ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PROYECTO

"CONSTRUCCIÓN DE SOLUCIONES FOTOVOLTAICAS INDIVIDUALES PARA VIVIENDAS RURALES EN LAS ZONAS NO INTERCONECTADAS DEL MUNICIPIO DE SAN MARCOS, ETAPA I EN EL DEPARTAMENTO DE SUCRE".

REPUBLICA DE COLOMBIA

DEPATAMENTO DE SUCRE

GOBERNACIÓN DE SUCRE

MARZO DE 2022

Contenido

1. SISTEMA DE ENERGÍA SOLAR. 5

1.1. REPLANTEO DE OBRA 5

1.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SOPORTE METÁLICO PARA DOS PANELES SOLARES DE 330 Wp. INCLUYE POSTE MONOLITICO EN POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO DE 4 MTS DE ALTURA Y 510 KGF CON CIMENTACIÓN EN CONCRETO DE 3000 PSI. 6

1.3. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PANEL SOLAR FOTOVILTAICO DE 330 Wp. 8

1.4. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GABINETE PARA EQUIPOS ELÉCTRICOS Y BANCO DE BATERÍAS EN LAMINA DE ACERO GALVANIZADA. 10

1.5. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BATERÍA DE IÓN - LITIO TIPO FOSFATO DE HIERRO (LIFEPO4) DE CICLO PROFUNDO DE 120 AH - 25,6 VDC - 80% DOD, CON BMS INTEGRADO 12

1.6. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONTROLADOR DE CARGA DE 30A - 24 VDC. 13

1.7. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INVERSOR DE ONDA PURA DE 1000 W, 24 VDC INPUT - 120 VAC OUTPUT, F=60 HZ, DEBE GARANTIZAR PROTECCIÓN Y DESCONEXIÓN POR BAJO VOLTAJE EN LA BATERÍA, PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGA. 15

1.8. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACOMETIDA. 16

1.9. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CIRCUITO ALIMENTADOR. 18

2. NORMALIZACIÓN REDES INTERNAS EN VIVIENDAS. 20

2.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TABLERO ELÉCTRICO 4 CIRCUITOS MONOFÁSICO, BARRAJE DE 75 AMP. INCLUYE PROTECCIONES. 20

2.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SALIDA PARA INTERRUPTOR DE ALUMBRADO, EN DUCTO EMT de 1/2". INCLUYE INTERRUPTOR. 21

2.3. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SALIDA DE TOMAS DOBLES CON POLO A TIERRA, EN DUCTO EMT de 1/2". INCLUYE TOMACORRIENTE. 23

2.4. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SALIDA DE ALUMBRADO. INCLUYE BOMBILLA LED DE 9 W. 25

2.5. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA. 27

2.6. SUMINISTRO E INSTALACION DE MEDIDOR DE ENERGÍA TIPO 1 - 120V. 28

INTRODUCCION.

El presente Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de construcción de sistemas solares fotovoltaicos individuales para generación de energía eléctrica en viviendas rurales dispersas. Estas obras contemplan la obra civil, el suministro y montaje de los materiales necesarios en la construcción de dichos sistemas, así como la puesta en servicio de los mismos.

GENERALIDADES.

Corresponde al contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse de la forma descrita en los documentos contractuales y, donde no sea prescrita, según las directivas del Director de Obra.

Deberá revisar todas las condiciones existentes que puedan afectar al trabajo, y deberá hacer un reconocimiento cuidadoso de la zona, de forma que se familiarice con los detalles de construcción de las instalaciones.

El contratista pondrá a disposición de los municipios todos y cada uno de los servicios que estos demanden (vigilancia, control de tráfico, etc.)

El contratista será responsable de todos los desperfectos debidos a sus operaciones, así como de cualquier tipo de proceso judicial asociado a éstas, debiendo en cada caso reparar todos los desperfectos ocasionados cercas, inmuebles, etc.

A continuación, se listan las actividades relacionadas en el presupuesto de obra y sus correspondientes especificaciones técnicas mínimas para el correcto desempeño y calidad de la obra.

1. SISTEMA DE ENERGÍA SOLAR.

1.1. REPLANTEO DE OBRA

Una vez adquirida la documentación necesaria el contratista procederá a realizar el trazo y replanteo del sistema a construir. Para ello contará con personal altamente calificado y utilizará instrumentos de alta precisión para obtener la mejor ubicación de los elementos.

El contratista replanteará la ubicación de los postes de soporte de los paneles solares, de tal forma que cumplan con la dirección e inclinación requerida, así mismo, replantará la ubicación de los elementos dentro de la vivienda.

Los puntos de ubicación definitiva de los postes serán debidamente marcados en el terreno con estacas o hitos fácilmente identificables.

