"IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS AISLADOS, EN ÁREA RURAL DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE DEPARTAMENTO DE ARAUCA"

SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS MUNICIPAL

ALCALDÍA MUNICIPAL DE

CRAVO NORTE

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ALCALDÍA DE CRAVO NORTE

MUNICIPIO DE CRAVO NORTE

2024-2027

INTRODUCCIÓN

Las especificaciones, planos y anexos que se entregan al operador de la obra se complementan entre sí y tienen por objeto explicar las condiciones y características constructivas relacionadas con el empleo de los materiales como figuran en las especificaciones, en los planos, donde se determinarán las pautas al operador de la obra para su ejecución, estas no podrán tomarse como base para reclamaciones o demandas posteriores.

Cualquier cambio que proponga el operador de la obra, deberá ser consultado por escrito al supervisor y/o interventor, este no podrá proceder a su ejecución sin la aceptación escrita de éste(os) según lo indique la entidad contratante. En caso contrario, cualquier trabajo será por cuenta y riesgo del operador de la obra.

Será obligación primordial del operador de la obra ejecutar el trabajo, estrictamente de acuerdo con los planos y especificaciones para lo cual presentará muestras de los materiales a utilizar para la aprobación del supervisor o interventor.

Se supone que las cotas y dimensiones de los planos deben coincidir, pero será obligación del operador de la obra verificar los planos recibidos, antes de iniciar los trabajos correspondientes. Cualquier discrepancia debe ser aclarada de manera inmediata con el supervisor y/o con la Interventoría, pues en caso contrario si se presenta la necesidad de hacer correcciones después de adelantada la obra, el costo de ésta será por cuenta del operador de la obra.

Cuando en las especificaciones se indique algún equipo o material por su nombre de fábrica o marca registrada, esto se hace con el fin de establecer un estándar de calidad, tipo y/o características, sin que ello implique el uso exclusivo de dicho insumo o equipo.

El operador de la obra podrá utilizar productos similares obteniendo previamente la aprobación del supervisor o interventor.

OBLIGACIONES DEL OPERADOR DE LA OBRA

Para el cabal cumplimiento del Contrato, se entienden como obligaciones del Contratista y/o subcontratistas, las siguientes:

1. Suministrar en el lugar de la obra los materiales necesarios de la mejor calidad y a los cuales se refieren estas especificaciones y los planos adjuntos.
2. Suministrar el personal competente y adecuado para ejecutar los trabajos a los que se refieren los planos y las especificaciones, en la mejor manera posible.
3. Pagar cumplidamente al personal a su cargo, sueldos, prestaciones, seguros, bonificaciones, y demás beneficios o complementos que ordene la Ley, en tal

forma que el propietario, bajo ningún concepto, tenga que asumir *responsabilidades por omisiones legales del Contratista y/o subcontratistas.*

4. Estudiar cuidadosamente todos y cada uno de los planos que contienen el proyecto, leer atentamente las especificaciones e inspeccionar el lugar de la obra para determinar aquellas condiciones que puedan afectar los trabajos a realizar.

ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Antes de iniciar la obra, el Contratista y/o subcontratistas, debe presentar al supervisor y/o Interventor, **un programa de trabajo** que permita establecer el orden y la duración de cada una de las partes de esta.

El Contratista y/o subcontratistas, antes de iniciar los trabajos deben disponer de un lugar adecuado que le sirva de oficina y depósito de materiales y herramientas. Tanto los materiales como la herramienta, deberán ser revisados por el supervisor para comprobar que son necesarios para la ejecución de la obra. En caso contrario, fijará un plazo prudencial para que el Contratista los lleve a la obra.

Como parte de la organización de los trabajos, el Contratista y/o subcontratistas observarán un reglamento de seguridad industrial para aplicarlo en el desarrollo de las obras, que será parte del contrato y cuyo incumplimiento puede ser causal de terminación del Contrato respectivo.

MODIFICACIONES

Si durante la localización, el operador encuentra diferencias notables entre el proyecto y las condiciones del terreno, dará aviso al supervisor y/o interventor, quien será el encargado de tomar una decisión al respecto. Todo cambio sugerido por el *operador debe ser aprobado o rechazado por el supervisor y/o el Interventor según* corresponda, quien a su vez podrá hacer los ajustes o recomendaciones que considere convenientes desde el punto de vista técnico, administrativo, financiero, *legal y ambiental, y posteriormente concertado con el operador.*

De cualquier cambio que se realice, debe dejarse constancia por medio de actas, con copia al operador. El Supervisor y/o Interventor deberá consignar en los planos definitivos dichos cambios y todos los que se realicen durante el proceso de la obra.

Los cambios que surjan de adiciones o modificaciones sustanciales sobre el diseño original del proyecto deberán ser consultados con el Proyectista y aprobados por la Supervisión y/o Interventoría.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1. REPLANTEO

1.1. Replanteo de usuarios

Definición o procedimiento

Se refiere esta especificación al proceso de ubicar geográficamente a los usuarios beneficiarios del proyecto y realizar el diagnóstico del cumplimiento de los aspectos técnicos y administrativos para proceder a realizar la construcción del sistema solar fotovoltaico

Medida y forma de pago

Se medirá y pagará el replanteo de usuarios por unidad, después de ser revisada y aprobada por la Interventoría. El costo incluye Materiales, herramientas, transportes y mano de obra descritos en el análisis de precios unitario correspondiente según aplique. La medida se calculará sobre los Planos eléctricos del proyecto.

2. INSTALACIONES ELECTRICAS INTERNAREPLANTEO DE USUARIOS

2.1. Tablero monofásico sin puerta de 4 circuitos, con Breaker. Suministro e instalación

Definición o procedimiento

Se refiere esta especificación a los requisitos para el suministro de un tablero de distribución tipo interior de 4 circuitos, para acometidas parciales para alumbrado y tomacorrientes. Los tableros de distribución que se instalarán para proteger los sistemas de iluminación y tomacorrientes, serán hechos en caja metálica de lámina Cold rolled, con acabado final en esmalte gris o blanco al horno, libre de bordes cortantes que pueda estropear el aislamiento de los conductores, con puerta, cerradura y tarjetero para identificación de los circuitos. La barra para el neutro tendrá una capacidad de corriente del 100% de la capacidad de las barras principales y la barra de tierra el 70% de la capacidad de las barras principales. Las cajas o cubiertas metálicas de los tableros serán del tipo NEMA 1, construidas en lámina de acero calibre 16, diseñados según norma NTC 3475 y UL 67, unida a perfiles de acero para formar una estructura rígida y auto soportable, tratadas contra la corrosión, con acabado final en esmalte horneable tropical izados, del color elegido por la Interventoría y deberán ser de tamaño suficiente para instalar el totalizador, breakers enchufables y para la distribución interna del cableado, como

lo indican las tablas 373-6 a y b del código Eléctrico Nacional - Norma ICONTEC 2050. Las diferentes secciones del tablero se unirán entre sí por medio de tornillos y tuercas. Los interruptores incorporados serán enchufables automáticos, intercambiables, con elementos de disparo térmico y magnético, para protección de sobrecarga y corto circuito de calidad igual o similar a los tipos NTQ- T, TQ-SP fabricados por Codel General Electric, Siemens, Luminex o Square D y capacidad de corto circuito de 10 KA como mínimo. Los tableros deberán instalarse de tal forma que quede su parte inferior a 1.5 m por encima de piso acabado. Deberán quedar perfectamente nivelados y se coordinará el espesor de pañete y del enlucido final de la pared (estuco y pintura o papel o porcelana) con el fin de que el tablero quede exactamente a ras con la pared. Los tableros se derivarán y alambrarán siguiendo *exactamente la numeración de los circuitos dados en los planos para garantizar el* equilibrio cuidadoso de la carga eléctrica de las fases cuando se conecte los circuitos a los automáticos. El equilibrio total no podrá exceder el 10 %. La derivación del tablero se debe ejecutar en forma ordenada y los conductores se derivarán en escuadra de tal forma que quede clara la trayectoria de todos los conductores y posteriormente se pueda retirar, arreglar o cambiar cualquiera de las conexiones de uno de los automáticos sin interferir el resto de las conexiones. En los tableros sin tarjetero renovable se escribirá en forma compacta y a máquina, la identificación y/o el área de servicio de cada uno de los circuitos y se pegará en la parte interior con una lámina contacto transparente. Una vez que se ha terminado la derivación del tablero se deben revisar la totalidad de las conexiones y se apretarán los bornes de entrada, tornillos de derivación en cada uno de los automáticos, tornillos en el barraje neutro y conexión de línea de tierra. Ningún cable o alambre será introducido dentro de la tubería hasta que ésta no esté limpia y seca.

Como actividades previas se debe considerar para la ejecución del ítem:

- Consultar Planos de Instalaciones Eléctricas.
- Verificar la Normativa.
- *Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.*

Medida y forma de pago

Se medirá y pagará el tablero monofásico de 4 circuitos por unidad, después de ser revisada y aprobada por la Interventoría. El costo incluye Materiales, herramientas, transportes y mano de obra descritos en el análisis de precios unitario correspondiente según aplique. La medida se calculará sobre los Planos eléctricos del proyecto.

2.2. Salida para tomacorriente doble con polo a tierra. Incluye: tubo EMT tipo pesado 1/2", cable de cobre aislado, caja metálica 5800 o 2400, terminales de derivación, incluye aparato

Definición o procedimiento

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas y materiales necesarias para realizar el suministro e instalación de salida tomacorriente Monofásico con polo a tierra. Incluye: tubo EMT tipo pesado 1/2", cable de cobre aislado, caja plástica 5800 o 2400, terminales de derivación y aparato. Como actividades previas se debe considerar para la ejecución del ítem:

- Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.
- Consultar Planos de Instalaciones Eléctricas.
- Verificar la Normativa RETIE y NTC 2050.
- Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.

Medida y forma de pago

Se medirá y pagará el suministro e instalación de Salida para tomacorriente doble con polo a tierra. Incluye: tubo EMT tipo pesado 1/2", cable de cobre aislado, caja metálica 5800 o 2400, terminales de derivación, incluye aparato, por unidad después de ser revisada y aprobada por la Interventoría. El costo incluye Materiales, herramientas, transportes y mano de obra descritos en el análisis de precios unitario correspondiente según aplique. La medida se calculará sobre los Planos eléctricos del proyecto.

2.3. Salida para interruptor sencillo, línea decorativa incluye: tubo EMT tipo pesado 1/2", cable de cobre, caja plástica 5800, terminales EMT y readecuación de muro.

Definición o procedimiento

Comprende el suministro de salida para interruptores para luminarias de tipo interior, los cuales deben tener certificado de conformidad RETIE y cumplir con los requisitos de producto del reglamento. Los interruptores deben instalarse en serie con los conductores de fase y por ningún motivo se deben conectar al conductor puesto a tierra de la instalación eléctrica, estos deben estar contenidos en una caja metálica del tipo 5800 o 2400, según su diseño que puede ser plástica o metálica. Los aparatos se instalarán de tal forma que sean funcionales, cumplan con lo establecido en la normatividad y estén acordes al proyecto arquitectónico. Toda la tubería que quede incrustada, será inspeccionada antes de la fundición de la placa correspondiente, con el fin de asegurar su continuidad y correcta localización.

Durante la construcción todos los extremos de la tubería permanecerán cerrados con tapones. Este conductor será conectado en un punto al sistema de tierra y su continuidad se asegurará en la totalidad del sistema. Toda la tubería será soplada y limpiada con anterioridad a la instalación de los conductores. La tubería que vaya incrustada en placas, pisos y muros, deberá quedar a una profundidad no menor de un centímetro desde la superficie terminada, excepto en aquellos puntos de ingreso a cajas de salida o tableros. Como actividades previas se debe considerar para la ejecución del ítem:

- Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.
- Consultar Planos de Instalaciones Eléctricas.
- *Verificar la Normativa RETIE y NTC 2050.*
- Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.

Medida y forma de pago

Se medirá y pagará la Salida para interruptor sencillo, línea decorativa incluye: tubo EMT tipo pesado 1/2", cable de cobre, caja plástica 5800, terminales EMT y readecuación de muro., por unidad después de ser revisada y aprobada por la Interventoría. El costo incluye Materiales, herramientas, transportes y mano de obra descritos en el análisis de precios unitario correspondiente según aplique. La medida se calculará sobre los Planos eléctricos del proyecto.

2.4. Salida para iluminación en techo, incluye tubería EMT conduit 1/2", cable de cobre THWN N° 12, accesorios, cajas de paso

Definición o procedimiento

Este ítem comprende la mano de obra, herramientas y materiales necesarios para *realizar el proceso de suministro e instalación de la salida para punto de iluminación* en techo, los cuales deben tener certificado de conformidad RETIE y cumplir con los requisitos de producto del reglamento. La salida para la luminaria debe instalarse en serie con los conductores de fase y se debe conectar el conductor de puesta a tierra de la instalación eléctrica, estos deben estar contenidos en una caja metálica del tipo hexagonal. Los aparatos se instalarán de tal forma que sean funcionales, cumplan con lo establecido en la normatividad y estén acordes al proyecto. Toda la tubería que quede incrustada, será inspeccionada antes de la fundición de la placa correspondiente, con el fin de asegurar su continuidad y correcta localización. Durante la construcción todos los extremos de la tubería permanecerán cerrados con tapones. Este conductor será conectado en un punto al sistema de tierra y su continuidad se asegurará en la totalidad del sistema. Toda la tubería será soplada y limpiada con anterioridad a la instalación de los conductores. La tubería que vaya incrustada en placas, pisos y muros, deberá quedar a una profundidad no menor de un centímetro desde la superficie terminada, excepto en aquellos puntos de ingreso

a cajas de salida o tableros. Como actividades previas se debe considerar para la ejecución del ítem:

- Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.
- Consultar Planos de Instalaciones Eléctricas.
- Verificar la Normativa RETIE y NTC 2050.
- Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.

Medida y forma de pago

Se medirá y pagará la Salida para iluminación en techo, incluye tubería EMT conduit 1/2", *cable de cobre* THWN N° 12, *accesorios, cajas de paso, por unidad después* de ser revisada y aprobada por la Interventoría. El costo incluye Materiales, herramientas, transportes y mano de obra descritos en el análisis de precios unitario correspondiente según aplique. La medida se calculará sobre los Planos eléctricos del proyecto.

2.5. Bombillo LED redondo 10W, 110 V de sobreponer. Incluye: roseta y elementos de fijación. Suministro e instalación (según diseño)

Definición o procedimiento

Este ítem comprende la mano de obra, herramientas y materiales necesarios para realizar el proceso de suministro e instalación iluminación en techo, los cuales deben tener certificado de conformidad RETIE y cumplir con los requisitos de producto del reglamento. Las luminarias deben instalarse en serie con los conductores de fase y se debe conectar el conductor de puesta a tierra de la instalación eléctrica, estos deben estar contenidos en la caja metálica del tipo hexagonal. Los aparatos se instalarán de tal forma que sean funcionales, cumplan *con lo establecido en la normatividad y estén acordes al proyecto. Toda la tubería* que quede incrustada, será inspeccionada antes de la fundición de la placa correspondiente, con el fin de asegurar su continuidad y correcta localización. Durante la construcción todos los extremos de la tubería permanecerán cerrados con tapones. Este conductor será conectado en un punto al sistema de tierra y su continuidad se asegurará en la totalidad del sistema. Toda la tubería será soplada y limpiada con anterioridad a la instalación de los conductores. La tubería que vaya incrustada en placas, pisos y muros, deberá quedar a una profundidad no menor de un centímetro desde la superficie terminada, excepto en aquellos puntos de ingreso a cajas de salida o tableros. Como actividades previas se debe considerar para la ejecución del ítem:

- Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.
- Consultar Planos de Instalaciones Eléctricas.
- Verificar la Normativa RETIE y NTC 2050.

- Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.

Medida y forma de pago

Se medirá y pagará el bombillo LED redondo 10W, 110 V de sobreponer. Incluye: roseta y elementos de fijación. Suministro e instalación (según diseño) c, por unidad después de ser revisada y aprobada por la Interventoría. El costo incluye Materiales, herramientas, transportes y mano de obra descritos en el análisis de precios unitario correspondiente según aplique. La medida se calculará sobre los Planos eléctricos del proyecto.

3. INSTALACIONES FOTOVOLTAICA

3.1. Panel Solar 450W 24V Monocristalino PERC - 41,52 Vmp, Suministro, transporte e instalación

Definición o procedimiento

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas y materiales necesarios para realizar el Suministro e instalación de Panel Solar 450W 24V Monocristalino PERC. Como actividades previas se debe considerar para la ejecución del ítem:
- Consultar Planos de Instalaciones Eléctricas.
- Verificar la Normativa.
-Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante, con referencia a los voltajes de entrada máximas al controlador.

