
Corriente:	13 A
Disparos:	Térmico y Electromecánico
Capacidad de corto circuito:	5 KA
Certificados	IEC/EN 60947- 2 – Declaración de conformidad

Igualmente se integra el sistema de protección en AC. Se debe tener en cuenta que el tablero deberá ser fabricado de tal forma que los cables AC y DC nunca se crucen para dar cumplimiento a la normatividad vigente.

Materiales:

- Tablero metálico tipo exterior 140 x 100 x 40 cm en lámina Cal 16, 4 compartimentos, dos puertas con chapa de seguridad, barraje trifásico 150 A + neutro + tierra, riel omega y acrílicos de seguridad.
- Totalizador industrial 3 x 125 A 240-440V 50-25 KA.
- BREAKER 4X13 DC

Medidas:

La medida, para efectos de pago, será por **Unidad**, suministrados e instalados todos los equipos y accesorios, las obras y adecuaciones necesarias para poner en correcto funcionamiento el tablero de protecciones en DC.

Pago:

El valor unitario de cada uno de los ítems medidos según el párrafo anterior se pagará a los precios especificados en el formulario de precios del Contrato, e incluirán el suministro y todos los costos de mano de obra y materiales empleados, accesorios no contemplados en otros ítems del formulario y demás costos directos e indirectos que se originen para el montaje, pruebas y puesta en funcionamiento.

1.1.16. CERTIFICACION RETIE, LEGALIZACION ANTE OPERADORA DE RED

Descripción:

Este numeral incluye elaboración, redacción, simulación y diligenciamiento de formatos y documentos requeridos tanto por la operadora de red para el registro y dictamen RETIE por certificador Externo.

Dichos documentos deben estar debidamente firmados por el ingeniero electricista.

El contratista deberá realizar todas las actividades requeridas y sugeridas por el operador de red tales como: cambio de medidor, estudio simplificado de conexión, adecuaciones eléctricas acorde a la norma, sistema de telemetría.

Medidas:

La medida, para efectos de pago, será **Unidad**, para todos los documentos suministrados, simulaciones, cálculos, archivos entregados a la operadora de red y dictamen RETIE debidamente firmados por ingeniero electricista con M.P. vigente y en los formatos requeridos por cada entidad.

Pago:

El valor unitario de cada uno de los ítems medidos según el párrafo anterior se pagará a los precios especificados el formulario de precios del Contrato, e incluirán el suministro y todos los costos de mano de obra y materiales empleados, accesorios no contemplados en otros ítems del formulario y demás costos directos e indirectos que se originen para el montaje, pruebas y puesta en funcionamiento.

1.1.17. CERTIFICACION UPME

Descripción:

Este numeral incluye la elaboración de todos los formatos, documentación, pagos ante la unidad de planeación minero energético y demás documentos complementarios que se requieran para obtener la certificación de todos los servicios, herramientas y equipos que hacen parte del presente proyecto FNCE.

Medidas:

La medida, para efectos de pago, será **Unidad**, para todos los documentos suministrados, simulaciones, cálculos, archivos entregados a la operadora de red y dictamen RETIE debidamente firmados por ingeniero electricista con M.P. vigente y en los formatos requeridos por cada entidad.

Pago:

El valor unitario de cada uno de los ítems medidos según el párrafo anterior se pagará a los precios especificados el formulario de precios del Contrato, e incluirán el suministro y todos los costos de mano de obra y materiales empleados, accesorios no contemplados en otros ítems del formulario y demás costos directos e indirectos que se originen para el montaje, pruebas y puesta en funcionamiento.

1.1.18. Suministro e instalación de cajas de inspección 680X460X750 mm RS3-003ICACION DE CAJA DE PASO DE 60X60X100 SUBTERRANEA

El presente ítem hace referencia a la caja de paso de 680X460X750 cm subterránea. El presente ítem seguirá las especificaciones técnicas de capítulo eléctrico y las normas ritel, NTC 2050 y RETIE.

Medición y Pago:

La unidad de medida será la definida para el ítem.

El pago se hará al precio consignado en el formulario de la propuesta, valor que incluye: materiales, mano de obra, transporte y equipos requeridos, previo aval establecido por la interventoría.

1.1.19. Excavacion y recuperacion en zona blanda de 30x60 cm

El presente ítem hace referencia a la excavación y recuperación en zona blanda de 30X60 Cm. El presente ítem seguirá las especificaciones técnicas de capítulo eléctrico, Norma ESSA, NTC 2050 y RETIE.

Medición y Pago:

La unidad de medida será la definida para el ítem.

El pago se hará al precio consignado en el formulario de la propuesta, valor que incluye: materiales, mano de obra, transporte y equipos requeridos, previo aval establecido por la interventoría.

1.1.20. Excavacion en concreto de 30x60 cm

El presente ítem hace referencia a la excavación en concreto de 30X60 Cm. El presente Item seguirá las especificaciones técnicas de capítulo eléctrico y las normas ESSA, NTC 2050 y RETIE.

Medición y Pago:

La unidad de medida será la definida para el ítem.

El pago se hará al precio consignado en el formulario de la propuesta, valor que incluye: materiales, mano de obra, transporte y equipos requeridos, previo aval establecido por la interventoría.



JOSE LEONARDO RIVERA MORA
CC. 1.102.363.370
T.P SN206106750