Herramientas y equipo

DESCRIPCIÓN	Unidad
Herramientas menores (flexómetro, GPS, Brújula)	U

Cada ítem contempla, según el caso, la utilización de algún tipo de herramienta o equipo, ya sea de uso corriente, ya sea de uso especializado, tanto para la producción del ítem como para la protección y seguridad de los obreros que lo realizan. En cualquier caso, debe ser el idóneo para la correcta y ágil realización de la obra, con la capacidad, potencia, velocidad y demás características técnico-mecánicas necesarias. Puede ser de propiedad o arrendado, nuevo o usado, pero en todo caso en perfectas condiciones de funcionamiento. El CONTRATISTA deberá implementar un programa de mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo que se utilicen en la obra. Los equipos y herramientas utilizados en el desarrollo de la obra deberán ser previamente avalados por la interventoría o supervisión de la obra.

Medida y forma de pago

Se consideran un valor por Unidad (Und). Debidamente ubicada. El precio unitario incluirá todos los materiales, la mano de obra, equipos, el sostenimiento durante todo el tiempo que dure el trabajo, así como su retiro al final del mismo y los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de esta actividad.

1.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SOPORTE METÁLICO PARA DOS PANELES SOLARES DE 330 Wp. INCLUYE POSTE MONOLITICO EN POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO DE 4 MTS DE ALTURA Y 510 KGF CON CIMENTACIÓN EN CONCRETO DE 3000 PSI.

El soporte metálico para alojar los módulos fotovoltaicos debe ser construido de manera que resista el peso de los módulos fotovoltaicos, además debe permitir girar sobre su eje 360° y permitir una inclinación entre 0° y 45° sobre el plano horizontal.

Los postes serán de poliéster reforzado con fibra de vidrio PRFV, de resistencia adecuada al esfuerzo que han de soportar.

La operación de transporte y colocación del poste deberá ser efectuada tomando las precauciones adecuadas para evitar que sufra golpes o sea sometido a esfuerzos que afecten su resistencia original. Previo al izado, es necesario realizar la excavación para recibir el poste y cimentar el sistema. Las dimensiones de la excavación serán de 0.4 m de diámetro x 1m de profundidad aproximadamente, la cual alojará el poste y el concreto de cimentación.

Características generales:

CARGA DE OPERACIÓN*	204 kgf
CARGA DE ROTURA*	510 kgf
FACTOR DE SEGURIDAD	2.5
LONGITUD TOTAL	4.0 m
PESO TOTAL	26 Kg
LONG. DE EMPOTRAMIENTO	1.0 m
DIAMETRO INTERNO CIMA	140 mm
DIAMETRO INTERNO BASE	212 mm
CONICIDAD	1.8%
NORMA DE FABRICACIÓN	ASCE 104; ASTM D4923.
DEFLEXIÓN A CARGA DE TRABAJO	<10% DE LONG. LIBRE**

Para la cimentación se utilizan los siguientes insumos:

- cemento
- arena lavada de rio
- triturado 3/4"
- agua potable

Materiales

DESCRIPCIÓN	Unidad
Soporte metálico para dos paneles solares de 330 w.	U
Poste de prfv de 4mts de alto y 510 kgf carga de rotura.	U
Concreto 3000 psi	M3

Herramientas y equipo

DESCRIPCIÓN	Unidad
Herramientas menores (pala, paladraga, destornillador, pinza, alicate)	U

Cada ítem contempla, según el caso, la utilización de algún tipo de herramienta o equipo, ya sea de uso corriente, ya sea de uso especializado, tanto para la producción del ítem como para la protección y seguridad de los obreros que lo realizan. En cualquier caso, debe ser el idóneo para la correcta y ágil realización de la obra, con la capacidad, potencia, velocidad y demás características técnico-

mecánicas necesarias. Puede ser de propiedad o arrendado, nuevo o usado, pero en todo caso en perfectas condiciones de funcionamiento. El CONTRATISTA deberá implementar un programa de mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo que se utilicen en la obra. Los equipos y herramientas utilizados en el desarrollo de la obra deberán ser previamente avalados por la interventoría o supervisión de la obra.

Medida y forma de pago

Se consideran un valor por Unidad (Und). Debidamente instalado. El precio unitario incluirá todos los materiales, la mano de obra, equipos, el sostenimiento durante todo el tiempo que dure el trabajo, así como su retiro al final del mismo y los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de ésta actividad.

1.3. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PANEL SOLAR FOTOVILTAICO DE 330 Wp.

Paneles solares fotovoltaicos para uso en instalaciones eléctricas de construcciones residenciales, comerciales o de uso público, Deben cumplir con las especificaciones contempladas en la norma IEC-61730, IEC-61215, IEC-62716, IEC-61701, y demostrarlo mediante *Certificado de Conformidad de Producto* expedido por un organismo de certificación acreditado.

La instalación eléctrica y el montaje de los paneles deben hacerse conforme a la Sección 690 de la NTC 2050, por un profesional competente, quien debe declarar el Cumplimiento del RETIE.

Características técnicas mínimas de los paneles seleccionados:

Potencia Máxima (Pmax)	>= 330 Wp.
Voltaje a potencia máxima (Vmp)	>= 37.3 V.
Corriente a potencia máxima (Imp)	>= 8.72 A.
Voltaje de circuito abierto (Voc)	>= 46.7 V.