La instalación de panel solar fotovoltaico consiste en la colocación de los tornillos en los perfiles perimetrales con el fin de sujetarlo a la estructura metálica de forma que quede seguro, con la inclinación respectiva de diseño y la orientación de paneles solares óptima es hacia el sur, apuntando hacia la Línea del Ecuador para recibir la mayor cantidad de radiación solar durante el día.

La conexión de los paneles se realizará; dos en paralelo y dos en seria por medio de conectores MC-4, para llevarlo la corriente hasta en controlador de carga en conductor N°4 de cobre que se encuentra en el gabinete del sistema, de forma aérea, por medio del tubo IMC que traspasa la estructura del techo de la vivienda quedad libre para hacer la conexión correspondiente

Medida y forma de pago

Se medirá y pagará el panel Solar 450W 24V Monocristalino PERC - 41,52 Vmp, Suministro, transporte e instalación por unidad, después de ser revisada y aprobada por la Interventoría. El costo incluye Materiales, herramientas, transportes y mano de obra descritos en el análisis de precios unitario correspondiente según aplique. La medida se calculará sobre los Planos eléctricos del proyecto.

3.2. Batería De Litio 200Ah 24V (descarga en 20 h) - 12 V, Suministro e instalación

Definición o procedimiento

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas y materiales necesarios para realizar el Suministro e instalación de Batería De Litio 150Ah 24V. Como actividades previas se debe considerar para la ejecución del ítem:

- Consultar Planos de Instalaciones Eléctricas.
- Verificar la Normativa.
- Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.

Se realizará la instalación de la batería dentro del gabinete del SFV, es puesta en la parte inferíos de gabinete conectada entre sí, con terminales redondo para evitar puntos calientes e ineficiencias en el sistema.

Todos los trabajos deberán ser dirigidos por un Ingeniero residente con matrícula profesional expedida por rama de la ingeniería eléctrica o en energía. El Contratista someterá a la aprobación de la Interventoría, la hoja de vida de la persona responsable de la ejecución de las instalaciones eléctricas. El Contratista deberá mantener en la Obra el personal idóneo y necesario para el correcto desarrollo de los trabajos en cada etapa de la Obra.
Todo el personal empleado por el Contratista para la ejecución de la obra eléctrica, deberá tener su matrícula profesional vigente tal como lo exige el RETIE.

El Contratista se responsabiliza por cualquier obra mal ejecutada o que se elabore en contra de las normas de estabilidad y calidad. El suministro de toda la mano de obra incluye todas las prestaciones sociales

Medida y forma de pago

Se medirá y pagará la batería De Litio 200Ah 24V (descarga en 20 h) - 12 V, Suministro e instalación por unidad, después de ser revisada y aprobada por la Interventoría. El costo incluye Materiales, herramientas, transportes y mano de obra descritos en el análisis de precios unitario correspondiente según aplique. La medida se calculará sobre los Planos eléctricos del proyecto.

3.3. Controlador de carga, control MPPT, 40A, tensión de salida 24V, Suministro, transporte e instalación

Definición o procedimiento

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas y materiales necesarios para realizar el suministro e instalación del controlador de carga, control MPPT, 40A, tensión de salida 24V. Como actividades previas se debe considerar para la ejecución del ítem:

- Consultar planos de diseño para detalles de conexión del sistema solar con la batería.
- Verificar la Normativa.
- Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante, con referencia a los voltajes de entrada máximas permitido por paneles controlador.

No se debe instar el controlador de Carga Solar a la intemperie o en lugares con mucha humedad, tampoco exponerlo al rayo directo del Sol u otras fuentes de calor adicionalmente protegerlo de la suciedad y humedad.

Se instala el controlador en la parte interior del tablero o gabinete con sus accesorios de fijación, con una disponibilidad de espacio lateral de mínimo 10 cm de espacio para la aireación natural y las borneras hacia abajo.

La conexión debe realizarse siempre en la siguiente secuencia:

Paso 1: Conexión de las baterías. Se conecta los cables con la polaridad correcta al par medio de conectores del regulador
Paso 2: Conectar los paneles fotovoltaicos. Se asegura que los paneles están protegidos contra una posible exposición a la luz (cúbralos o espere a la noche)
Paso 3: Conectar en inversor.

Medida y forma de pago

Se medirá y pagará el controlador de carga, control MPPT, 40A, tensión de salida 24V, Suministro, transporte e instalación por unidad, después de ser revisada y aprobada por la Interventoría. El costo incluye Materiales, herramientas, transportes y mano de obra descritos en el análisis de precios unitario correspondiente según aplique. La medida se calculará sobre los Planos eléctricos del proyecto.

3.4. Controlador de carga, control MPPT, 40A, tensión de salida 24V, Suministro, transporte e instalación

Definición o procedimiento

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas y materiales necesarios para realizar el suministro e instalación del controlador de carga, control MPPT, 40A, tensión de salida 24V. Como actividades previas se debe considerar para la ejecución del ítem:

- Consultar planos de diseño para detalles de conexión del sistema solar con la batería.
- Verificar la Normativa.
- Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante, con referencia a los voltajes de entrada máximas permitido por paneles controlador.

No se debe instar el controlador de Carga Solar a la intemperie o en lugares con mucha humedad, tampoco exponerlo al rayo directo del Sol u otras fuentes de calor adicionalmente protegerlo de la suciedad y humedad.

Se instala el controlador en la parte interior del tablero o gabinete con sus accesorios de fijación, con una disponibilidad de espacio lateral de mínimo 10 cm de espacio para la aireación natural y las borneras hacia abajo.

La conexión debe realizarse siempre en la siguiente secuencia:

Paso 1: Conexión de las baterías. Se conecta los cables con la polaridad correcta al par medio de conectores del regulador
Paso 2: Conectar los paneles fotovoltaicos. Se asegura que los paneles están protegidos contra una posible exposición a la luz (cúbralos o espere a la noche)
Paso 3: Conectar en inversor.

Medida y forma de pago

Se medirá y pagará el controlador de carga, control MPPT, 40A, tensión de salida 24V, Suministro, transporte e instalación por unidad, después de ser revisada y aprobada por la Interventoría. El costo incluye Materiales, herramientas, transportes y mano de obra descritos en el análisis de precios unitario correspondiente según aplique. La medida se calculará sobre los Planos eléctricos del proyecto.

3.5. Estructura de soporte para 2 módulos a nivel 3m, Suministro e instalación

Definición o procedimiento

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas y materiales necesarios para realizar el Suministro e instalación de la estructura de soporte para 2 módulos a nivel de 3 metros de altura. Como actividades previas se debe considerar para la ejecución del ítem:

- Verificar la ubicación de la vivienda para prevenir sombras.
- Verificar la Normativa.
- Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante, con referencia la forma de anclaje de los accesorios.

La estructura será atornillada a la cimentada que tiene como característica una profundidad de 0.8 metro y cuadrada de 0.5 m de cada lado, de forma que quede estable y segura. Las estructuras, una vez armadas, serán inspeccionadas, para su debida corrección, de cualquier conexión faltante o floja, error de armado o daño hecho durante el montaje.
Al terminar el proceso de inspección se realizará el montaje de los paneles solares por parte de personal técnico capacitado para establecer la inclinación del panel establecida.

Medida y forma de pago

Se medirá y pagará la estructura de soporte para 2 módulos a nivel 3m, Suministro e instalación por unidad, después de ser revisada y aprobada por la Interventoría. El costo incluye Materiales, herramientas, transportes y mano de obra descritos en el análisis de precios unitario correspondiente según aplique. La medida se calculará sobre los Planos eléctricos del proyecto.

3.6. Gabinete de 90X70X30 cm para la instalación de inversor, controlador, baterías y protecciones. Suministro, transporte e instalación.

Definición o procedimiento

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas y materiales necesarios para realizar el suministro e instalación de Gabinete de 90X70X30 cm. Como actividades previas se debe considerar para la ejecución del ítem:

- Consultar Planos de Instalaciones Eléctricas.
- Verificar la Normativa.
- Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante, con referencia la forma de anclaje de los accesorios, distribución de los equipos guardando las distancias de seguridad entre ellos y cumpliendo con la figuración del cable dentro del gabinete.

La instalación del gabinete, se realizará con las especificaciones de la norma técnica eléctrica RETIE para el funcionamiento, se anclará a una pared de soporte para mantenerlo seguro.

Medida y forma de pago

Se medirá y pagará el gabinete de 90X70X30 cm para la instalación de inversor, controlador, baterías y protecciones. Suministro, transporte e instalación. por unidad, después de ser revisada y aprobada por la Interventoría. El costo incluye Materiales, herramientas, transportes y mano de obra descritos en el análisis de precios unitario correspondiente según aplique. La medida se calculará sobre los Planos eléctricos del proyecto.

3.7. Ducto IMC 3/4", Suministro, transporte e instalación.

Definición o procedimiento

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas y materiales necesarios para realizar el Suministro e instalación de Ducto IMC 3/4". Como actividades previas se debe considerar para la ejecución del ítem:

- Consultar Planos de Instalaciones Eléctricas.
- Verificar la Normativa.
- Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante, con referencia la forma de anclaje a la pared.

El tubo IMC de 1 pulgada se ancla a la parte superior del gabinete por medio del adaptador IMC 1", se colocará verticalmente sobre la pared y en su extremo se adaptará la curva para la entrada al gabinete.

Medida y forma de pago

Se medirá y pagará el ducto IMC 3/4", Suministro, transporte e instalación por metro, después de ser revisada y aprobada por la Interventoría. El costo incluye Materiales, herramientas, transportes y mano de obra descritos en el análisis de precios unitario correspondiente según aplique. La medida se calculará sobre los Planos eléctricos del proyecto.

3.8. Cable Solar en Cobre para conexión en DC, Suministro, transporte e instalación.

Definición o procedimiento

Comprende este ítem la mano de obra, herramientas y materiales necesarios para realizar el Suministro e instalación de Cable Solar en Cobre para conexión en DC. Como actividades previas se debe considerar para la ejecución del ítem:
- Consultar Planos de Instalaciones Eléctricas.
- Verificar la Normativa.
- Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante, con referencia curvaturas de permitidas.

Consiste en cable que se instala para la conexión entre el panel solar con el controlador de carga con su polaridad correspondiente, el controlador con las baterías y el inversor. Pasando por la protección correspondiente. Como se muestra en el plano.

Medida y forma de pago

Se medirá y pagará el cable solar en Cobre para conexión en DC, Suministro, transporte e instalación. por unidad, después de ser revisada y aprobada por la Interventoría. El costo incluye Materiales, herramientas, transportes y mano de obra descritos en el análisis de precios unitario correspondiente según aplique. La medida se calculará sobre los Planos eléctricos del proyecto.

3.9. Suministro, transporte e instalación de sistema puesta a tierra para gabinete metálico del sistema solar fotovoltaico.

Definición o procedimiento

Este ítem comprende la mano de obra, materiales, transporte de insumos, herramientas y equipos necesarios para el suministro e instalación de la puesta a tierra del gabinete metálico del sistema solar fotovoltaico.

Se procede a realizar las excavaciones para las varillas y los conductores de puesta a tierra. Posteriormente, se instalan las varillas y conductores para ser conectados de acuerdo al diseño, sus especificaciones de construcción y configuración. Ver detalle en planos y notas aclaratorias referentes al tratamiento del suelo y el uso de productos como Favigel o hidrosolta.

Consiste en cable que se instala para la conexión entre el panel solar con el controlador de carga con su polaridad correspondiente, el controlador con las baterías y el inversor. Pasando por la protección correspondiente. Como se muestra en el plano. Teniendo en cuentas los aspectos técnicos de la Norma NTC 2050, se realiza la instalación del sistema de puesta a tierra, con el fin de garantizar la seguridad de las personas y la vida útil de todos los elementos que componen que soportan el sistema fotovoltaico, el aterrizamiento de la estructura la puesta a tierra debe mantener la equipotencialidad de todos sus elementos metálicos durante el impacto de descargas atmosféricas.

Medida y forma de pago

Se medirá y pagará el suministro, transporte e instalación de sistema puesta a tierra para gabinete metálico del sistema solar fotovoltaico. por unidad, después de ser revisada y aprobada por la Interventoría. El costo incluye Materiales, herramientas, transportes y mano de obra descritos en el análisis de precios unitario correspondiente según aplique. La medida se calculará sobre los Planos eléctricos del proyecto.

3.10. Suministro, transporte e instalación de sistema de medidor de energía eléctrica prepagado, monofásico bifila 120V 1x15(80)CL-2, frecuencua 60Hz, corriente máxima (Imax) 60A, con display, (Incluye Plataforma Tokenergy Light)

Definición o procedimiento

Este ítem comprende la mano de obra, materiales, transporte de insumos, herramientas y equipos necesarios para el Suministro, transporte e instalación de sistema de medidor de energía eléctrica prepagado, monofásico bifilar 120V 1x15(80) CL-2, frecuencia 60Hz, corriente máxima (Imax) 60A, con display, (Incluye Plataforma Tokenergy Light)

El medidor de energía se instalará en el interior de gabinete, para operación en pospago o en prepago tipo riel DIN bicuerpo, es decir están conformados por dos módulos; el MCU (Unidad de control de medición) y el CIU (Control de interface de usuario). El medidor opera en modo prepago, pueden operar en energía (kWh) o en tiempo (minutos), permitiendo la medición de la disponibilidad del servicio. El medidor CIU (Control de interface de usuario) se instala en el exterior del gabinete del usuario, para la revisión de la energía consumida.

La cuantificación del consumo de energía se realizará para hacer un cobro correspondiente según la metodología de la empresa que hará la administración, operador y manteniendo, para darle la sostenibilidad al proyecto durante su vida útil.

Medida y forma de pago

Se medirá y pagará el suministro, transporte e instalación de sistema de medidor de energía eléctrica prepagado, monofásica bifila 120V 1x15(80) CL-2, frecuencia 60Hz, *corriente máxima (Imax) 60A, con display, (Incluye Plataforma Tokenergy* Light) por unidad, después de ser revisada y aprobada por la Interventoría. El costo incluye Materiales, herramientas, transportes y mano de obra descritos en el análisis de precios unitario correspondiente según aplique. La medida se calculará sobre los Planos eléctricos del proyecto.

JUAN LUIS SABALZA
INGENIERO EN ENERGÍA
M.P. 68289-42

Vo.Bo. ARQ. MIGUEL F. MARTINEZ B.
Secretario de Planeación y Obras Publicas

"IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS AISLADOS, EN ÁREA RURAL DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE DEPARTAMENTO DE ARAUCA"

SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS MUNICIPAL

ALCALDÍA MUNICIPAL DE

CRAVO NORTE

PROCESO CONSTRUCTIVO

ALCALDÍA DE CRAVO NORTE
MUNICIPIO DE CRAVO NORTE
2024-2027

INTRODUCCIÓN

Las especificaciones, planos y anexos que se entregan al operador de la obra se complementan entre sí y tienen por objeto explicar las condiciones y características constructivas relacionadas con el empleo de los materiales como figuran en las especificaciones, en los planos, donde se determinarán las pautas al operador de la obra para su ejecución, estas no podrán tomarse como base para reclamaciones o demandas posteriores.

Cualquier cambio que proponga el operador de la obra, deberá ser consultado por escrito al supervisor y/o interventor, este no podrá proceder a su ejecución sin la aceptación escrita de éste(os) según lo indique la entidad contratante. En caso contrario, cualquier trabajo será por cuenta y riesgo del operador de la obra.

Será obligación primordial del operador de la obra ejecutar el trabajo, estrictamente de acuerdo con los planos y especificaciones para lo cual presentará muestras de los materiales a utilizar para la aprobación del supervisor o interventor.

Se supone que las cotas y dimensiones de los planos deben coincidir, pero será obligación del operador de la obra verificar los planos recibidos, antes de iniciar los trabajos correspondientes. Cualquier discrepancia debe ser aclarada de manera inmediata con el supervisor y/o con la Interventoría, pues en caso contrario si se presenta la necesidad de hacer correcciones después de adelantada la obra, el costo de ésta será por cuenta del operador de la obra.

Cuando en las especificaciones se indique algún equipo o material por su nombre de fábrica o marca registrada, esto se hace con el fin de establecer un estándar de calidad, tipo y/o características, sin que ello implique el uso exclusivo de dicho insumo o equipo.

El operador de la obra podrá utilizar productos similares obteniendo previamente la aprobación del supervisor o interventor.

