



ESPECIFICACIONES

TÉCNICAS

www.siet.com.co

3167748981 - 3208218854

Historial de Cambios		
Versión	Fecha	Cambio
1.0	2021-10-04	Documentación inicial

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DE LA MOVILIDAD PEATONAL (ETAPA 1) A LA ENTRADA DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE BELEN DE LOS ANDAQUIES Y UN PARQUE BIOSALUDABLE EN EL MUNICIPIO DE ALBANIA, EN EL DEPARTAMENTO DELCAQUETA"

TABLA DE CONTENIDO



1	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LAS INSTALACIONES ELECTRICAS,	4
1.1	CONDICIONES GENERALES	4
1.2	CODIGOS Y REGLAMENTOS	4
1.3	RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA	4
1.4	ALCANCE DE LOS TRABAJOS	5
1.5	FACILIDADES TEMPORALES	5
1.6	PERSONAL CONTRATISTA	5
1.7	PERMISOS Y LICENCIAS	6
1.8	PRUEBAS Y AJUSTES	6
1.9	RECIBO DE LAS INSTALACIONES	6
1.10	MATERIALES	7
1.11	MARCAS Y CALIDADES DE MATERIALES Y EQUIPOS	7
1.12	UBICACIÓN EQUIPOS Y SALIDAS	8
2	NORMAS APLICABLES.	9
2.1	NORMAS.	9
2.2	CUMPLIMIENTO CON EL RETIE Y RETILAP.	9
3	SISTEMA ELÉCTRICO.	9
3.1	SUBESTACIÓN	9
3.2	CANALIZACIONES.	14
3.3	RED ELÉCTRICA	17
3.4	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	20
3.5	LÁMPARAS Y LUMINARIAS	21
4	ITEM DE OBRA.	21

1 ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LAS INSTALACIONES ELECTRICAS.

1.1 CONDICIONES GENERALES

Estas especificaciones intentan reseñar los materiales, equipos, mano de obra y servicios necesarios para acometer cabalmente las obras eléctricas, comunicaciones, detección de incendio y aires acondicionado, junto con los planos que se anexan, forman parte integral y complementaria de la documentación para la ejecución del sistema eléctrico y afines relacionados con la Entidad Contratante.

1.2 CODIGOS Y REGLAMENTOS

El Contratista de estos sistemas deberá regirse para la ejecución de la obra eléctrica, por los reglamentos aplicables para instalaciones eléctricas en edificios estipulados en el "Código Eléctrico Nacional", Norma ICONTEC 2050 y el RETIE. Además de los códigos anteriores se tendrán también en cuenta las exigencias que establezca el operador de la red Electrificadora del Caquetá S.A. E.S.P.

1.3 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

El contratista de las instalaciones eléctricas asumirá total responsabilidad sobre los siguientes asuntos: Proyecto, ordenamiento y disposición de su trabajo.

Daños causados a las instalaciones de la Entidad Contratante o de cualquiera otro subcontratista, por descuido en la ejecución de sus trabajos o por hechos imputables a su personal. Conservación de los materiales en sus bodegas, en forma nítida y ordenada evitando dejar equipos, materiales, herramientas y sobrantes de material en zonas de circulación de la obra.

Consulta y familiarización con los planos arquitectónicos, hidráulicas y mecánicos a fin de localizar adecuadamente los equipos, aparatos, tuberías y salidas eléctricas. Cualquier desviación de las especificaciones deberá corregirlo a su propio costo. Instrucción a su personal y provisión a todos los elementos necesarios tendientes a evitar accidentes de trabajo.

1.4 ALCANCE DE LOS TRABAJOS

El trabajo eléctrico cubierto por estas especificaciones comprende la provisión de la mano de obra, la dirección técnica, el suministro de materiales, equipos herramientas y servicios necesarios para llevar a cabo la totalidad de las instalaciones eléctricas de media y baja tensión y afines señaladas con los planos respectivos y entrega de las mismas en operación; excluyendo solamente los trabajos que se mencionen específicamente. En particular los trabajos que debe ejecutar el contratista abarcarán lo siguiente:

- Acometida General en media y baja tensión.
- Montaje de subestación eléctrica tipo poste.
- Sistema de puesta a tierra.
- Redes de baja tensión y tablero general de baja tensión.
- Instalaciones eléctricas internas.