Corriente de cortocircuito (Isc)	>= 9.16 A
Eficiencia del módulo STC (%)	>= 16%
Temperatura de trabajo (°C)	-40°C~+85°C
Voltaje máximo del sistema	1500 VDC (IEC)
Tipo de celda	Monocristalino ó Policristalino

Materiales

DESCRIPCIÓN	Unidad
Panel solar de 330 wp	Wp
Terminal macho simple MC4	U
Terminal Hembra simple MC4	U

Herramientas y equipo

DESCRIPCIÓN	Unidad
Herramientas menores (escalera, destornillador, taladro)	U

Cada ítem contempla, según el caso, la utilización de algún tipo de herramienta o equipo, ya sea de uso corriente, ya sea de uso especializado, tanto para la producción del ítem como para la protección y seguridad de los obreros que lo realizan. En cualquier caso, debe ser el idóneo para la correcta y ágil realización de la obra, con la capacidad, potencia, velocidad y demás características técnico-mecánicas necesarias. Puede ser de propiedad o arrendado, nuevo o usado, pero en todo caso en perfectas condiciones de funcionamiento. El CONTRATISTA deberá implementar un programa de mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo que se utilicen en la obra. Los equipos y herramientas utilizados en el desarrollo de la obra deberán ser previamente avalados por la interventoría o supervisión de la obra.

Medida y forma de pago

Se consideran un valor por Unidad (UN). Debidamente instalado. El precio unitario incluirá todos los materiales, la mano de obra, equipos, el sostenimiento durante todo el tiempo que dure el trabajo, así como su retiro al final del mismo y los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de ésta actividad.

1.4. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GABINETE PARA EQUIPOS ELÉCTRICOS Y BANCO DE BATERÍAS EN LAMINA DE ACERO GALVANIZADA.

Gabinete metálico, fabricado en lámina coll rolled calibre 18, acabado en pintura rall 7035 pintura electrostática, medidas aproximadas 1100 mm de alto x 700 mm de ancho y 300 mm de fondo. Incluye base para batería y entrepaño, tres (3) perforaciones para entradas y salidas de acometidas, cuatro (4) celosías de 10 x 17cm. Provisto de lámina desmontable para instalación de equipos y para facilitar el manejo, instalación, labores de mantenimiento y reparación.

DIMENSIONES MINIMAS.

1100*700*300 mm Alto, Ancho, Profundidad.

Solar DC Breaker 2P (550VDC) 16 A

DPS 2P 600 VDC 40 KA.

DC breaker 1P (250V) 32 Amp

AC breaker 2P 6A 400VAC

Materiales

Gabinete metálico, fabricado en lámina coll rolled calibre 18, acabado en pintura rall 7035 pintura electrostática, medidas aproximadas 1100 mm de alto x 700 mm de ancho y 300 mm de fondo. Incluye cuatro (4) celosías de 10 x 17cm.	U
Solar DC Breaker 2P (550VDC) 16 A	U
DC breaker 1P (250V) 32 Amp	U
AC breaker 2P 6A 400VAC	U
DPS 2P 600VDC 40 KA	U
CANALETA PORTACABLE	M
CINTA AISLANTE NEGRA	M
CINTA AISLANTE ROJA	M
CONECTOR TERMINAL PONCHABLE	U
Cable solar 4 mm2	M

Herramientas y equipo

DESCRIPCIÓN	Unidad
Herramientas menores (destornillador, alicate, taladro y ponchadora)	U

Cada ítem contempla, según el caso, la utilización de algún tipo de herramienta o equipo, ya sea de uso corriente, ya sea de uso especializado, tanto para la producción del ítem como para la protección y seguridad de los obreros que lo realizan. En cualquier caso, debe ser el idóneo para la correcta y ágil realización de la obra, con la capacidad, potencia, velocidad y demás características técnico-mecánicas necesarias. Puede ser de propiedad o arrendado, nuevo o usado, pero en todo caso en perfectas condiciones de funcionamiento. El CONTRATISTA deberá implementar un programa de mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo que se utilicen en la obra. Los equipos y herramientas utilizados en el desarrollo de la obra deberán ser previamente avalados por la interventoría o supervisión de la obra.

Medida y forma de pago

Se consideran un valor por Unidad (UN). Debidamente instalado. El precio unitario incluirá todos los materiales, la mano de obra, equipos, el sostenimiento durante todo el tiempo que dure el trabajo, así como su retiro al final del mismo y los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de ésta actividad.

1.5. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BATERÍA DE IÓN - LITIO TIPO FOSFATO DE HIERRO (LIFEPO4) DE CICLO PROFUNDO DE 120 AH - 25,6 VDC - 80% DOD, CON BMS INTEGRADO

Se debe cumplir la Norma IEC 61427-1: Secondary cells and batteries for renewable energy storage - General requirements and methods of test - Part 1: Photovoltaic off-grid application y IEC 61427-2: Secondary cells and batteries for renewable energy storage - General requirements and methods of test - Part 2: On-grid applications; las cuales si cubren en su totalidad las baterías utilizadas en sistemas fotovoltaicos. La NTC 5287 de 2009 sobre Celdas secundarias y baterías para sistemas solares fotovoltaicos.