OBLIGACIONES DEL OPERADOR DE LA OBRA

Para el cabal cumplimiento del Contrato, se entienden como obligaciones del Contratista y/o subcontratistas, las siguientes:

1. Suministrar en el lugar de la obra los materiales necesarios de la mejor calidad y a los cuales se refieren estas especificaciones y los planos adjuntos.
2. Suministrar el personal competente y adecuado para ejecutar los trabajos a los que se refieren los planos y las especificaciones, en la mejor manera posible.
3. Pagar cumplidamente al personal a su cargo, sueldos, prestaciones, seguros, bonificaciones, y demás beneficios o complementos que ordene la Ley, en tal

forma que el propietario, bajo ningún concepto, tenga que asumir responsabilidades por omisiones legales del Contratista y/o subcontratistas.

4. Estudiar cuidadosamente todos y cada uno de los planos que contienen el proyecto, leer atentamente las especificaciones e inspeccionar el lugar de la obra para determinar aquellas condiciones que puedan afectar los trabajos a realizar.

ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Antes de iniciar la obra, el Contratista y/o subcontratistas, debe presentar al supervisor y/o Interventor, **un programa de trabajo** que permita establecer el orden y la duración de cada una de las partes de esta.

El Contratista y/o subcontratistas, antes de iniciar los trabajos deben disponer de un lugar adecuado que le sirva de oficina y depósito de materiales y herramientas. Tanto los materiales como la herramienta, deberán ser revisados por el supervisor para comprobar que son necesarios para la ejecución de la obra. En caso contrario, fijará un plazo prudencial para que el Contratista los lleve a la obra.

Como parte de la organización de los trabajos, el Contratista y/o subcontratistas observarán un reglamento de seguridad industrial para aplicarlo en el desarrollo de las obras, que será parte del contrato y cuyo incumplimiento puede ser causal de terminación del Contrato respectivo.

MODIFICACIONES

Si durante la localización, el operador encuentra diferencias notables entre el proyecto y las condiciones del terreno, dará aviso al supervisor y/o interventor, quien será el encargado de tomar una decisión al respecto. Todo cambio sugerido por el operador debe ser aprobado o rechazado por el supervisor y/o el Interventor según corresponda, quien a su vez podrá hacer los ajustes o recomendaciones que considere convenientes desde el punto de vista técnico, administrativo, financiero, legal y ambiental, y posteriormente concertado con el operador.

De cualquier cambio que se realice, debe dejarse constancia por medio de actas, con copia al operador. El Supervisor y/o Interventor deberá consignar en los planos definitivos dichos cambios y todos los que se realicen durante el proceso de la obra.

Los cambios que surjan de adiciones o modificaciones sustanciales sobre el diseño original del proyecto deberán ser consultados con el Proyectista y aprobados por la Supervisión y/o Interventoría.

PROCESO CONSTRUCTIVO

ITEM 1.1: Replanteo de usuarios.		
	ESPECIFICACIÓN:	**ESP-T-P-1.1**
	UNIDAD DE MEDIDA:	**Unidad (und)**

DESCRIPCION: Se refiere esta especificación al proceso de ubicar geográficamente a los usuarios beneficiarios del proyecto y realizar el diagnóstico del cumplimiento de los aspectos técnicos y administrativos para proceder a realizar la construcción del sistema solar fotovoltaico

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Consultar planos de geoposicion.
- Traslado a cada uno de las viviendas de los usuarios
- Revisión de las viviendas
- Check list de cumplimiento
- Aprobación de interventoría para construcción del sistema fotovoltaico.

MATERIALES:

- Gps

EQUIPO O HERRAMIENTA:

- Herramienta menor 10% M.O. FF Elec

ITEM 2.1: Tablero monofásico sin puerta de 4 circuitos. Suministro e instalación.		
	ESPECIFICACIÓN:	**ESP-T-P-2.1**
	UNIDAD DE MEDIDA:	**Unidad (und)**

DESCRIPCION: Se refiere esta especificación a los requisitos para el suministro de un tablero de 4 circuitos para iluminación y tomacorrientes. La ubicación del tablero en este diseño permite acceso permanente al personal calificado de las empresas, sin riesgo de humedad localizado en un lugar seco.

Los tableros de distribución eléctrica deberán instalarse de tal forma que su parte inferior este como mínimo a 1.2 m por encima del piso acabado. Sin embargo, la altura definitiva de estos tableros será acordada con la Interventora de acuerdo con el tamaño del mismo. La derivación en estos cálculos dentro del tablero se debe ejecutar de forma ordenada, con los conductores en ángulos rectos de tal forma que quede clara la trayectoria de todos los conductores y posteriormente se puede retirar, arreglar o cambiar cualquiera de las conexiones de los automáticos sin interferir el resto de las conexiones, tal como se indica en los planos.

Una vez se ha terminado la derivación del tablero, se debe revisar la totalidad de las conexiones y se apretaran los bornes de entrada tornillo de derivación en cada uno de los automáticos, tornillos en el barraje de neutros y conexión a tierra.

"IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS AISLADOS, EN ÁREA RURAL DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE DEPARTAMENTO DE ARAUCA"

SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS MUNICIPAL

ALCALDÍA MUNICIPAL DE

CRAVO NORTE

PROCESO CONSTRUCTIVO

ALCALDÍA DE CRAVO NORTE
MUNICIPIO DE CRAVO NORTE
2024-2027

INTRODUCCIÓN

Las especificaciones, planos y anexos que se entregan al operador de la obra se complementan entre sí y tienen por objeto explicar las condiciones y características constructivas relacionadas con el empleo de los materiales como figuran en las especificaciones, en los planos, donde se determinarán las pautas al operador de la obra para su ejecución, estas no podrán tomarse como base para reclamaciones o demandas posteriores.

Cualquier cambio que proponga el operador de la obra, deberá ser consultado por escrito al supervisor y/o interventor, este no podrá proceder a su ejecución sin la aceptación escrita de éste(os) según lo indique la entidad contratante. En caso contrario, cualquier trabajo será por cuenta y riesgo del operador de la obra.

Será obligación primordial del operador de la obra ejecutar el trabajo, estrictamente de acuerdo con los planos y especificaciones para lo cual presentará muestras de los materiales a utilizar para la aprobación del supervisor o interventor.

Se supone que las cotas y dimensiones de los planos deben coincidir, pero será obligación del operador de la obra verificar los planos recibidos, antes de iniciar los trabajos correspondientes. Cualquier discrepancia debe ser aclarada de manera inmediata con el supervisor y/o con la Interventoría, pues en caso contrario si se presenta la necesidad de hacer correcciones después de adelantada la obra, el costo de ésta será por cuenta del operador de la obra.

Cuando en las especificaciones se indique algún equipo o material por su nombre de fábrica o marca registrada, esto se hace con el fin de establecer un estándar de calidad, tipo y/o características, sin que ello implique el uso exclusivo de dicho insumo o equipo.

El operador de la obra podrá utilizar productos similares obteniendo previamente la aprobación del supervisor o interventor.

OBLIGACIONES DEL OPERADOR DE LA OBRA

Para el cabal cumplimiento del Contrato, se entienden como obligaciones del Contratista y/o subcontratistas, las siguientes:

1. Suministrar en el lugar de la obra los materiales necesarios de la mejor calidad y a los cuales se refieren estas especificaciones y los planos adjuntos.
2. Suministrar el personal competente y adecuado para ejecutar los trabajos a los que se refieren los planos y las especificaciones, en la mejor manera posible.
3. Pagar cumplidamente al personal a su cargo, sueldos, prestaciones, seguros, bonificaciones, y demás beneficios o complementos que ordene la Ley, en tal

forma que el propietario, bajo ningún concepto, tenga que asumir responsabilidades por omisiones legales del Contratista y/o subcontratistas.

4. Estudiar cuidadosamente todos y cada uno de los planos que contienen el proyecto, leer atentamente las especificaciones e inspeccionar el lugar de la obra para determinar aquellas condiciones que puedan afectar los trabajos a realizar.

ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Antes de iniciar la obra, el Contratista y/o subcontratistas, debe presentar al supervisor y/o Interventor, ***un programa de trabajo*** que permita establecer el orden y la duración de cada una de las partes de esta.

El Contratista y/o subcontratistas, antes de iniciar los trabajos deben disponer de un lugar adecuado que le sirva de oficina y depósito de materiales y herramientas. Tanto los materiales como la herramienta, deberán ser revisados por el supervisor para comprobar que son necesarios para la ejecución de la obra. En caso contrario, fijará un plazo prudencial para que el Contratista los lleve a la obra.

Como parte de la organización de los trabajos, el Contratista y/o subcontratistas observarán un reglamento de seguridad industrial para aplicarlo en el desarrollo de las obras, que será parte del contrato y cuyo incumplimiento puede ser causal de terminación del Contrato respectivo.

MODIFICACIONES

Si durante la localización, el operador encuentra diferencias notables entre el proyecto y las condiciones del terreno, dará aviso al supervisor y/o interventor, quien será el encargado de tomar una decisión al respecto. Todo cambio sugerido por el operador debe ser aprobado o rechazado por el supervisor y/o el Interventor según corresponda, quien a su vez podrá hacer los ajustes o recomendaciones que considere convenientes desde el punto de vista técnico, administrativo, financiero, legal y ambiental, y posteriormente concertado con el operador.

De cualquier cambio que se realice, debe dejarse constancia por medio de actas, con copia al operador. El Supervisor y/o Interventor deberá consignar en los planos definitivos dichos cambios y todos los que se realicen durante el proceso de la obra.

Los cambios que surjan de adiciones o modificaciones sustanciales sobre el diseño original del proyecto deberán ser consultados con el Proyectista y aprobados por la Supervisión y/o Interventoría.

PROCESO CONSTRUCTIVO

ITEM 1.1: Replanteo de usuarios.		
	ESPECIFICACIÓN:	**ESP-T-P-1.1**
	UNIDAD DE MEDIDA:	**Unidad (und)**

DESCRIPCION: Se refiere esta especificación al proceso de ubicar geográficamente a los usuarios beneficiarios del proyecto y realizar el diagnóstico del cumplimiento de los aspectos técnicos y administrativos para proceder a realizar la construcción del sistema solar fotovoltaico

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
- Consultar planos de geoposicion.
- Traslado a cada uno de las viviendas de los usuarios
- Revisión de las viviendas
- Check list de cumplimiento
- Aprobación de interventoría para construcción del sistema fotovoltaico.

MATERIALES:
- Gps

EQUIPO O HERRAMIENTA:
- Herramienta menor 10% M.O. FF Elec

ITEM 2.1: Tablero monofásico sin puerta de 4 circuitos. Suministro e instalación.		
	ESPECIFICACIÓN:	**ESP-T-P-2.1**
	UNIDAD DE MEDIDA:	**Unidad (und)**

DESCRIPCION: Se refiere esta especificación a los requisitos para el suministro de un tablero de 4 circuitos para iluminación y tomacorrientes. La ubicación del tablero en este diseño permite acceso permanente al personal calificado de las empresas, sin riesgo de humedad localizado en un lugar seco.

Los tableros de distribución eléctrica deberán instalarse de tal forma que su parte inferior este como mínimo a 1.2 m por encima del piso acabado. Sin embargo, la altura definitiva de estos tableros será acordada con la Interventora de acuerdo con el tamaño del mismo. La derivación en estos cálculos dentro del tablero se debe ejecutar de forma ordenada, con los conductores en ángulos rectos de tal forma que quede clara la trayectoria de todos los conductores y posteriormente se puede retirar, arreglar o cambiar cualquiera de las conexiones de los automáticos sin interferir el resto de las conexiones, tal como se indica en los planos.

Una vez se ha terminado la derivación del tablero, se debe revisar la totalidad de las conexiones y se apretaran los bornes de entrada tornillo de derivación en cada uno de los automáticos, tornillos en el barraje de neutros y conexión a tierra.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN: - Consultar planos de diseño. - Transporte y acopio del material. - Instalación tablero monofásico sin puerta de 4 circuitos. - Pañetes y resanes. - Limpieza del Área.
MATERIALES: - Tablero monofásico sin puerta de 4 circuitos - *Mini Breaker - 15 Amperios - 1 Polo - Tipo Enchufable*
EQUIPO O HERRAMIENTA: - Herramienta menor 10% M.O. FF Elec

ITEM 2.2: "Salida para tomacorriente doble con polo a tierra. Incluye: tubo EMT tipo pesado 1/2"", cable de cobre aislado, caja metálica 5800 o 2400, terminales de derivación, incluye aparato
"

	ESPECIFICACIÓN:	**ESP-T-P-2.2**
	UNIDAD DE MEDIDA:	**Unidad (und)**

DESCRIPCION: Los tomacorrientes dobles de incrustar, de dos polos, para 15 amperios y 250 voltios, con terminales de tornillo apropiados para el anclaje de los alambres de cobre y se suministrarán completos con sus herrajes, tornillos y tapas correspondientes.

Los tomacorrientes monofásicos en general deben ser dobles con polo a tierra, diseñadas a la vista, tipo intemperie, configuración GFCI o NEMA 5-15 R, 2 polos, 15 amperios, 120 V CA., con terminales de tornillo adecuados para recibir cables sólidos de cobre calibre No. 12.

Deben tener los contactos dobles de escobilla en aleación de cobre, tratados térmicamente, contenidos en caja moldeada de alta resistencia dieléctrica, completos de fijación y placa o tapa.

Se debe tener en cuenta:
• Ubicar el lugar donde debe ir él toma eléctrica.
• Revisar planos eléctricos.
• Ubicar en los planos eléctricos la salida para él toma corriente.
• Verificar que los cables estén dentro de la tubería y estén saliendo por la caja del tomacorriente.
• Identificar la polaridad del tomacorriente para conocer el neutro y la fase y así conectar los cables debidamente.
• Conectar los conductores de fase (marcado con colores primarios) al orificio de la fase del tomacorriente.
• Conectar los conductores de neutro (marcado con color blanco) al orificio del neutro del tomacorriente.
• Conectar el polo tierra (marcado con color verde o cable desnudo) al orificio de polo a tierra del tomacorriente.
• Ajustar debidamente los tornillos o pisa cables de la toma para el paso correcto del flujo eléctrico.

• *Rectificar que los conductores estén bien instalados y pelados en sus extremos.*
• Colocar a la pared el soporte del tomacorriente para luego fijar el cuerpo de esta a la caja.
• Colocar los tornillos de fijación del chasis a la caja.
• Con presión colocar la tapa de la toma eléctrica.
• Alimentar el circuito de energía hacia las aulas donde está ubicado él toma corriente.
• Probar en el tomacorriente que haya paso o presencia de energía.

Como actividades previas se debe considerar para la ejecución del ítem:
- Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.
- Consultar Planos de Instalaciones Eléctricas.
- Verificar la Normativa.
- Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
- Consultar planos de diseño.
- Transporte y acopio del material.
- Instalación salida tomacorriente doble con polo a tierra.
- Pruebas.
- Limpieza del Área.

MATERIALES:
- Tomacorriente doble, polo a tierra, 15 A, 125 V
- Adaptador terminal EMT 1/2"
- Caja metálica REF 5800 (rectangular)
- Tubo conduit EMT 1/2"
- Cable de cobre 12 - AWG LHFR-LS 600 V 75°C - Libre de halógenos
- Tornillo galvanizado para lamina #12x1/2"
- Conector de autodesforre calibre 10/12 AWG
- Marquillas de identificación
- Union conduit galvanizada emt 1/2 pulg.

EQUIPO O HERRAMIENTA:
- Herramienta menor 10% M.O. FF Elec

ITEM 2.3: Salida para interruptor sencillo, línea decorativa incluye: tubo EMT tipo pesado 1/2", cable de cobre, caja galvanizada 5800, terminales EMT.

	ESPECIFICACIÓN:	**ESP-T-P-2.3**
	UNIDAD DE MEDIDA:	**Unidad (und)**

DESCRIPCION: Los interruptores deben ser de incrustar, con terminales de tornillo apropiados para el anclaje de los alambres de cobre y se suministrarán completos con sus herrajes, tornillos y tapas correspondientes.

Se debe tener en cuenta:

• Ubicar el lugar donde debe ir el interruptor.
• Revisar planos eléctricos.
• Ubicar en los planos eléctricos la salida para el interruptor.

• Desconectar el paso de luz hacia la casa o recinto donde se ubicará el interruptor.
• Verificar que los cables estén dentro de la tubería y estén saliendo por la caja del interruptor.
• Verificar que no haya paso de energía tocando los cables pelados con el tester.
• Identificar la polaridad del interruptor para conocer la fase del interruptor y la fase de la roseta de la bombilla que prenderá y apagará el interruptor.
• Conectar el conductor fase de la caja de tacos de la casa (marcado con colores primarios) al orificio de la fase del interruptor.
• Conectar el conductor fase de la bombilla (marcado con colores primarios) al orificio de la fase de la bombilla en el interruptor.
• Posteriormente el conductor neutro de la bombilla estará conectado a la caja de tacos, principal control de suministro y retención de energía de la casa.
• Ajustar debidamente los tornillos o pisa cables del interruptor para el paso correcto del flujo eléctrico.
• Rectificar que los conductores estén bien instalados y pelados en sus extremos.
• Colocar a la pared el soporte del interruptor para luego fijar el cuerpo de este a la caja.
• Colocar los tornillos de fijación del chasis a la caja.
• Con presión colocar la tapa del interruptor.
• Conectar el paso de luz hacia la casa o recinto donde está ubicada el interruptor.
• Probar que el botón del interruptor al ser encendido genere electricidad y prenda la bombilla.

Como actividades previas se debe considerar para la ejecución del ítem:
- Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.
- Consultar Planos de Instalaciones Eléctricas.
- Verificar la Normativa.
- Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
- Consultar planos de diseño.
- Transporte y acopio del material.
- Instalación de interruptor sencillo línea decorativa.
- Pruebas.
- Limpieza del Área.

MATERIALES:
- Interruptor sencillo línea decorativa
- Adaptador terminal EMT 1/2"
- Caja metálica REF 5800 (rectangular)
- Tubo conduit EMT 1/2"
- Cable de cobre 12 - AWG LHFR-LS 600 V 75°C - Libre de halógenos
- Tornillo galvanizado para lamina #12x1/2"
- Conector de autodesforre calibre 10/12 AWG
- Marquillas de identificación

- Union conduit galvanizada emt 1/2 pulg.
EQUIPO O HERRAMIENTA: - Herramienta menor 10% M.O. FF Elec

ITEM 2.4: Salida para iluminación, en tubería metálica tipo EMT 1/2". Incluye: caja metálica semipesado 5800, accesorios de montaje.

	ESPECIFICACIÓN:	**ESP-T-P-2.4**
	UNIDAD DE MEDIDA:	**Unidad (und)**

DESCRIPCION: El proceso constructivo del suministro instalación de luminaria led comprende la puesta en funcionamiento del punto de iluminación tipo alumbrado público y se recomiendan establecer los procedimientos y tener en cuenta las siguientes recomendaciones.

Primero se debe revisar y conocer los planos las fichas técnicas del producto los diagramas unifilares y de conexión para las luminarias.

Delimite la zona de trabajo de acuerdo con las indicaciones de capataz señaliza el área de trabajo en vía pública de empleo de soporte con malla cinta señalizadora tranqueras y los elementos que correspondan para la señalización del trabajo en alturas.

Para la instalación de las luminarias existen varios equipos herramientas que pueden facilitar su puesto uno es con camión canasta grúa en la cual el técnico con certificación en alturas procederá a instalarla la luminaria en el apoyo existente.

Todos los materiales y equipos para utilizar para el alumbrado público deben contar con certificados de conformidad vigentes Retie y/o Retilap expedidos por un organismo acreditado por el ONAC.

Una vez instalada la luminaria se verificar su correcto funcionamiento probando la red de alineando la orientación sí requiere uno ángulo de acuerdo con el diseño de iluminación.

- Para poder instalar luminarias debe de utilizar las normas sobre el RETILAP. El objeto de este reglamento es establecer las medidas que deben cumplir los sistemas de iluminación y alumbrado público.
- En todos los proyectos de iluminación, se deben elegir las luminarias y fuentes luminosas teniendo en cuenta, la eficacia lumínica, flujo luminoso, características fotométricas, reproducción cromática, temperatura del color de la fuente, duración y vida útil de la fuente, tipo y características de la luminaria, todo esto acorde con las actividades y objetivos de uso de los espacios a iluminar; así como de consideraciones arquitectónicas, ambientales y económicas.

- Los criterios que se deben usar para identificar los tipos de luminarias son: Su fotometría, Su uso, El tipo de fuente de luz o bombilla.

Procedimiento de ejecución

- Consultar Planos Arquitectónicos y Eléctricos para localizar el sitio de las luminarias.
- Se debe de usar andamios para poder instalar las luminarias.
- Las luminarias se conectan a la red de energía por medio de cable de cobre THHN-THWN, en diámetros y calibres indicados en el plano, conservando la disposición y el diseño con el fin de balancear las cargas en las dos fases; se utilizará el código de colores así:

CÓDIGO DE COLORES PARA CONDUCTORES AISLADOS

SISTEMA	1 Φ	1 Φ	3 ΦY	3 ΦΔ	3 ΦΔ-	3 ΦY	3ΦΔ
TENSIONES NOMINALES	120V	240/120V	208/120V	240V	240/208/120V	480/277V	480V
CONDUCTORES ACTIVOS	1 FASE 2 HILOS	2 FASES 3 HILOS	3 FASES 4 HILOS	3 FASES 3 HILOS	3 FASES 4 HILOS	3 FASES 4 HILOS	3 FASES 3 HILOS
FASES	NEGRO	NEGRO ROJO	AMARILLO AZUL ROJO	NEGRO AZUL ROJO	NEGRO NARANJA AZUL	CAFE NARANJA AMARILLO	CAFE NARANJA AMARILLO
NEUTRO	BLANCO	BLANCO	BLANCO	NO APLICA	BLANCO	GRIS	NO APLICA
TIERRA DE PROTECCIÓN	DESNUDO O VERDE	DESNUDO O VERDE	DESNUDO O VERDE	DESNUDO O VERDE	DESNUDO O VERDE	DESNUDO O VERDE	DESNUDO O VERDE
TIERRA AISLADA	VERDE AMARILLO	VERDE AMARILLO	VERDE AMARILLO	NO APLICA	VERDE AMARILLO	NO APLICA	NO APLICA

Referencia: Tabla 13. RETIE 2005.

Las luminarias deben cumplir con las especificaciones de la Norma que apliquen. Estas se controlarán desde el Tablero de distribución designado para cada circuito de iluminación.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Consultar planos de diseño.
- Transporte y acopio del material.
- Instalación de salida para iluminación.
- Pruebas.
- Limpieza del Área.

MATERIALES:

- Caja metálica octagonal
- Adaptador terminal EMT 1/2"
- Tubo conduit EMT 1/2"
- Cable de cobre 12 - AWG LHFR-LS 600 V 75°C - Libre de halógenos
- Tornillo galvanizado para lamina #12x1/2"

- Conector de autodesforre calibre 10/12 AWG - Marquillas de identificación - Union conduit galvanizada emt 1/2 pulg.
EQUIPO O HERRAMIENTA: - Herramienta menor 10% M.O. FF Elec

ITEM 2.5: Bombillo LED redondo 10W, 110 V de sobreponer. Incluye: roseta y elementos de fijación. Suministro e instalación (según diseño)

	ESPECIFICACIÓN:	**ESP-T-P-2.5**
	UNIDAD DE MEDIDA:	**Unidad (und)**

DESCRIPCION: El proceso constructivo del suministro instalación de luminaria led comprende la puesta en funcionamiento del punto de iluminación tipo alumbrado público y se recomiendan establecer los procedimientos y tener en cuenta las siguientes recomendaciones.

Primero se debe revisar y conocer los planos las fichas técnicas del producto los diagramas unifilares y de conexión para las luminarias.

Delimite la zona de trabajo de acuerdo con las indicaciones de capataz señaliza el área de trabajo en vía pública de empleo de soporte con malla cinta señalizadora tranqueras y los elementos que correspondan para la señalización del trabajo en alturas.

Para la instalación de las luminarias existen varios equipos herramientas que pueden facilitar su puesto uno es con camión canasta grúa en la cual el técnico con certificación en alturas procederá a instalarla la luminaria en el apoyo existente.

Todos los materiales y equipos para utilizar para el alumbrado público deben contar con certificados de conformidad vigentes Retie y/o Retilap expedidos por un organismo acreditado por el ONAC.

Una vez instalada la luminaria se verificar su correcto funcionamiento probando la red de alineando la orientación sí requiere uno ángulo de acuerdo con el diseño de iluminación.

- Para poder instalar luminarias debe de utilizar las normas sobre el RETILAP. El objeto de este reglamento es establecer las medidas que deben cumplir los sistemas de iluminación y alumbrado público.
- En todos los proyectos de iluminación, se deben elegir las luminarias y fuentes luminosas teniendo en cuenta, la eficacia lumínica, flujo luminoso, características fotométricas, reproducción cromática, temperatura del color de la fuente, duración y vida útil de la fuente, tipo y características de la luminaria, todo esto acorde con

las actividades y objetivos de uso de los espacios a iluminar; así como de consideraciones arquitectónicas, ambientales y económicas.
- Los criterios que se deben usar para identificar los tipos de luminarias son: Su fotometría, Su uso, El tipo de fuente de luz o bombilla.

Procedimiento de ejecución
- Consultar Planos Arquitectónicos y Eléctricos para localizar el sitio de las luminarias.
- Se debe de usar andamios para poder instalar las luminarias.
- Las luminarias se conectan a la red de energía por medio de cable de cobre THHN-THWN, en diámetros y calibres indicados en el plano, conservando la disposición y el diseño con el fin de balancear las cargas en las dos fases; se utilizará el código de colores así:

CÓDIGO DE COLORES PARA CONDUCTORES AISLADOS

SISTEMA	1 Φ	1 Φ	3 ΦY	3 ΦΔ	3 ΦΔ-	3 ΦY	3ΦΔ
TENSIONES NOMINALES	120V	240/120V	208/120V	240V	240/208/120V	480/277V	480V
CONDUCTORES ACTIVOS	1 FASE 2 HILOS	2 FASES 3 HILOS	3 FASES 4 HILOS	3 FASES 3 HILOS	3 FASES 4 HILOS	3 FASES 4 HILOS	3 FASES 3 HILOS
FASES	NEGRO	NEGRO ROJO	AMARILLO AZUL ROJO	NEGRO AZUL ROJO	NEGRO NARANJA AZUL	CAFÉ NARANJA AMARILLO	CAFÉ NARANJA AMARILLO
NEUTRO	BLANCO	BLANCO	BLANCO	NO APLICA	BLANCO	GRIS	NO APLICA
TIERRA DE PROTECCION	DESNUDO O VERDE	DESNUDO O VERDE	DESNUDO O VERDE	DESNUDO O VERDE	DESNUDO O VERDE	DESNUDO O VERDE	DESNUDO O VERDE
TIERRA AISLADA	VERDE AMARILLO	VERDE AMARILLO	VERDE AMARILLO	NO APLICA	VERDE AMARILLO	NO APLICA	NO APLICA

Referencia: Tabla 13. RETIE 2005.

Las luminarias deben cumplir con las especificaciones de la Norma que apliquen. Estas se controlarán desde el Tablero de distribución designado para cada circuito de iluminación.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
- Consultar planos de diseño.
- Transporte y acopio del material.
- Instalación de luminaria tipo led redondo.
- Pruebas.
- Limpieza del Área.

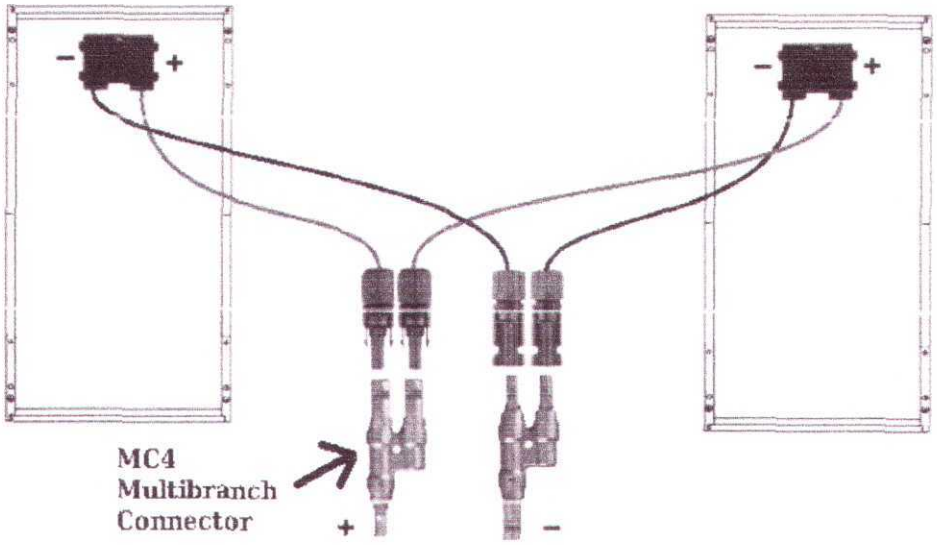
MATERIALES:
- Bombillo Led 840 Lúmenes 10w Dimerizable Luz Blanca
- Roseta Porcelana

EQUIPO O HERRAMIENTA:
- *Herramienta menor 10% M.O. FF Elec*

ITEM 3.1: Panel Solar 450W 24V Monocristalino PERC - 41,52 Vmp, Suministro, transporte e instalación

ESPECIFICACIÓN:	**ESP-T-P-2.1**
UNIDAD DE MEDIDA:	**Unidad (und)**

DESCRIPCION: Comprende este ítem la mano de obra, herramientas y materiales necesarios para realizar el suministro e instalación Panel Solar 450W 24V Monocristalino PERC. La instalación de panel solar fotovoltaico consiste en la colocación de los tornillos en los perfiles perimetrales con el fin de sujetarlo a la estructura metálica de forma que quede seguro, alineados y con la inclinación respectiva.



La conexión de los paneles se realizará; dos en paralelo por medio de conectores MC-4, para llevarlo la corriente hasta en controlador de carga en conductor N°4 de cobre que se encuentra en el gabinete del sistema, de forma aérea, por medio del tubo IMC que traspasa la estructura del techo de la vivienda quedad libre para hacer la conexión correspondiente. Como actividades previas se debe considerar para la ejecución del ítem:

- Consultar Planos de Instalaciones Eléctricas.
- Verificar la Normativa.
- Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Consultar planos de diseño.
- Transporte y acopio del material.
- Instalar breaker tipo riel de acuerdo con los planos y especificaciones de diseño.
- Pruebas.
- Limpieza del Área.

MATERIALES: - Panel Solar 450W 24V Monocristalino PERC-41,52 Vmax - Conectores RETIE MC4
EQUIPO O HERRAMIENTA: - Herramienta menor 10% M.O. FF Elec

ITEM 3.2: Batería De Litio 200Ah 24V (descarga en 20 h) - 12 V, Suministro e instalación.		
	ESPECIFICACIÓN:	**ESP-T-P-3.2**
	UNIDAD DE MEDIDA:	**Unidad (und)**
DESCRIPCION: Comprende este ítem la mano de obra, herramientas y materiales necesarios para realizar el suministro e instalación de una **Batería** De Litio 200Ah 24V la instalación de las baterías dentro del gabinete del SFV, son puesta en la parte inferíos de gabinete conectadas entre sí, con terminales redondo para evitar puntos calientes e ineficiencias en el sistema. Esta conexión se realiza en conductor Cable Fotovoltaico 4 mm PV H1Z2Z2-K que va conectado al controlador de carga. Como actividades previas se debe considerar para la ejecución del ítem: - Consultar Planos de Instalaciones Eléctricas. - Verificar la Normativa. - Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante. **PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**: - Consultar planos de diseño. - Transporte y acopio del material. - Instalar breaker tipo riel de acuerdo a los planos y especificaciones de diseño. - Pruebas. - Limpieza del Área.		
MATERIALES: - Batería De Litio 200Ah 24V		
EQUIPO O HERRAMIENTA: - Herramienta menor 10% M.O. FF Elec		

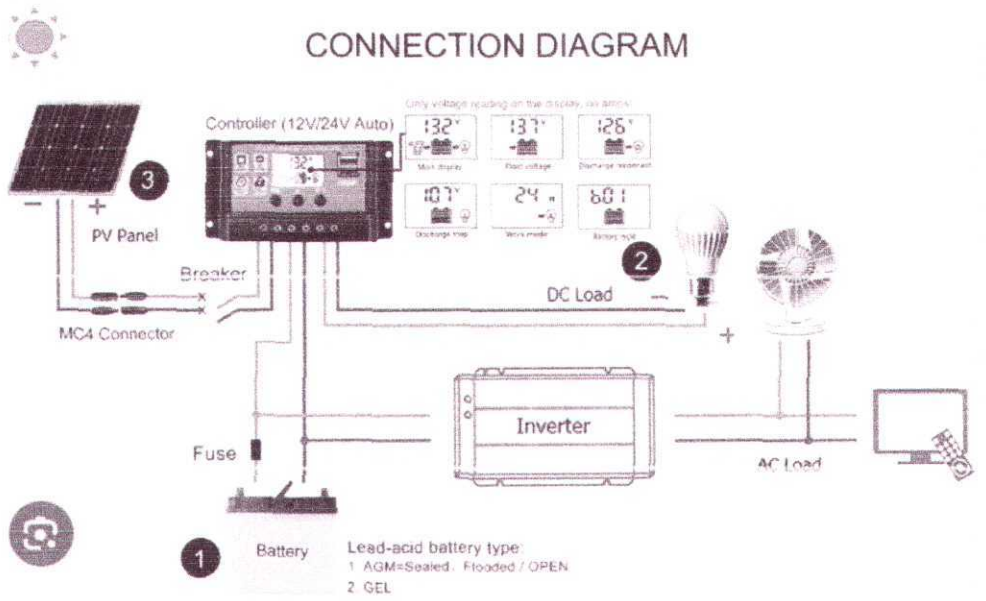
ITEM 3.3: Controlador de carga, control MPPT, 40A, tensión de salida 24V, Suministro, transporte e instalación		
	ESPECIFICACIÓN:	**ESP-T-P-3.3**
	UNIDAD DE MEDIDA:	**Unidad (und)**
DESCRIPCION: Comprende este ítem la mano de obra, herramientas y materiales necesarios para realizar el suministro e instalación del Controlador de carga, control MPPT, 40A, tensión de salida 24V,. No instale el controlador de Carga Solar a la intemperie o en lugares con mucha humedad, tampoco exponerlo		

al rayo directo del Sol u otras fuentes de calor adicionalmente protegerlo de la suciedad y humedad.