Características técnicas mínimas de la batería:

Tipo de batería: litio ferroso (LiFePO4)

Capacidad nominal: 120 A.h

Vida útil: 80% DOD, igual o mayor a 2000 ciclos

Voltaje nominal: 25.6 V.

Materiales

DESCRIPCIÓN	Unidad
Batería de ión - litio tipo fosfato de hierro (LiFePO4) de ciclo profundo de 110 Ah - 25 VDC - 3450 ciclos hasta el 80% DOD, con BMS integrado	U
Conector batería	U

Herramientas y equipo

DESCRIPCIÓN	Unidad
Herramientas menores (pinza expansiva)	U

Cada ítem contempla, según el caso, la utilización de algún tipo de herramienta o equipo, ya sea de uso corriente, ya sea de uso especializado, tanto para la producción del ítem como para la protección y seguridad de los obreros que lo realizan. En cualquier caso, debe ser el idóneo para la correcta y ágil realización de la obra, con la capacidad, potencia, velocidad y demás características técnico-mecánicas necesarias. Puede ser de propiedad o arrendado, nuevo o usado,

pero en todo caso en perfectas condiciones de funcionamiento. El CONTRATISTA deberá implementar un programa de mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo que se utilicen en la obra. Los equipos y herramientas utilizados en el desarrollo de la obra deberán ser previamente avalados por la interventoría o supervisión de la obra.

Medida y forma de pago

Se consideran un valor por Unidad (UN). Debidamente instalado. El precio unitario incluirá todos los materiales, la mano de obra, equipos, el sostenimiento durante todo el tiempo que dure el trabajo, así como su retiro al final del mismo y los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de ésta actividad.

1.6. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONTROLADOR DE CARGA DE 30A - 24 VDC

Se debe cumplir con la norma IEC 62109-1 ó UL 1741, la cual define los requisitos de comportamiento y rendimiento de los controladores de carga de batería y todas las que apliquen para estos reguladores. Esta norma establece los requisitos mínimos del comportamiento y rendimiento de los controladores de carga de batería (CCB) utilizados con baterías en instalaciones fotovoltaicas (FV) terrestres. Los objetivos principales son asegurar la fiabilidad de los CCB y maximizar la durabilidad de la batería. Debe poseer las protecciones eléctricas necesarias para los casos de sobrecarga, cortocircuito, advertencia de alto voltaje, polaridad inversa, alta temperatura, corriente nocturna inversa.

Características técnicas mínimas del controlador de carga:

Tipo de controlador	MPPT
Voltaje de operación de la batería	24 Vdc.
Corriente de carga nominal	>= 30 A.
Potencia FV nominal	<= 780 W a 24 Vdc

Max. Voltaje de circuito abierto.	>= 100 V.
Eficiencia de Seguimiento MPPT	>=97%

Materiales

DESCRIPCIÓN	Unidad
Regulador (Controlador) de carga MPPT de 24 VDC - 30 Amp. con display LCD, para batería de lón - Litio tipo LiFePO4	U

Herramientas y equipo

DESCRIPCIÓN	Unidad
Herramientas menores (nivel, flexómetro, taladro y destornillador)	U

Cada ítem contempla, según el caso, la utilización de algún tipo de herramienta o equipo, ya sea de uso corriente, ya sea de uso especializado, tanto para la producción del ítem como para la protección y seguridad de los obreros que lo realizan. En cualquier caso, debe ser el idóneo para la correcta y ágil realización de la obra, con la capacidad, potencia, velocidad y demás características técnico-mecánicas necesarias. Puede ser de propiedad o arrendado, nuevo o usado, pero en todo caso en perfectas condiciones de funcionamiento. El CONTRATISTA deberá implementar un programa de mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo que se utilicen en la obra. Los equipos y herramientas utilizados en el desarrollo de la obra deberán ser previamente avalados por la interventoría o supervisión de la obra.

Medida y forma de pago

Se consideran un valor por Unidad (UN). Debidamente instalado. El precio unitario incluirá todos los materiales, la mano de obra, equipos, el sostenimiento durante todo el tiempo que dure el trabajo, así como su retiro al final del mismo y los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de ésta actividad.

1.7. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INVERSOR DE ONDA PURA DE 1000 W, 24 VDC INPUT - 120 VAC OUTPUT, F=60 HZ, DEBE GARANTIZAR PROTECCIÓN Y DESCONEXIÓN POR BAJO VOLTAJE EN LA BATERÍA, PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGA.