Se instala el controlador en la parte interior del tablero o gabinete con sus accesorios de fijación, con una disponibilidad de espacio lateral de mínimo 10 cm de espacio para la aireación natural y las borneras hacia abajo.

La conexión debe realizarse siempre en la siguiente secuencia:

Paso 1: Conexión de las baterías. Se conecta los cables con la polaridad correcta al par medio de conectores del regulador



Paso 2: Conectar los paneles fotovoltaicos. Se asegura que los paneles están protegidos contra una posible exposición a la luz (cúbralos o espere a la noche)
Paso 3: Conectar en inversor. Como actividades previas se debe considerar para la ejecución del ítem:

- Consultar Planos de Instalaciones Eléctricas.
- Verificar la Normativa.
- Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Consultar planos de diseño.
- Transporte y acopio del material.
- Instalar breaker tipo riel de acuerdo con los planos y especificaciones de diseño.
- Pruebas.
- Limpieza del Área.

MATERIALES: - Controlador de Carga de 40 AMP MPPT Solar con display LCD
EQUIPO O HERRAMIENTA: - Herramienta menor 10% M.O. FF Elec

ITEM 3.4: Inversor 24 VDC / 120 VAC, 60 Hz, onda senoidal pura 1 KW, Suministro, transporte e instalación		
	ESPECIFICACIÓN:	**ESP-T-P-3.4**
	UNIDAD DE MEDIDA:	**Unidad (und)**

DESCRIPCION: Comprende este ítem la mano de obra, herramientas y materiales necesarios para realizar el suministro e instalación del Inversor 24 VDC / 120 VAC, 60 Hz. El inversor se instalará a una altura superior que las baterías separadas por una bandeja metálica. Al instalarlo a una altura superior, se evitará un posible deterioro del equipo debido a los vapores que en ocasiones desprenden algunos tipos de baterías.

La instalación se hace al interior del gabinete, fijado con los accesorios de forma horizontal. La conexión del inversor se conecta a las baterías, para mantenerlo energizado, e inyectar la energía que se requiera la carga por los terminales correspondientes como lo muestra en la placa de borneas.

Los inversores de aislada deben ser instalados en su posición natural, en una superficie plana horizontal y en un lugar lo más protegido posible de temperaturas extremas y humedad que podrán afectar a su correcto funcionamiento.

La configuración del inversor es un proceso especialmente sensible, lea el manual con detenimiento y si tiene alguna duda contacte con nuestro departamento técnico. Como actividades previas se debe considerar para la ejecución del ítem:
- Consultar Planos de Instalaciones Eléctricas.
- Verificar la Normativa.
- Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
- Consultar planos de diseño.
- Transporte y acopio del material.
- Instalar breaker tipo riel de acuerdo a los planos y especificaciones de diseño.
- Pruebas.
- Limpieza del Área.

MATERIALES:
- Inversor 24VDC / 120VAC, 60Hz, onda senoidal pura, 1000 W, con display LCD o simiular

EQUIPO O HERRAMIENTA:
- Herramienta menor 10% M.O. FF Elec

ITEM 2.5: Estructura galvanizada de soporte para 2 módulos a nivel de 3 metros, Suministro e instalación

ESPECIFICACIÓN:	**ESP-T-P-2.5**
UNIDAD DE MEDIDA:	**Unidad (und)**

DESCRIPCION: Comprende este ítem la mano de obra, herramientas y materiales necesarios para realizar el suministro e instalación de la Estructura de soporte para 2 módulos desde piso a nivel de 3 metros de altura, en galvanizado.



La instalación de la estructura en galvanizado se realizará con anclajes sobre un pedestal con tuercas, para proceder a sujetar los paneles sobre la estructura, junto a la inclinación de diseño. Se recomienda utilizar los accesorios con las justas de caucho para mantener las condiciones correctas de instalación. Como actividades previas se debe considerar para la ejecución del ítem:

- Consultar Planos de Instalaciones Eléctricas.
- Verificar la Normativa.
- Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Consultar planos de diseño.
- Transporte y acopio del material.
- Instalar breaker tipo riel de acuerdo con los planos y especificaciones de diseño.
- Pruebas.
- Limpieza del Área.

MATERIALES:

- Poste metálico poligonal para panel solar sin brazo altura 3,0m con soporte para 2 paneles graduable 100 km/h galvanizado en caliente incluye pernos de anclaje
- Concreto 3000 Psi 210 Kg/cm2 (Básico, 5% desperdicio)
- Formaleta (1 uso)

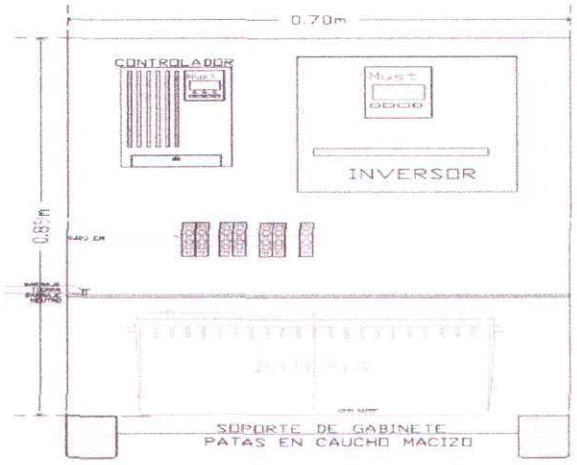
EQUIPO O HERRAMIENTA:

- Herramienta menor 10% M.O. FF Elec

ITEM 3.6: Gabinete de 90X70X30 cm para la instalación de inversor, controlador, *baterías y protecciones. Suministro, transporte e instalación.*

	ESPECIFICACIÓN:	**ESP-T-P-3.6**
	UNIDAD DE MEDIDA:	**Unidad (und)**

DESCRIPCION: Comprende este ítem la mano de obra, herramientas y materiales necesarios para realizar el suministro e instalación del Gabinete de 90X70X30 cm.



La instalación del gabinete se realiza en una zona segura bajo techo, no expuesto a la luz directa solar, se debe establecer un nivel adecuado. Dentro del gabinete se debe realizar la instalación de los equipos solares sobre el doble fondo, sujetos con los accesorios que indica en manual de operación, manteniendo las distancias de seguridad para la aireación natural del mismo. A la parte inferior se debe instalar la batería, dividido por la pared laminar. El sistema de protección *interno de debe instalar según el diagrama unifilar del diseño, se recomienda* hacer todas las conexiones con los terminales adecuados y el torque necesario para no general puntos calientes. Como actividades previas se debe considerar para la ejecución del ítem:

- Consultar Planos de Instalaciones Eléctricas.
- Verificar la Normativa.
- Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Consultar planos de diseño.
- Transporte y acopio del material.
- Instalar breaker tipo riel de acuerdo a los planos y especificaciones de diseño.
- Pruebas.
- Limpieza del Área.

MATERIALES:

- Gabinete metálico 90x70x30 cm para alojar equipos de sistema solar, En pintura electrostática, dos puertas, con compartimiento separado para batería
- Borna terminal de ojo con forro Nº 8 estañada
- Terminales tipo pin con forro para cable No.8
- Mini Breaker - 15 Amperios - 1 Polo - Tipo riel
- Interruptor termomagnético 2 x 16 A, 125 VDC - 10 KA
- Interruptor termomagnético 2 x 63 A, 125 VDC - 10 KA
- Barraje de cobre de 10 cm, para gabinete.
- DPS 2p 550vdc 225a
- riel omega din 35 perforado

EQUIPO O HERRAMIENTA:

- Herramienta menor 10% M.O. FF Elec

ITEM 3.7: Ducto IMC 3/4", Suministro, transporte e instalación

	ESPECIFICACIÓN:	**ESP-T-P-3.7**
	UNIDAD DE MEDIDA:	**Unidad (metro)**

DESCRIPCION: Comprende este ítem la mano de obra, herramientas y materiales necesarios para realizar el suministro e instalación del Ducto IMC 3/4".

La instalación de El tubo IMC de 3/4 pulgada se ancla a la parte superior del gabinete por medio del adaptador IMC 3/4", se colocará verticalmente sobre la pared y en su estreno se adaptara el capacete IMC 3/4". Como actividades previas se debe considerar para la ejecución del ítem:

- Consultar Planos de Instalaciones Eléctricas.
- Verificar la Normativa.
- Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Consultar planos de diseño.
- Transporte y acopio del material.
- Instalar breaker tipo riel de acuerdo a los planos y especificaciones de diseño.
- Pruebas.
- Limpieza del Área.

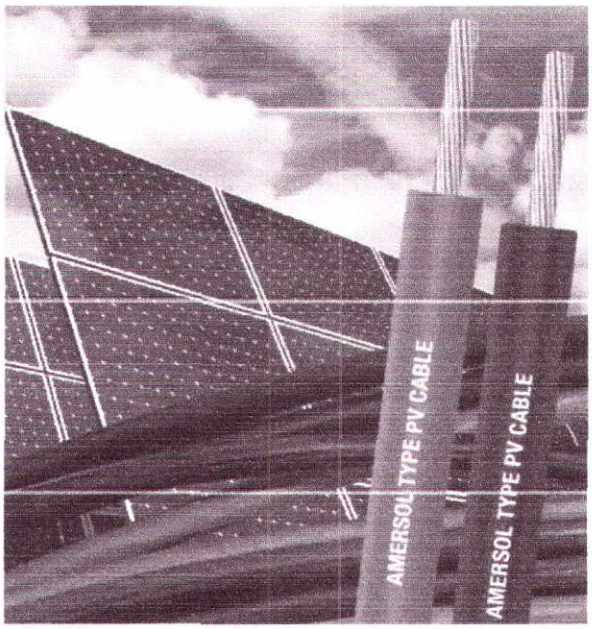
MATERIALES:
- Tubo metálico IMC Conduit Galvanizado de 3/4 x 3m
- Curva para tubería IMC de 3/4"
- Abrazadera tipo luna tipo pesado para tubo de 3/4"
- Tornillo goloso de 1/8" x 1 1/4"

EQUIPO O HERRAMIENTA:
- Herramienta menor 10% M.O. FF Elec

ITEM 3.8: Cable Solar en Cobre para conexión en DC, Suministro, transporte e instalación.

	ESPECIFICACIÓN:	**ESP-T-P-3.8**
	UNIDAD DE MEDIDA:	**Unidad (und)**

DESCRIPCION: Comprende este ítem la mano de obra, herramientas y materiales necesarios para realizar el suministro e instalación del Cable Solar en Cobre.



Consiste en la instalación y conexión el panel solar con el controlador de carga con su polaridad correspondiente, el controlador con las baterías y el inversor. Pasando por la protección correspondiente. Como actividades previas se debe considerar para la ejecución del ítem:
- Consultar Planos de Instalaciones Eléctricas.
- Verificar la Normativa.
- Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
- Consultar planos de diseño.

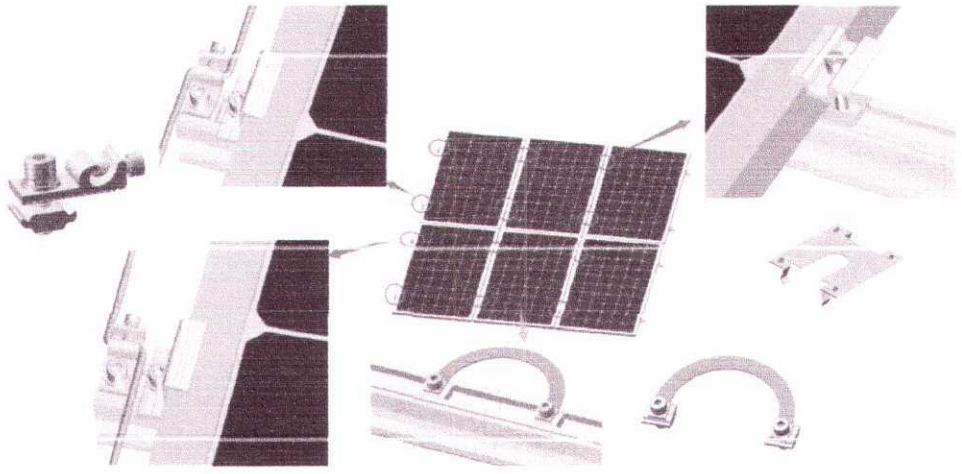
- Transporte y acopio del material. - Instalar breaker tipo riel de acuerdo con los planos y especificaciones de diseño. - Pruebas. - Limpieza del Área.
MATERIALES: - Cable Fotovoltaico 1.5 mm PV H1Z2Z2-K - Cable Fotovoltaico 4 mm PV H1Z2Z2-K
EQUIPO O HERRAMIENTA: - Herramienta menor 10% M.O. FF Elec

ITEM 3.9: Suministro, transporte e instalación de sistema puesta a tierra para gabinete metálico del sistema solar fotovoltaico

	ESPECIFICACIÓN:	**ESP-T-P-3.9**
	UNIDAD DE MEDIDA:	**Unidad (und)**

DESCRIPCION: Esta especificación cubre los requerimientos técnicos para el suministro de los materiales necesarios para la instalación y pruebas de los Sistemas de Puesta a Tierra para para gabinete metálico del sistema solar fotovoltaico .

Los trabajos incluirán el suministro de los materiales necesarios para la instalación de los mismos y las pruebas correspondientes de los Sistema.



La varilla no puede ser golpeada al enterrarla, debiéndose aplicar agua para lograr su deslizamiento.

Los materiales aceptados para realizar los sistemas de puesta a tierra se indican en la tabla No. 23 del reglamento técnico. El electrodo será instalado a una distancia no inferior a 1,0 m, medida desde la base de la estructura soporte.

Las mallas de tierra para subestaciones deben cumplir las siguientes condiciones:

- Deberán cumplirse los valores máximos de resistencia de puesta a tierra señalados en RETIE: subestaciones de media tensión 10 Ω, protección contra rayos 10 Ω y neutro de acometida en baja tensión 25 Ω.

- Cuando por alguna razón no puedan obtenerse los valores anteriores, se debe garantizar que las tensiones de paso, de contacto y las transferidas en caso de falla a tierra no superen las máximas permitidas.

- La máxima tensión de paso admisible como función del tiempo de despeje de la falla será el que aparece en el artículo 15, Tabla 22 de RETIE.

- Así mismo debe instalarse pisos o pavimentos de gran aislamiento, establecer conexiones equipotenciales en las zonas críticas, aislar el conductor de puesta a tierra en su entrada al terreno, aislar todos los dispositivos que puedan ser sujetados por una persona, disponer de señalización en las zonas críticas y dotar al personal de instrucciones sobre el tipo de riesgo y de elementos de protección adecuados.

- La variación de la resistencia, debido a cambios ambientales, debe ser tal que la corriente de falla a tierra, en cualquier momento, sea capaz de producir el disparo de las protecciones requerido. Normalmente se toma el valor de la corriente de falla monofásica.

- El tiempo máximo de duración de la falla en segundos se toma de los tiempos de operación de las curvas características de los breaker.

- Debe conducir las corrientes de falla, sin provocar gradientes de potencial peligrosos entre puntos vecinos.

- Debe ser resistente a la corrosión.

- No se permite el empleo de conexiones pernadas. En las mallas a tierra se utilizará exclusivamente soldadura exotérmica o equivalente. Como actividades previas se debe considerar para la ejecución del ítem:
- Consultar Planos de Instalaciones Eléctricas.
- Verificar la Normativa.
- Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:
- Consultar planos de diseño.
- Transporte y acopio del material.
- Instalar breaker tipo riel de acuerdo con los planos y especificaciones de diseño.