Se debe cumplir las normas EN-IEC 60335-1 / EN-IEC 62109-1, EN 55014-1 / EN 55014-2 / IEC 61000-6-1 / IEC 61000-6-2 / IEC 61000-6-3, las cuales suministran la información necesaria referente a los requisitos de los inversores que se utilizan en los sistemas solares fotovoltaicos y de los métodos de ensayo típicos utilizados para verificar su funcionamiento y seguridad.
Características técnicas mínimas del controlador de carga:

Tipo de Inversor	Onda pura
Voltaje de operación.	24 V.dc
Pico de potencia	>= 1.500 W
Potencia nominal	1000 VA.
Voltaje / Frecuencia de salida en CA	110VAC / 120VAC (± 3%) / 60 HZ +/- 0.1%
Voltaje de entrada	Entre 21 – 33 V.
Eficiencia máxima del inversor	>=89%
Tipo de protección	>= IP 20

Materiales

DESCRIPCIÓN	Unidad
Inversor "off-grid" de 1000 W, 24 VDC - 120 VAC, 60 Hz, onda senoidal pura.	U

Herramientas y equipo

DESCRIPCIÓN	Unidad
Herramientas menores (nivel, flexómetro, taladro y destornillador)	U

Cada ítem contempla, según el caso, la utilización de algún tipo de herramienta o equipo, ya sea de uso corriente, ya sea de uso especializado, tanto para la producción del ítem como para la protección y seguridad de los obreros que lo realizan. En cualquier caso, debe ser el idóneo para la correcta y ágil realización de la obra, con la capacidad, potencia, velocidad y demás características técnico-mecánicas necesarias. Puede ser de propiedad o arrendado, nuevo o usado, pero en todo caso en perfectas condiciones de funcionamiento. El CONTRATISTA deberá implementar un programa de mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo que se utilicen en la obra. Los equipos y herramientas utilizados en el desarrollo de la obra deberán ser previamente avalados por la interventoría o supervisión de la obra.

Medida y forma de pago

Se consideran un valor por Unidad (UN). Debidamente instalado. El precio unitario incluirá todos los materiales, la mano de obra, equipos, el sostenimiento durante todo el tiempo que dure el trabajo, así como su retiro al final del mismo y los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de ésta actividad.

1.8. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACOMETIDA.

Comprende las actividades a realizar por el contratista referente a la instalación de los conductores, tubería y elementos para llevar corriente continua desde los paneles solares hasta el gabinete de alojamiento de equipos donde se encuentra el controlador de carga, la batería, el inversor y las protecciones.

El conductor de corriente debe tener las siguientes características mínimas:

- Aislamiento: polietileno reticulado 90°C en sitios secos y mojados.
- Cubierta: Elastómero termoestable libre de halógenos.

- Tensión: 1.5 kV DC - 0.6 / 1 kV AC
- Sección: 4 mm^2
- Color del cable: rojo y negro.
- Normatividad: Certificado de calidad de producto.

La tubería y accesorios a utilizar deben tener las siguientes características mínimas:

- Tubo PVC tipo A de 1/2" de diámetro.
- Curva PVC de 1/2" de diámetro.
- Terminal PVC de 1/2" de diámetro.
- Conector solar MC4, macho y hembra.
- Pegante tubería PVC.
- Normatividad: Certificado de calidad de producto.

Herramientas y equipo

DESCRIPCIÓN	Unidad
Herramientas menores (pico, pala, pisón, ponchadora, alicate)	U

Cada ítem contempla, según el caso, la utilización de algún tipo de herramienta o equipo, ya sea de uso corriente, ya sea de uso especializado, tanto para la producción del ítem como para la protección y seguridad de los obreros que lo realizan. En cualquier caso, debe ser el idóneo para la correcta y ágil realización de la obra, con la capacidad, potencia, velocidad y demás características técnico-mecánicas necesarias. Puede ser de propiedad o arrendado, nuevo o usado, pero en todo caso en perfectas condiciones de funcionamiento. El CONTRATISTA deberá implementar un programa de mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo que se utilicen en la obra. Los equipos y herramientas utilizados en el desarrollo de la obra deberán ser previamente avalados por la interventoría o supervisión de la obra.

Medida y forma de pago

Se consideran un valor por Unidad (UN). Debidamente instalado. El precio unitario incluirá todos los materiales, la mano de obra, equipos, el sostenimiento

durante todo el tiempo que dure el trabajo, así como su retiro al final del mismo y los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de ésta actividad.

1.9. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CIRCUITO ALIMENTADOR.

Comprende las actividades a realizar por el contratista referente a la instalación de los conductores, tubería y elementos para llevar corriente alterna desde el gabinete de equipos hasta el tablero de circuitos.
El conductor de corriente debe tener las siguientes características mínimas y Certificado de calidad de producto RETIE:

- Conductor: Cobre suave, 7 hilos.
- Aislamiento: THHN / THWN-2.
- Temperatura de operación: En lugares secos, húmedos y mojados 90°C.
- Tensión de operación: 600 V.
- Calibre: 10 AWG
- Color de los conductores: Negro (Fase), Blanco (Neutro) y Verde (Tierra).