- Pruebas. - Limpieza del Área.
MATERIALES: - VARILLA COOPER WELL CU-CU 5/8 PULG.*2.44 M - Cable de cobre 8 - AWG THHN/THWN-2 600 V 90°C - SOLDADURA CADWELLX250 GR - Bulto de suelo artificial x 25 kg
EQUIPO O HERRAMIENTA: - Herramienta menor 10% M.O. FF Elec

ITEM 3.10: Suministro, transporte e instalación de sistema de medidor de energía eléctrica prepagado, monofásico bifila 120V 1x15(80)CL-2, frecuencia 60Hz, corriente máxima (Imax) 60A, con display, (Incluye Plataforma Tokenergy Light)

	ESPECIFICACIÓN:	**ESP-T-P-3.10**
	UNIDAD DE MEDIDA:	**Unidad (und)**

DESCRIPCION: El medidor de energía se instalará en el interior de gabinete, para operación en pospago o en prepago tipo riel DIN bicuerpo, es decir están conformados por dos módulos; el MCU (Unidad de control de medición) y el CIU (Control de interface de usuario). El medidor opera en modo prepago, pueden operar en energía (kWh) o en tiempo (minutos), permitiendo la medición de la disponibilidad del servicio. El medidor CIU (Control de interfaz de usuario) se instala en el exterior del gabinete del usuario, para la revisión de la energía consumida.

La cuantificación del consumo de energía se realizará para hacer un cobro correspondiente según la metodología de la empresa que hará la administración, operador y manteniendo, para darle la sostenibilidad al proyecto durante su vida útil



- Consultar Planos de Instalaciones Eléctricas.
- Verificar la Normativa.
- *Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.*

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:

- Consultar planos de diseño.
- Transporte y acopio del material.
- Instalar breaker tipo riel de acuerdo con los planos y especificaciones de diseño.
- Pruebas.
- Limpieza del Área.

MATERIALES:

- MEDIDOR PREPAGO PPKW 1F2H 2W R - 120V 5(80)A
- Cable Encauchetado 2 x 16 AWG Cobre
- Prensaestopa PVC 1-2 Pulgadas
- Plataforma de recaudo para el sistema prepago de medida

EQUIPO O HERRAMIENTA:

- Herramienta menor 10% M.O. FF Elec

JUAN LUIS SABALZA
INGENIERO EN ENERGÍA
M.P. 68289-42

Vo.Bo. ARQ. MIGUEL F. MARTINEZ B.
Secretario de Planeación y Obras Publicas

EL SECRETARIO DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE, DEL DEPARTAMENTO DE ARAUCA

CERTIFICA:

Que los estudios, diseños y especificaciones técnicas del proyecto denominado "**IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS AISLADOS, EN ÁREA RURAL DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE DEPARTAMENTO DE ARAUCA**", cumplen con las Normas Técnicas Colombianas (NTC) aplicables para este tipo de proyectos. Con respecto a las normas que establecen mecanismos de integración para las personas con movilidad reducida, las mismas no aplican para el presente proyecto, toda vez que el mismo no contempla obras de urbanismo sino ampliación de la electrificación en zonas no interconectas ZNI en la zona rural del Municipio de Cravo Norte, departamento de Arauca.

La presente certificación se expide a los 2 días del mes de diciembre del año dos mil veinticuatro (2024).

Arq. MIGUEL FERNANDO MARTINEZ BERNAL
Secretario de Planeación y Obras Públicas

Cravo Norte, 8 de Diciembre de 2024

Señores:
MUNICIPIO DE CRAVO NORTE- ARAUCA
Atn., SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DE CRAVO NORTE
Cra 4 # 2 - 62 Barrio el Centro.
Cravo Norte – Arauca

ASUNTO: DONACIÓN Y ENTREGA DEL PROYECTO DENOMINADO **"IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS AISLADOS, EN ÁREA RURAL DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE DEPARTAMENTO DE ARAUCA"**

Yo, **JUAN LUIS SABALZA VACA**, identificado con cédula de ciudadanía No. **1.098.779.551**, domiciliado y residente en la **CALLE 32B No. 42 - 10** del **MUNICIPIO DE YOPAL**, actuando en nombre propio, en mi calidad de **DONANTE**, consciente en que el diseño de una obra pública se refiere a todo lo relacionado con la planificación, investigación, estudio e información adicional, que la justifica y sustenta en términos de viabilidad medioambiental, técnica, económica, administrativa, financiera y legal; considerando, entre otros, aspectos como: - Estudio del eléctrica donde se va a construir la obra, analizando sus condiciones generales y reglamentarias, su topografía, geología, hidrología, ambientales, legales, sociales, culturales e históricas, etc. - Diseño arquitectónico, considerando los requerimientos del ejecutor del proyecto, incluye memorias, especificaciones técnicas, presupuesto y planos entre otros. - Diseño estructural de la obra para que sea capaz de resistir los esfuerzos a los cuales estará sometida durante su vida útil, (Determinación de los esfuerzos que solicitarán a la estructura, estructuración, determinación de los elementos resistentes, Diseño y modelamiento de los elementos estructurales, memorias, especificaciones técnicas y configuración de planos.). - Diseño de las instalaciones, que consiste en dar a la estructura la funcionalidad que requerirá para ser ocupada con el fin para el que se le diseñó, (entre las instalaciones típicas están: eléctricas, de gas, agua potable, de alcantarillado, voz y datos, etc.); me permito comunicar que como acto libre y voluntario, es mi propósito hacer entrega mediante la figura jurídica de Donación prevista en el artículo 1443 del Código Civil Colombiano, a título gratuito e irrevocable de los documentos soporte y derechos de autor que integran la formulación integral del proyecto denominado **"IMPLEMENTACIÓN DE IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS AISLADOS EN ÁREA RURAL DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE DEPARTAMENTO DE ARAUCA".** Lo anterior, en atención a la necesidad existente respecto a la formulación y estructuración de un proyecto que cumpla los requisitos y componentes técnicos acorde al marco legal vigente, para ejecutar la instalación de sistemas solares fotovoltaicas, municipio de Cravo Norte, departamento de Arauca.

De igual forma, dada la naturaleza de acto de donación, manifiesto libre y voluntariamente que renuncio a cualquier reclamación de tipo económico posterior generada en virtud al presente acto, para lo cual cedo a favor de la Municipio de Cravo Norte, todos los derechos de autor y asumo la responsabilidad en cuanto a la veracidad y autenticidad de la información contenida en el proyecto. Siguiendo el principio constitucional de la buena fe, manifiesto que los honorarios generados en virtud a documentos técnicos elaborados y firmados por los respectivos profesionales que los avalan, han sido oportunamente remunerados, es decir no existe remuneración o pago pendiente por concepto de elaboración de planos, diseños y demás soportes técnicos del proyecto. Los mismos cumplen con las normas legales y las especificaciones técnicas vigentes, así como los procedimientos y metodologías propios de la arquitectura y la ingeniería para este tipo de proyectos.

Así mismo manifestamos que el desarrollo y elaboración de los estudios, diseños y demás documentos técnicos para la ejecución del proyecto denominado: **"IMPLEMENTACIÓN DE IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS AISLADOS EN ÁREA RURAL DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE DEPARTAMENTO DE ARAUCA"**, objeto de la presente cesión, es original, que somos sus creadores exclusivos y fueron desarrollados y elaborados sin violar o usurpar derechos de propiedad de terceros, por tanto el desarrollo y elaboración es de nuestra exclusiva autoría y detentamos la titularidad del mismo, la cual cedemos con el presente documento. En caso de presentarse cualquier tipo de reclamación o acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de propiedad sobre el desarrollo y elaboración de estos estudios, diseños y demás documentos técnicos, asumiremos toda la responsabilidad y saldremos en defensa de los derechos aquí cedidos.

De igual modo manifiesto que en caso de ajustes y/o modificaciones, de cualquier naturaleza, en el contenido de los estudios, diseños y demás documentos técnicos que se ceden, que resulte necesario efectuar, con ocasión de su proceso de viabilización y/o ejecución, asumiremos la responsabilidad de realizar tales ajustes y/o modificaciones a nuestro costo, con las mismas prerrogativas de la cesión que realizamos.

Hago entrega del proyecto, junto con sus respectivos anexos, en formato físico y magnético, y autorizo a la alcaldía del municipio de Cravo Norte para que conforme a los parámetros establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina No. 351 de 1993, Decreto 460 de 1995, y demás normas generales sobre la materia, utilice en todas sus formas los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y demás derechos de uso sobre el proyecto en todos sus formatos y soporte material.

Manifiesto que los documentos soporte son originales, y se realizaron sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, y en caso eventual de presentarse cualquier reclamación o acción contenciosa por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor, el DONANTE asumirá toda la responsabilidad y saldrá en defensa de los derechos aquí autorizados. Para todos los efectos, el municipio de Cravo Norte actúa como un tercero de buena fe. Así mismo, como DONANTE, asumo la responsabilidad en la **INDEMNIDAD** a favor del municipio de Cravo Norte; por tanto, en virtud a la autonomía de la voluntad, me obligo a mantener a el municipio de Cravo Norte libre de cualquier daño o perjuicio originado en reclamaciones de terceros y que se deriven de sus actuaciones o del personal vinculado al presente proyecto objeto de DONACIÓN.

Como quiera que el propósito que motiva la presente DONACIÓN es la efectiva realización del proyecto, manifiesto que, en caso de presentarse la necesidad de correcciones o ajustes relacionados con aspectos técnicos del mismo, me comprometo a tramitar las correcciones necesarias para su adecuada presentación y oportuno cumplimiento de requisitos según la fuente de financiación.

La presente cesión la realizamos a título gratuito, por tanto, no genera el reconocimiento de algún valor, honorarios, comisiones, gastos o erogaciones a nuestro favor ni de terceros. Finalmente dejamos constancia que los derechos sobre el desarrollo y elaboración de los estudios, diseños y demás documentos técnicos para la ejecución del proyecto denominado: **"IMPLEMENTACIÓN DE IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS AISLADOS EN ÁREA RURAL DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE DEPARTAMENTO DE ARAUCA"**, no han sido cedidos con anteiación y que sobre ellos no pesa ningún gravamen ni limitación en su uso o utilización.

La alcaldía me del municipio a través de la SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS MUNICIPAL, realizó la revisión de los anexos documentales de orden general y de orden sectorial que componen el proyecto objeto de la presente donación.

Para constancia se firma el presente documento en dos (02) originales del mismo contenido, en el Municipio de Cravo Norte (Arauca), a los 8 días del mes de diciembre de 2024.

Adjunto copia legible de cédula de ciudadanía.

Cordialmente,

Ing. JUAN LUIS SABALZA

DONANTE
c.c. 1.098.779.551 de Bucaramanga

Dirección: CALLE 32B No. 42 – 10- YOPAL
Correo: jsabalzav@gmail.com
Celular: 312 5028955

ARQ. MIGUEL FERNANDO MARTINEZ BERNAL
Acepto: DONATARIO
Cargo: SECRETARIO DE PLANEACIÓN Y *OBRAS PÚBLICAS DE CRAVO NORTE*
Municipio de Cravo Norte. Arauca

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2024-3138267

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que JUAN LUIS SABALZA VACA, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1098779551, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA EN ENERGIA con MATRICULA PROFESIONAL 68289-420414 desde el 30 de Abril de 2019, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 666.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los once (11) días del mes de Noviembre del año dos mil veinticuatro (2024).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

REPÚBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA

DECLARACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE DISEÑO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS BAJO EL REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS – RETIE.

DECLARACIÓN No 1

Yo, JUAN LUIS SABALZA, identificado(a) con la cédula de ciudadanía No. 1.098.779.551 de Bucaramanga en el ejercicio de mi profesión como ingeniero en energía y titular de la matricula profesional No. 68289-420414 STD, expedida por el Consejo Profesional Nacional de Ingeniería, **declaro** bajo gravedad de juramento que, el diseño de la instalación eléctrica con alcance "IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS AISLADOS, EN ÁREA RURAL DEL MUNICIPIO DE CRAVO NORTE DEPARTAMENTO DE ARAUCA", estará ubicada en la dirección zona rural no interconectada del municipio de Cravo norte del departamento de Arauca , de la cual figura como propietario(a) Municipio de CRAVO NORTE con tipo y NIT, 800014434-6, cumple con todos y cada uno de los requisitos que le aplican establecidos en el RETIE de acuerdo con la Resolución No. 40117 de fecha 02 de abril de 2024 aplicables al diseño detallado [x] diseño básico [ ]

Así mismo, declaro que de acuerdo con las especificaciones del diseño de la instalación eléctrica se plantearon las siguientes desviaciones de requisitos, las cuales son soportadas con la justificación técnica y el análisis de riesgos adjunto a esta declaración:

_____

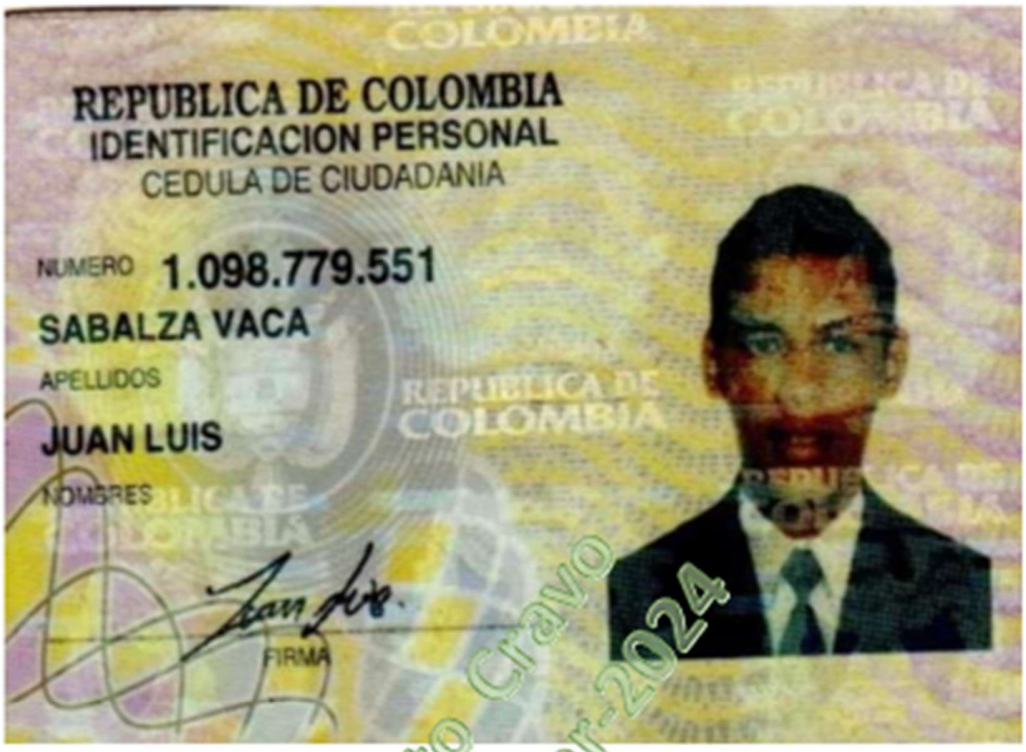
La presente declaración se firma el día TREITA (30) días del mes de OCTUBRE del año 2024 en la ciudad de Yopal.