La tubería y accesorios a utilizar deben tener las siguientes características mínimas y Certificado de calidad de producto RETIE:

- Tubo Metálico flexible LIQUID TIGHT de 1/2".
- Terminal LIQUID TIGHT de 1/2"
- Abrazadera metálica de doble ala de 1/2"
- Chazos y tornillo Drywall.
- Instalación: Sobrepuesta.

Herramientas y equipo

DESCRIPCIÓN	Unidad
Herramientas menores (pinza, destornillador, ponchadora y alicate)	U

Cada ítem contempla, según el caso, la utilización de algún tipo de herramienta o equipo, ya sea de uso corriente, ya sea de uso especializado, tanto para la producción del ítem como para la protección y seguridad de los obreros que lo realizan. En cualquier caso, debe ser el idóneo para la correcta y ágil realización de la obra, con la capacidad, potencia, velocidad y demás características técnico-mecánicas necesarias. Puede ser de propiedad o arrendado, nuevo o usado, pero en todo caso en perfectas condiciones de funcionamiento. El CONTRATISTA deberá implementar un programa de mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo que se utilicen en la obra. Los equipos y herramientas utilizados en el desarrollo de la obra deberán ser previamente avalados por la interventoría o supervisión de la obra.

Medida y forma de pago

Se consideran un valor por Unidad (UN). Debidamente instalado. El precio unitario incluirá todos los materiales, la mano de obra, equipos, el sostenimiento durante todo el tiempo que dure el trabajo, así como su retiro al final del mismo y los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de ésta actividad.

2. NORMALIZACIÓN REDES INTERNAS EN VIVIENDAS.

2.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TABLERO ELÉCTRICO 4 CIRCUITOS MONOFÁSICO, BARRAJE DE 75 AMP. INCLUYE PROTECCIONES.

Se refiere éste Ítem al suministro y montaje del tablero de distribución de circuitos eléctricos, el cual contiene las protecciones de los conductores de los circuitos ramales, se denominarán tableros cuando sean de baja tensión.
El tablero de distribución de circuitos debe tener las siguientes características mínimas y Certificado de calidad de producto RETIE:

- Número de fases: 1 (Monofásico).
- Número de circuitos: 4 circuitos ramales.
- Barrajes: 3 (Fases, neutro, tierra).
- Capacidad del barraje: 75 Amp.
- Protecciones: Enchufables de 20 amperios.
- Instalación: Sobrepuesto.

Materiales

DESCRIPCIÓN	Unidad
Tablero Monofasico de 4 circuitos.	U
Breaker enchufable 1x20 A.	U

Herramientas y equipo

DESCRIPCIÓN	Unidad
Herramientas menores (nivel, destornillador, taladro, alicate)	U

Cada ítem contempla, según el caso, la utilización de algún tipo de herramienta o equipo, ya sea de uso corriente, ya sea de uso especializado, tanto para la producción del ítem como para la protección y seguridad de los obreros que lo realizan. En cualquier caso, debe ser el idóneo para la correcta y ágil realización

de la obra, con la capacidad, potencia, velocidad y demás características técnico-mecánicas necesarias. Puede ser de propiedad o arrendado, nuevo o usado, pero en todo caso en perfectas condiciones de funcionamiento. El CONTRATISTA deberá implementar un programa de mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo que se utilicen en la obra. Los equipos y herramientas utilizados en el desarrollo de la obra deberán ser previamente avalados por la interventoría o supervisión de la obra.

Medida y forma de pago

Se consideran un valor por Unidad (UN). Debidamente instalado. El precio unitario incluirá todos los materiales, la mano de obra, equipos, el sostenimiento durante todo el tiempo que dure el trabajo, así como su retiro al final del mismo y los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de ésta actividad.

2.2. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SALIDA PARA INTERRUPTOR DE ALUMBRADO, EN DUCTO EMT de 1/2". INCLUYE INTERRUPTOR.

Comprende las actividades a realizar por el contratista referente a la instalación de los conductores, tubería, cajas y otros elementos necesarios para llevar corriente alterna desde el tablero de distribución de circuitos hasta las salidas donde se instalarán los interruptores de encendido de la iluminación.

El conductor de corriente debe tener las siguientes características mínimas y Certificado de calidad de producto RETIE :

- Conductor: Cobre suave, 7 hilos.
- Aislamiento: THHN / THWN-2.
- Temperatura de operación: En lugares secos, húmedos y mojados 90°C.
- Tensión de operación: 600 V.
- Calibre: 12 AWG

- Color de los conductores: Negro (Fase), Blanco (Neutro) y Verde (Tierra).

La tubería y accesorios a utilizar deben tener las siguientes características mínimas y Certificado de calidad de producto RETIE:

- Tubo EMT de 1/2" de diámetro.
- Curva EMT de 1/2" de diámetro.
- Terminal EMT de 1/2" de diámetro.
- Unión EMT de 1/2" de diámetro.
- Caja EMT de 4" x 4" + suplemento
- Abrazadera metálica de 1/2".
- Interruptor sencillo.
- Conector tipo resorte.
- Chazos y tornillo Drywall.
- Instalación: Sobrepuesta.

Herramientas y equipo

DESCRIPCIÓN	Unidad
Herramientas menores (nivel, pulidora, destornillador, taladro, alicate)	U

Cada ítem contempla, según el caso, la utilización de algún tipo de herramienta o equipo, ya sea de uso corriente, ya sea de uso especializado, tanto para la producción del ítem como para la protección y seguridad de los obreros que lo realizan. En cualquier caso, debe ser el idóneo para la correcta y ágil realización de la obra, con la capacidad, potencia, velocidad y demás características técnico-mecánicas necesarias. Puede ser de propiedad o arrendado, nuevo o usado, pero en todo caso en perfectas condiciones de funcionamiento. El CONTRATISTA deberá implementar un programa de mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo que se utilicen en la obra. Los equipos y herramientas

utilizados en el desarrollo de la obra deberán ser previamente avalados por la interventoría o supervisión de la obra.

Medida y forma de pago

Se consideran un valor por Unidad (UN). Debidamente instalado. El precio unitario incluirá todos los materiales, la mano de obra, equipos, el sostenimiento durante todo el tiempo que dure el trabajo, así como su retiro al final del mismo y los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de ésta actividad.

2.3. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SALIDA DE TOMAS DOBLES CON POLO A TIERRA, EN DUCTO EMT de 1/2". INCLUYE TOMACORRIENTE.

Comprende las actividades a realizar por el contratista referente a la instalación de los conductores, tubería, cajas y otros elementos necesarios para llevar corriente alterna desde el tablero de distribución de circuitos hasta los tomacorrientes donde se conectarán los artefactos o electrodomésticos.

El conductor de corriente debe tener las siguientes características mínimas y Certificado de calidad de producto RETIE:

- Conductor: Cobre suave, 7 hilos.
- Aislamiento: THHN / THWN-2.
- Temperatura de operación: En lugares secos, húmedos y mojados 90°C.
- Tensión de operación: 600 V.
- Calibre: 12 AWG
- Color de los conductores: Negro (Fase), Blanco (Neutro) y Verde (Tierra).

La tubería y accesorios a utilizar deben tener las siguientes características mínimas y Certificado de calidad de producto RETIE:

- Tubo EMT de 1/2" de diámetro.
- Curva EMT de 1/2" de diámetro.
- Terminal EMT de 1/2" de diámetro.
- Unión EMT de 1/2" de diámetro.
- Abrazadera metálica de 1/2"
- Caja EMT de 4" x 4" + suplemento
- Tomacorriente doble con polo a tierra NEMA 5 -15R.
- Conector tipo resorte.
- Chazos y tornillo Drywall.
- Instalación: Sobrepuesta.

Herramientas y equipo

DESCRIPCIÓN	Unidad
Herramientas menores (nivel, pulidora, destornillador, taladro, alicate)	U

Cada ítem contempla, según el caso, la utilización de algún tipo de herramienta o equipo, ya sea de uso corriente, ya sea de uso especializado, tanto para la producción del ítem como para la protección y seguridad de los obreros que lo realizan. En cualquier caso, debe ser el idóneo para la correcta y ágil realización de la obra, con la capacidad, potencia, velocidad y demás características técnico-mecánicas necesarias. Puede ser de propiedad o arrendado, nuevo o usado, pero en todo caso en perfectas condiciones de funcionamiento. El CONTRATISTA deberá implementar un programa de mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo que se utilicen en la obra. Los equipos y herramientas utilizados en el desarrollo de la obra deberán ser previamente avalados por la interventoría o supervisión de la obra.

Medida y forma de pago

Se consideran un valor por Unidad (UN). Debidamente instalado. El precio unitario incluirá todos los materiales, la mano de obra, equipos, el sostenimiento durante todo el tiempo que dure el trabajo, así como su retiro al final del mismo y los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de ésta actividad.

2.4. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SALIDA DE ALUMBRADO. INCLUYE BOMBILLA LED DE 9 W.

Comprende las actividades a realizar por el contratista referente a la instalación de los conductores, tubería, cajas y otros elementos necesarios para llevar corriente alterna desde el tablero de distribución de circuitos hasta las salidas donde se instalará la iluminación.

El conductor de corriente debe tener las siguientes características mínimas y Certificado de calidad de producto RETIE:

- Conductor: Cobre suave, 7 hilos.
- Aislamiento: THHN / THWN-2.
- Temperatura de operación: En lugares secos, húmedos y mojados 90°C.
- Tensión de operación: 600 V.
- Calibre: 12 AWG
- Color de los conductores: Negro (Fase), Blanco (Neutro) y Verde (Tierra).

La tubería y accesorios a utilizar deben tener las siguientes características mínimas y Certificado de calidad de producto RETIE:

- Tubo EMT de 1/2" de diámetro.
- Curva EMT de 1/2" de diámetro.
- Terminal EMT de 1/2" de diámetro.

- Unión EMT de 1/2" de diámetro.
- Abrazadera metálica de 1/2"
- Caja EMT de 4" x 4" + suplemento
- Plafón con rosca E27.
- Bombilla led 9W.
- Conector tipo resorte.
- Chazos y tornillo Drywall.
- Instalación: Sobrepuesta.