Información de notificación del diseñador:

Dirección: Calle 10#18ª-13 Yopal

Teléfono: 3125028955
Correo electrónico: jsabalzav@gmail.com

JUAN LUIS SABALZA
C.C. No. 1.098.779.551 de B/manga, STD
M.P. No. M.P. 68289-420414 STD
Ingeniero en Energía





Proyecto Cravo norte solar-2024



REPÚBLICA DE COLOMBIA

COPNIA

Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Matrícula Profesional No.
68289-420414 STD
Fecha de Expedición: 30/04/2019

Nombre:
JUAN LUIS
SABALZA VACA

Identificación:
C.C. 1098779551

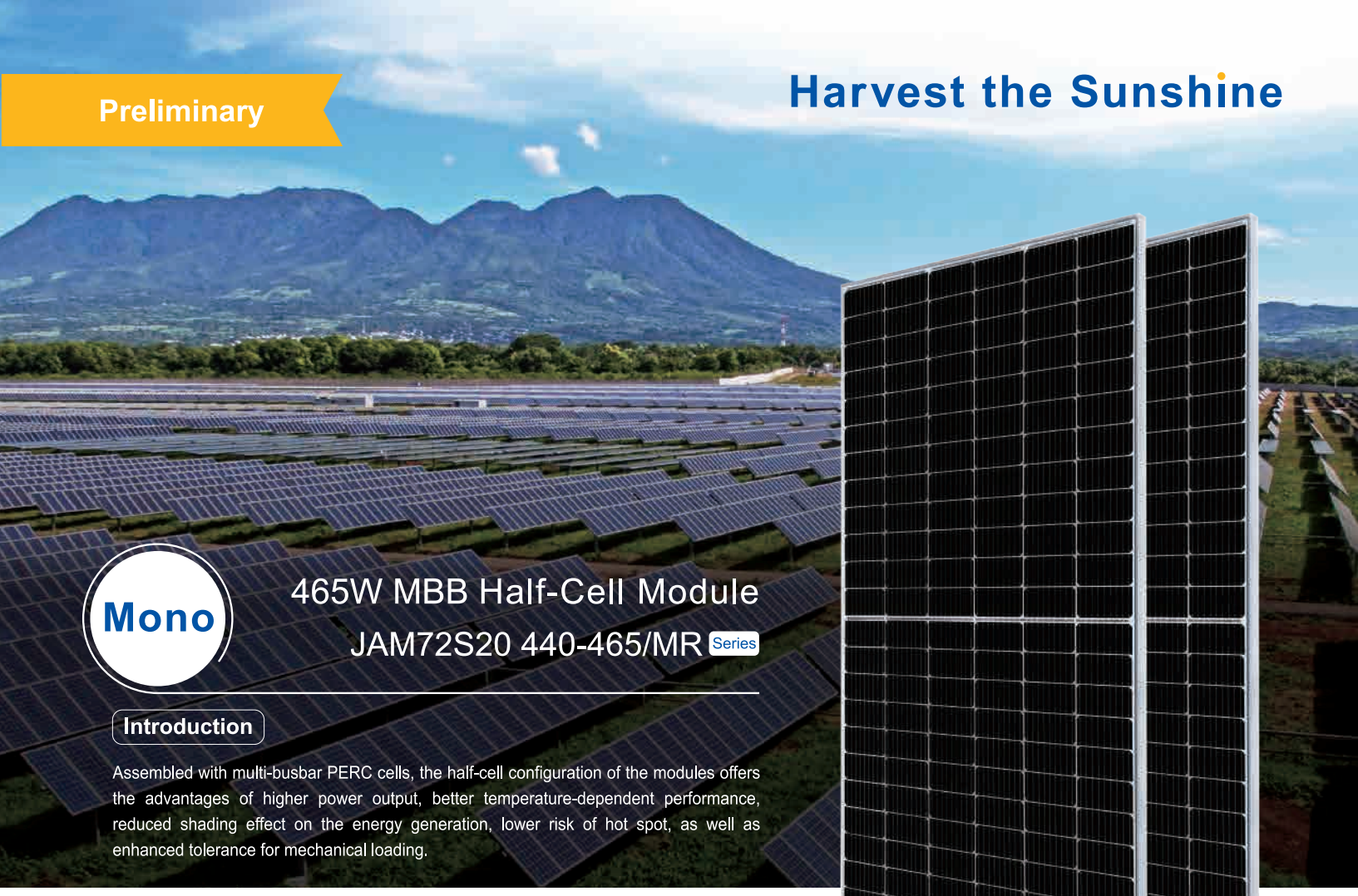
Profesión:
INGENIERO EN ENERGIA

Institución:
UNIVERSIDAD AUTONOMA
DE BUCARAMANGA

Proyecto Cravo
norte solar-2024

Preliminary

Harvest the Sunshine



Mono

465W MBB Half-Cell Module
JAM72S20 440-465/MR Series

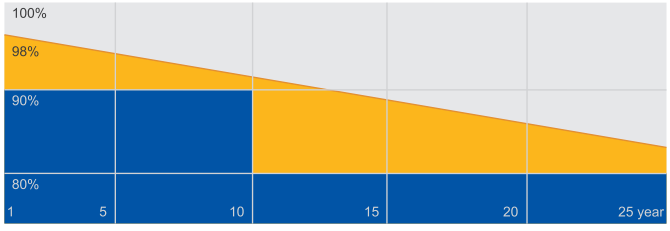
Introduction

Assembled with multi-busbar PERC cells, the half-cell configuration of the modules offers the advantages of higher power output, better temperature-dependent performance, reduced shading effect on the energy generation, lower risk of hot spot, as well as enhanced tolerance for mechanical loading.

- Higher output power
- Lower LCOE
- Less shading and lower resistive loss
- Better mechanical loading tolerance

Superior Warranty

- 12-year product warranty
- 25-year linear power output warranty



JA Linear Power Warranty Industry Warranty

Comprehensive Certificates

- IEC 61215, IEC 61730,UL 61215, UL 61730
- ISO 9001: 2015 Quality management systems
- ISO 14001: 2015 Environmental management systems
- OHSAS 18001: 2007 Occupational health and safety management systems
- IEC TS 62941: 2016 Terrestrial photovoltaic (PV) modules – Guidelines for increased confidence in PV module design qualification and type approval

JA SOLAR

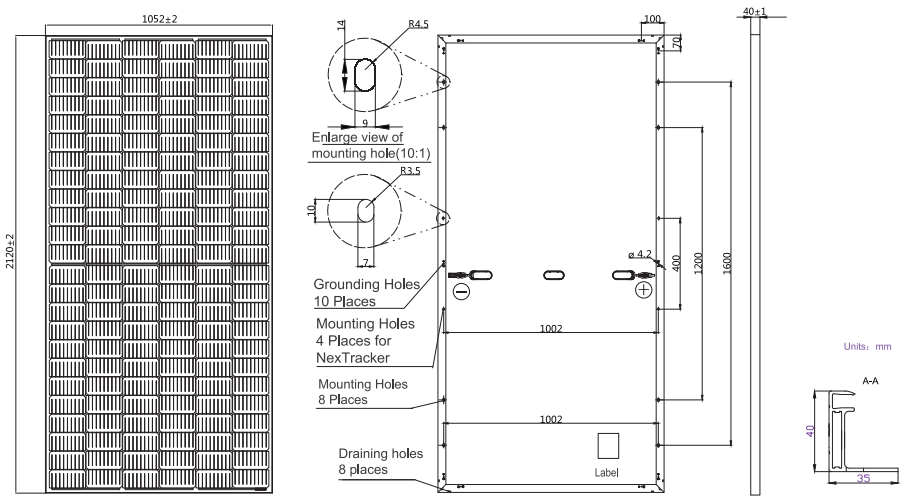
www.jasolar.com

Specifications subject to technical changes and tests.
JA Solar reserves the right of final interpretation.

JA SOLAR

JAM72S20 440-465/MR Series

MECHANICAL DIAGRAMS



Remark: customized frame color and cable length available upon request

SPECIFICATIONS

Cell	Mono
Weight	25.0kg±3%
Dimensions	2120±2mm×1052±2mm×40±1mm
Cable Cross Section Size	4mm²（IEC），12 AWG(UL)
No. of cells	144（6×24）
Junction Box	IP68, 3 diodes
Connector	QC 4.10(1000V) QC 4.10-35(1500V)
Cable Length (Including Connector)	Portrait: 300mm(+)/400mm(-); Landscape: 1200mm(+)/1200mm(-)
Packaging Configuration	27pcs/pallet 594pcs/40ft Container

ELECTRICAL PARAMETERS AT STC

TYPE	JAM72S20 -440/MR	JAM72S20 -445/MR	JAM72S20 -450/MR	JAM72S20 -455/MR	JAM72S20 -460/MR	JAM72S20 -465/MR
Rated Maximum Power(Pmax) [W]	440	445	450	455	460	465
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	49.40	49.56	49.70	49.85	50.01	50.15
Maximum Power Voltage(Vmp) [V]	40.90	41.21	41.52	41.82	42.13	42.43
Short Circuit Current(Isc) [A]	11.28	11.32	11.36	11.41	11.45	11.49
Maximum Power Current(Imp) [A]	10.76	10.80	10.84	10.88	10.92	10.96
Module Efficiency [%]	19.7	20.0	20.2	20.4	20.6	20.8
Power Tolerance	0~+5W					
Temperature Coefficient of Isc(α_Isc)	+0.044%/°C					
Temperature Coefficient of Voc(β_Voc)	-0.272%/°C					
Temperature Coefficient of Pmax(γ_Pmp)	-0.350%/℃					
STC	Irradiance 1000W/m², cell temperature 25°C, AM1.5G					

Remark: Electrical data in this catalog do not refer to a single module and they are not part of the offer.They only serve for comparison among different module types.

ELECTRICAL PARAMETERS AT NOCT

TYPE	JAM72S20 -440/MR	JAM72S20 -445/MR	JAM72S20 -450/MR	JAM72S20 -455/MR	JAM72S20 -460/MR	JAM72S20 -465/MR
Rated Max Power(Pmax) [W]	333	336	340	344	348	352
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	46.40	46.65	46.90	47.15	47.38	47.61
Max Power Voltage(Vmp) [V]	38.70	38.95	39.19	39.44	39.68	39.90
Short Circuit Current(Isc) [A]	9.16	9.20	9.25	9.29	9.33	9.38
Max Power Current(Imp) [A]	8.60	8.64	8.68	8.72	8.76	8.81
NOCT	Irradiance 800W/m², ambient temperature 20°C,wind speed 1m/s, AM1.5G					

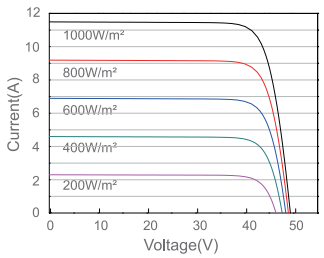
*For NexTracker installations ,Maximum Static Load, Front is 2400Pa while Maximum Static Load, Back is 2400Pa.

OPERATING CONDITIONS

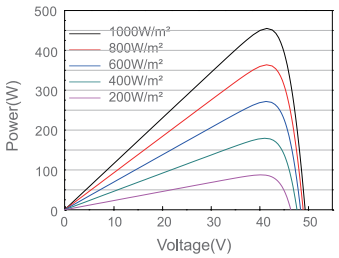
Maximum System Voltage	1000V/1500V DC
Operating Temperature	-40℃~+85℃
Maximum Series Fuse	20A
Maximum Static Load,Front*	5400Pa
Maximum Static Load,Back*	2400Pa
NOCT	45±2℃
Safety Class	Class Ⅱ
Fire Performance	UL Type 1

CHARACTERISTICS

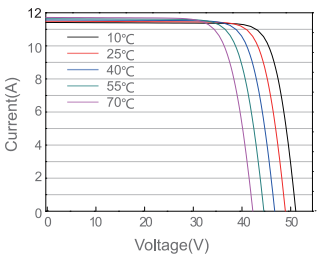
Current-Voltage Curve JAM72S20-455/MR



Power-Voltage Curve JAM72S20-455/MR



Current-Voltage Curve JAM72S20-455/MR





EP2000PRO Series

Low Frequency Off Grid Inverter

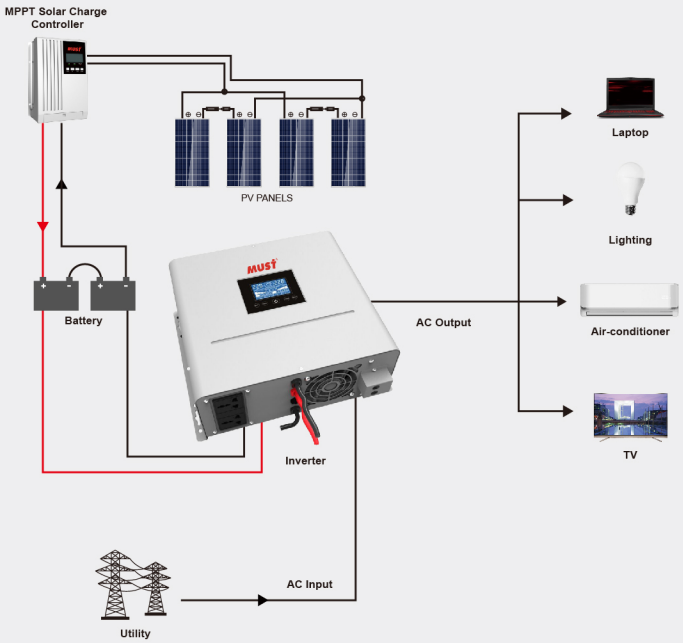
Introduction

It is pure sine wave inverter, AC input voltage range for 80V-135V with AC function, with multi-protection such as battery reversed polarity protection, overload protection, short-circuit protection etc. It can also be monitored by an USB cable connected between inverter and computer.

Feature:

- Rated power 700W to 1000W
- Pure sine wave output
- Smart LCD setting (battery type, charge current, etc). 3 steps charging algorithm
- Standby Power Consumption: 20W-25W
- Overload and short-circuit protection
- Deep discharge protection
- Cold start function
- Support USB, RS232(optional) monitoring fuction with free CD

Solar System Connection



Back Panel



Specification

MODEL			EP20-0712 PRO	EP20-0912 PRO	EP20-1024 PRO
Battery Input Voltage Rating			12VDC		24VDC
INVERTER OUTPUT	Rated Power		700W	900W	1000W
			700W	900W	1000W
	Instantaneous Power Drawn (20ms)		2100W	2700W	3000W
	Output Waveform		Pure sine wave		
	Output Voltage		Inverter mode：110V±2% RMS		
	Output Power Factor		1.0		
	Output Frequency		50Hz/60Hz ±0.1 Hz		
	Inverting Efficiency (peak)		>95%		
	Mains Mode Efficiency		> 95%		
	Transfer Time		Typical 2~6ms 10ms(max)		
AC INPUT	Input Voltage		110VAC		
	Input Voltage Range		80V~145VAC±2%		
	Low Pressure Shutdown		80VAC±2%		
	Low Response		90VAC±2%		
	High Pressure Shutdown		145VAC±2%		
	High Pressure Reply		140VAC±2%		
	Low Frequency Shutdown		40±0.2Hz		
	Low Frequency Response		41±0.2Hz		
	High Frequency Shutdown		65±0.2Hz		
	High-frequency Response		64±0.2Hz		
	Frequency Range		40-65Hz ±0.2HZ		
BATTERY	Minimum Start Voltage		Battery under voltage shut-down point +0.5V		Battery under voltage shut-down point +1.0V
	Low Battery Alarm		Battery under voltage shut-down point +0.5V		Battery under voltage shut-down point +1.0V
	Low Battery Shutdown		(10.0V/10.5V/10.8V/11.0V User set		User set
	Battery High Voltage Alarm		15.5Vdc		31Vdc
AC CHARGER	Bettery type selection	GEL Bettery	Average change voltage 14.1 V		FLoot change voltage 13.7 V
		LEAD Bettery	Average change voltage 14.4 V		FLoot change voltage 13.6 V
		FLOOD Bettery	Average change voltage 14.8 V		FLoot change voltage 13.3 V
	Maximum Charge Current		10A±2A	15A±2A	15A±2A
PROTECTION	Overload Protection		110%~125%R load fault after 60s 125% ~150%R load fault after 3s >150%R load fault after 500ms		
	Output Short Circuit Protection		Yes		
	Bypass Circuit Breaker Insurance		15A		
	Maximum Current Bypass		13A	20A	
MECHANICAL SPECIFICATIONS	Assembly		Wall mount		
	Dimension (W*H*D) (mm)		320*300*135		
	Net Weight KG		9.0	10.0	10.5
	Shipping Dimensions (mm)		400*335*195		
	Transport Weight KG		10.0	11.0	11.5
OTHER	Working Environment		0°C~40°C 0~90% Relative humidity (non-condensing)		
	Noise		Less than 60db		
	Display		LED + LCD		

SUNBATT

Batería de iones de litio integrada — Modelo: CNFLP200-25.6

La batería de iones de litio de la serie ES-LFP es un reemplazo ideal para la batería de plomo-ácido tradicional que utiliza tecnología avanzada LiFePO4 y BMS integrado con los beneficios de un ciclo de vida prolongado, peso ligero, seguridad y excelente rendimiento a altas y bajas temperaturas. La batería de iones de litio de la serie ES-LFP se usa ampliamente en almacenamiento de energía, UPS, carritos de golf y otros reemplazos de baterías de plomo-ácido.