Herramientas y equipo

DESCRIPCIÓN	Unidad
Herramientas menores (nivel, pulidora, destornillador, taladro, alicate)	U

Cada ítem contempla, según el caso, la utilización de algún tipo de herramienta o equipo, ya sea de uso corriente, ya sea de uso especializado, tanto para la producción del ítem como para la protección y seguridad de los obreros que lo realizan. En cualquier caso, debe ser el idóneo para la correcta y ágil realización de la obra, con la capacidad, potencia, velocidad y demás características técnico-mecánicas necesarias. Puede ser de propiedad o arrendado, nuevo o usado, pero en todo caso en perfectas condiciones de funcionamiento. El CONTRATISTA deberá implementar un programa de mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo que se utilicen en la obra. Los equipos y herramientas utilizados en el desarrollo de la obra deberán ser previamente avalados por la interventoría o supervisión de la obra.

Medida y forma de pago

Se consideran un valor por Unidad (UN). Debidamente instalado. El precio unitario incluirá todos los materiales, la mano de obra, equipos, el sostenimiento durante todo el tiempo que dure el trabajo, así como su retiro al final del mismo y los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de ésta actividad.

2.5. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.

Actividad tendiente a la construcción del sistema de puesta a tierra de la instalación, el cual será instalado de manera subterránea, los elementos a utilizar deben cumplir con certificación de calidad de producto según lo establece el RETIE en el artículo 2°, tabla 2.1. y en el Capítulo 3 artículo 20, los materiales a utilizar en este ítem son los siguientes:

- Varilla de Acero con recubrimiento electrodepositado de cobre 250 µm.
- Cable de Cobre No. 8 AWG. Color verde
- Conector de puesta a tierra.
- Tubo EMT de 1/2" de diámetro.
- Terminal EMT de 1/2" de diámetro.
- Abrazadera metálica de 1/2".
- Chazos y tornillo Drywall.

Herramientas y equipo

DESCRIPCIÓN	Unidad
Herramientas menores (martillo y escalera)	U

Cada ítem contempla, según el caso, la utilización de algún tipo de herramienta o equipo, ya sea de uso corriente, ya sea de uso especializado, tanto para la producción del ítem como para la protección y seguridad de los obreros que lo realizan. En cualquier caso, debe ser el idóneo para la correcta y ágil realización de la obra, con la capacidad, potencia, velocidad y demás características técnico-mecánicas necesarias. Puede ser de propiedad o arrendado, nuevo o usado, pero en todo caso en perfectas condiciones de funcionamiento. El CONTRATISTA deberá implementar un programa de mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo que se utilicen en la obra. Los equipos y herramientas

utilizados en el desarrollo de la obra deberán ser previamente avalados por la interventoría o supervisión de la obra.

Medida y forma de pago

Se consideran un valor por Unidad (UN). Debidamente instalado. El precio unitario incluirá todos los materiales, la mano de obra, equipos, el sostenimiento durante todo el tiempo que dure el trabajo, así como su retiro al final del mismo y los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de esta actividad.

2.6. SUMINISTRO E INSTALACION DE MEDIDOR DE ENERGÍA TIPO 1 - 120V.

Actividad tendiente a la instalación del sistema de medida de energía de la vivienda, se instalará un medidor de energía digital tipo 1, el cual se alojará en una caja de policarbonato plástica, de color transparente, así mismo, se instalará dicho medidor sobre la fachada de la vivienda de manera sobrepuesta. El medidor debe contar con protocolo de calibración y certificación RETIE.

INSUMOS:

Medidor de energía monofásico tipo 1
Caja plástica para medidor de energía tipo 1

Herramientas y equipo

DESCRIPCIÓN	Unidad
Herramientas menores (taladro, nivel, destornillador y alicate)	U

Cada ítem contempla, según el caso, la utilización de algún tipo de herramienta o equipo, ya sea de uso corriente, ya sea de uso especializado, tanto para la producción del ítem como para la protección y seguridad de los obreros que lo realizan. En cualquier caso, debe ser el idóneo para la correcta y ágil realización

de la obra, con la capacidad, potencia, velocidad y demás características técnico-mecánicas necesarias. Puede ser de propiedad o arrendado, nuevo o usado, pero en todo caso en perfectas condiciones de funcionamiento. El CONTRATISTA deberá implementar un programa de mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo que se utilicen en la obra. Los equipos y herramientas utilizados en el desarrollo de la obra deberán ser previamente avalados por la interventoría o supervisión de la obra.

Medida y forma de pago

Se consideran un valor por Unidad (UN). Debidamente instalado. El precio unitario incluirá todos los materiales, la mano de obra, equipos, el sostenimiento durante todo el tiempo que dure el trabajo, así como su retiro al final del mismo y los demás costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de ésta actividad.

Elaboró,

FABHIAM ANDRES HERRERA COLON
INGENIERO ELECTRICISTA
MP No. BL205-124687