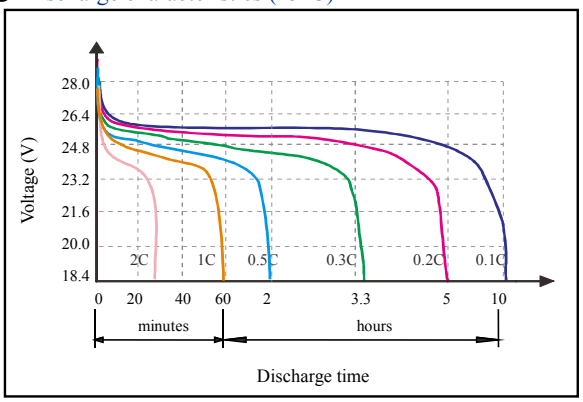
Carácter superior

- Larga vida útil
- Alta seguridad garantizada por Smart BMS
- Carga rápida y potencia de descarga de alta velocidad
- Bajo costo total de propiedad (TCO)
- Alta densidad de energía mediante la adopción de celdas LFP
- Eficiencia de viaje de ida y vuelta de ciclo alto (RTE)
- Amplio rango de temperatura de trabajo
- Libre de mantenimiento

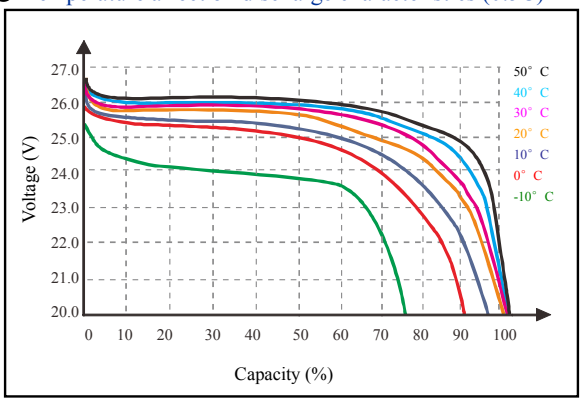
Especificaciones generales

Electrical Characteristics	
Nominal Voltage	25.6V
Nominal Capacity@0.2C	200 Ah
Energy	5120 Wh
Internal Resistance	≤45mΩ
Cycle Life	≥4.000 Cycles 80% DOD
Months Self Discharge	≤3.5% per month at 25℃
Mechanical	
Cell & Method	8S1P
Plastic Case	ABS
Dimension(L × W × H × TH)	48× 17 × 24 cm
Weight	Approx. 39 Kg
Terminal	M8
Standard Charge	
Charge Voltage	29.2 ± 0.2V
Charge Mode(CC/CV)	At 0℃~45℃ temperature, charged to 29.2V at a constant current of 0.2C, and then charged continuously with constant voltage of 29.2 V until the current was not more than 0.02C.
Charge Current	19.2A
Max. Charge Current	48A
Standard Discharge	
Discharge Current	50 A
Max. Continuous Current	96A
Max. Pulse Current	120A(<3S）
Discharge Cut-off Voltage	22.4 V
Operating Environment	
Charge Temperature	0℃ to 45℃(32℉ to 113℉) @60±25% Relative Humidity
Discharge Temperature	-20℃ to 60℃(-4℉ to 140℉) @60±25% Relative Humidity
Storage Temperature	0℃ to 45℃(32℉ to 113℉) @60±25% Relative Humidity
Water Dust Resistance	IP55

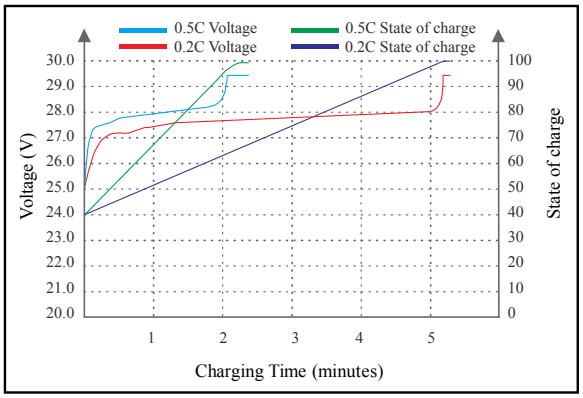
Discharge characteristics (25°C)



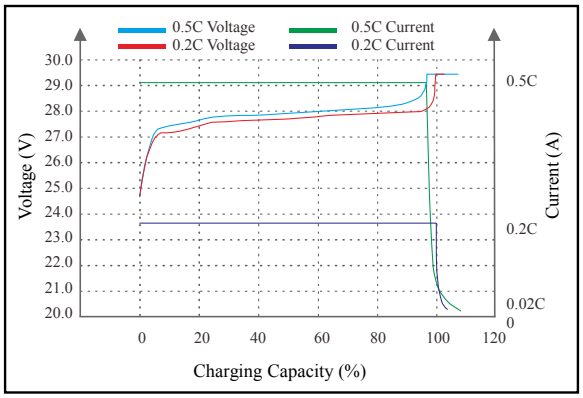
Temperature affect on discharge characteristics (0.5C)



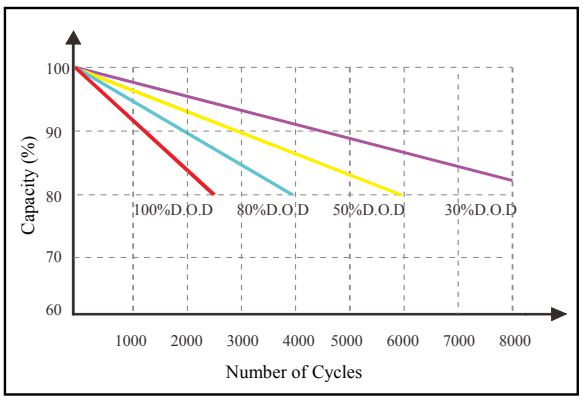
State of Charge Curve (25°C)



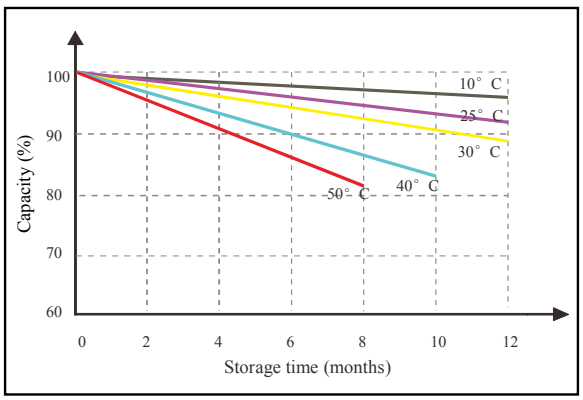
Charge characteristics (25°C)



Cycle life on D.O.D (25°C)



Self Discharge Characteristics Curve



Standard Compliance



PC1600A SERIES (20/30/40A)

MPPT Solar Charge Controller

Shenzhen Must EnergyTechnology Co.,Ltd.

Tel: +86 1

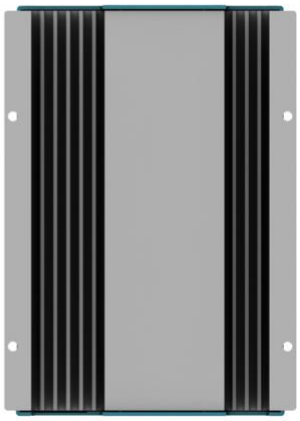
Email: BPOWER.com

Webcom

PC1600A Series (20/30/40A) MPPT
Solar Charge Controller







INTRODUCTION

MPPT (Maximum Power Point Tracking)Solar Charge Controller offer an efficient, safe, multi-stage recharging process that prolongs battery life and assures peak performance from a solar array. Each Charge Controller allows customized battery recharging.

FEATURES

- LCD display , easy to operate on LCD screen
- Multi stage charging (3-stage charging , parallel charging and equalized charging function)
- BTS - Battery remote temperature sensor terminal
- Enable to charge Li-thium, Gel , lead-acid battery
- With RS485 & USB communication port
- Protection: PV array short circuit, PV reverse polarity, Battery reverse polarity, Over charging, Output short circuit

Max charging current
20A to 40A

Battery DC voltage
12V/24V
(Auto detection)

Multi-stage
charging mode

Max charging current
20A to 40A

Radiating mode
Automatic cooling

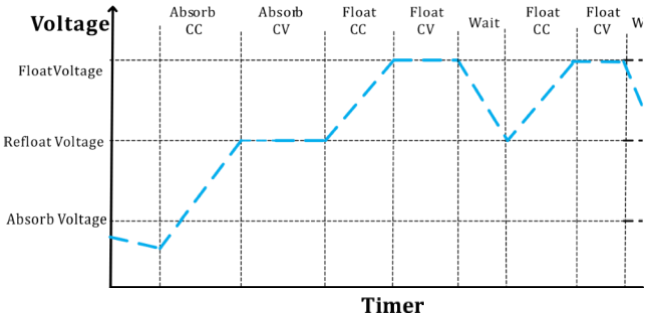
Peak conversion
efficiency:98%
(MPPT Efficiency 99%)

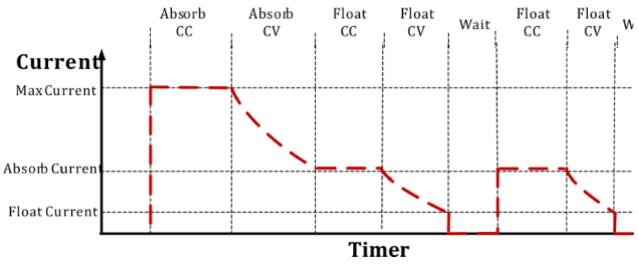
Multi protection

PC1600A Series (20/30/40A) MPPT
Solar Charge Controller

MULTI STAGE CHARGING

The charge controller is a sophisticated , multi-stage battery charger that uses several regulation stages to allow fast recharging of the battery system while ensuring a long battery life.





BATTERY REVERSE PROTECTION

TThere's a battery reverse protection function in the board, then the controller will be perfectly protected even installer or user connect the battery in reverse pole accidentally

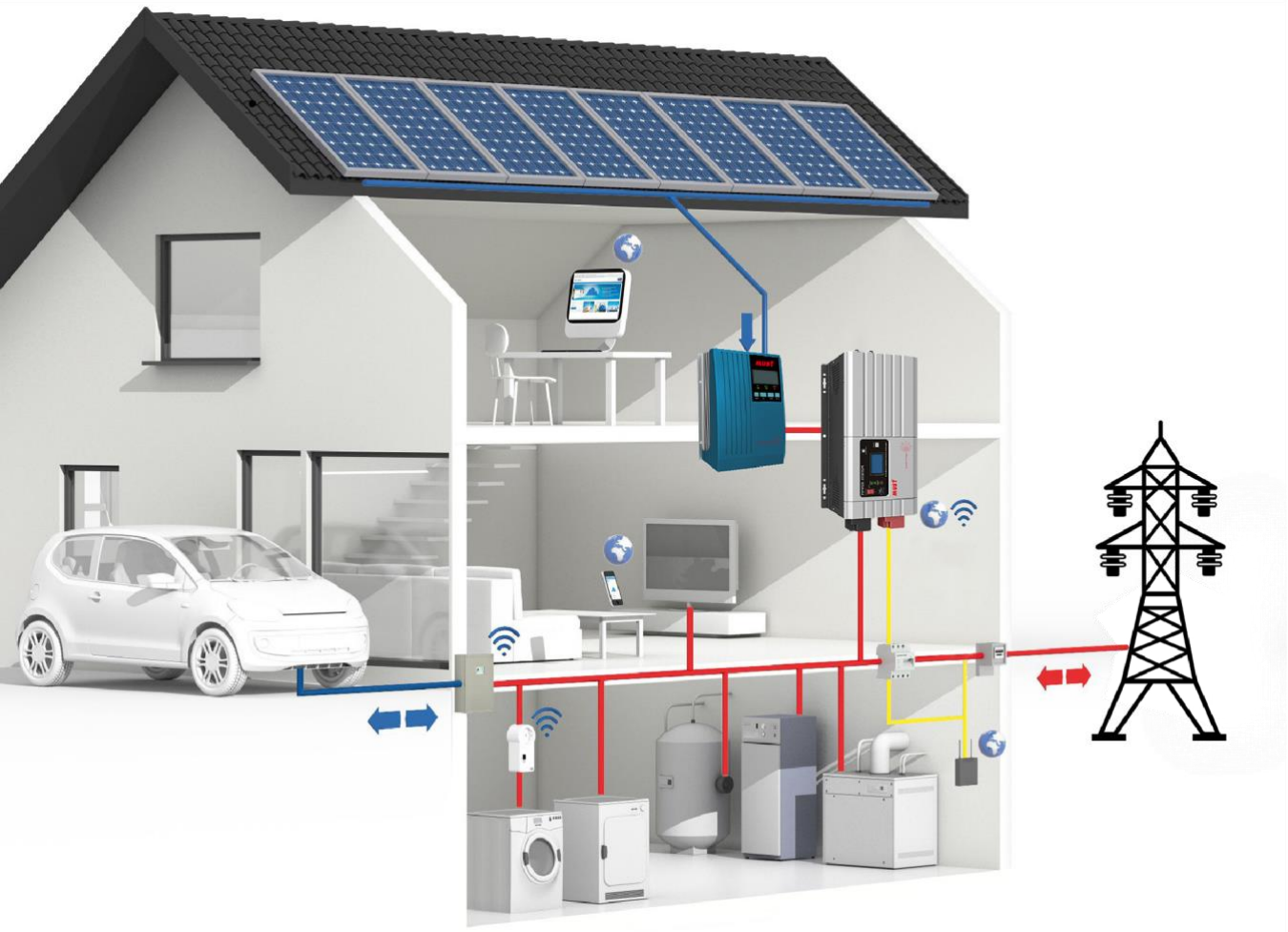
APPLICABLE PLACE

The solar charge controller is an automatic control device , it can be used in all solar power systems to control solar panel array to charge batteries .

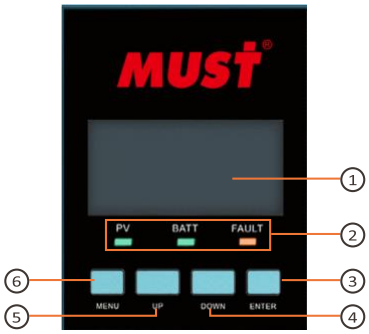
Solar Inverter System Connection:

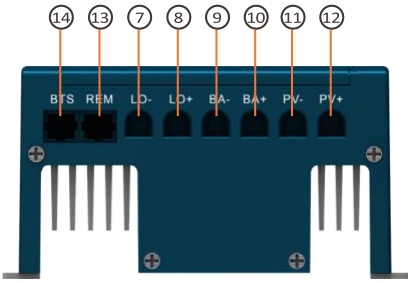
Power Inverter + Solar Charge Controller + Battery + Solar Panels + Grid + Applicaiton Loads

1. LCD Display



PC1600A Series (20/30/40A) MPPT
Solar Charge Controller





2. LED Indicator
3. Confirm the selection in setting mode
4. Decrease the setting data
5. Increase the setting data
6. Enter or exit setting mode
7. The load negative terminal
8. The load positive terminal
9. The battery negative terminal
10. The battery positive terminal
11. PV array negative terminal
12. PV array positive terminal
13. Communication network terminal
14. Remote external temerature terminal

MODEL		PC16-2015A	PC16-3015A	PC16-4015A
Nominal Battery System Voltage		12VDC/24VDC (Auto Detection)		
CONTROLLER INPUT	PV Open Circuit Voltage	100VDC@12V/160VDC @24V		
	PV Array MPPT Voltage Range	16VDC~100VDC / 32VDC~160VDC		
	Max PV Input Power(12V)	300W	450W	600W
	Max PV Input Power(24V)	600W	900W	1200W
BATTERY	Absorption Voltage	12.5VDC / 25.0VDC		
	Refloat Voltage	13.7VDC / 27.4VDC		
	Float Voltage	14.3VDC / 28.6VDC		
	Low Voltage Protection Point	10.0VDC / 20.0VDC		
DC OUTPUT	Output Voltage	10.0~14.5VDC / 20.0~29.0VDC		
	Peak Conversion Efficiency	98%(MPPT Efficiency 99%)		
	Max Charging Current	20 amps continuous	30 amps continuous	40 amps continuous
	Max Output Current	20 amps continuous	20 amps continuous	20 amps continuous
	Low Voltage alarm	10.25VDC / 20.5VDC		
	Low Voltage cutoff	10.0VDC / 20.0 VDC		
	Low Voltage Recovery	11.0VDC / 22.0VDC		
GENERAL SPRCIFICATION	Radiating Mode	Automatic cooling		
DISPLAY & PROTECTION	LED Indication	Systematic operation, LV indication, LV protection, Over charge protection Loads protection, Short circuit protection		
	LED Display	Charge Voltage, Charge Current, Voltage of storage battery, Capacity of storage battery, Output current		
	Alarm Protections	PV array short circuit, PV reverse polarity		
		Battery reverse polarity, Over charging protrction		
		Output short circuit protection		
		Low voltage protection for storage battery		
MECHANICAL SPECIFICATIONS	Mounting	Wall mount		
	Machine Dimension(W*H*D)	154*236*88mm (color box / pcs)		
	Gross Wight (kg)(per pcs)	2.5kg		
	Package Dimension (W*H*D)	610*308*230mm (4PCS/Carton)		
	Gross Weight (kg)(per carton)	10.8kg	13.4kg	13.4kg
OTHER	Environmental Rating	Indoor		

	Operation Temperature Range	-25°C ~ +55°C
	Ambient Humidity	0~90% relative humidity (non-condensing)
	Altitude	≤3000m
	Loading (20GP/40GP/40HQ)	2500pcs / 5000pcs / 5800pcs