1.5 FACILIDADES TEMPORALES

Para la realización de las instalaciones eléctricas, la obra suministrará los siguientes servicios: Provisión de un sitio apropiado dentro de la obra para la localización de las oficinas del contratista y para el almacenaje de sus materiales. Servicios sanitarios para el personal de trabajadores. Suministro de energía y de agua necesaria para la tarea de construcción en un punto determinado de la obra. Suministro de los planos arquitectónicos del proyecto.

1.6 PERSONAL CONTRATISTA

Todo el personal empleado por el contratista deberá ser competente en su oficio y con experiencia en la construcción instalaciones eléctricas exteriores e

interiores. El contratista mantendrá durante toda la obra un capataz suficientemente competente para atender todas las necesidades de la instalación y además deberá contar con los servicios de un Ingeniero Electricista matriculado, para que supervigile el desarrollo de las distintas fases técnicas del trabajo, coordine los diferentes aspectos del mismo con la INTERVENTORIA y asista a todas aquellas reuniones de obra a las cuales se les cite.

1.7 PERMISOS Y LICENCIA

El CONTRATISTA coordinará con el organismo autorizado por la Superintendencia de Industria y Comercio, todas las gestiones encaminadas a obtener el dictamen de certificación de las obras eléctricas, cuanto sea necesario.

1.8 PRUEBAS Y AJUSTES

El Contratista deberá realizar todas las pruebas y ajustes requeridos para una adecuada operación de los equipos, corrección de todos los defectos detectados y puesta en servicio de la totalidad de las instalaciones eléctricas, en especial las pruebas a la resistencia de puesta a tierra de cada uno de los transformadores, así como los circuitos terminales en baja tensión. Esta operación incluirá el suministro de todos los instrumentos que sean necesarios para la ejecución de pruebas y ajustes.

1.9 RECIBO DE LAS INSTALACIONES

Las instalaciones eléctricas, comunicaciones y detección de incendios, serán oficialmente recibidas por la Entidad Contratante y/o la INTERVENTORÍA, cuando el total de ellas se encuentre en funcionamiento en perfectas condiciones, se hayan balanceado completamente los circuitos y estén ajustados todos los dispositivos de protección. Como requisito previo para el recibo final de las instalaciones el contratista deberá entregar la siguiente comunicación: Un juego de planos modificado “según obra realizada”.

6

Informes escritos sobre el total de las pruebas realizadas a las instalaciones eléctricas.

1.10 MATERIALES

El contratista de las instalaciones Eléctricas y afines, utilizará materiales totalmente nuevos, de la mejor marca obtenible para el uso especificado y que cumplan con los requisitos detallados en estas especificaciones.

Todos los equipos serán instalados en total acuerdo con las instrucciones de los fabricantes. El Contratista deberá obtener esas instrucciones y tales documentos serán considerados como parte de estas especificaciones.

Tanto el tipo como la capacidad y la aplicación de cada equipo y material, deberá estar garantizado en su operación, satisfactoria, para la aplicación dada en el sistema correspondiente.

1.11 EQUIPOS Y MATERIALES

Todos los materiales que se empleen en la construcción de las instalaciones, deben ser totalmente nuevos y de igual o mejor calidad a los recomendados en las especificaciones. Cualquier cambio de especificación, marca, calidad en cualquier material o equipo deberá ser aprobado por la dirección del proyecto con el visto bueno de la interventoría previo estudio y análisis de las características técnicas del producto y/o equipo en conformidad con las exigencias y requisitos del pliego de licitación.

El proponente en su oferta, señalará las marcas y el tipo de materiales y equipos que se proponen suministrar durante la construcción, en el caso en que le sea adjudicado el contrato. Es obligación del contratista adquirir y suministrar por su cuenta, previa aprobación de la interventoría, todo elemento menor faltante necesario para el montaje de los equipos, cables y tubería tales como: tornillería, pinturas, terminales de cables, correas de nylon para amarre de cable, uniones, soportes, pernos de expansión, entre otro.

Para la ejecución de las instalaciones eléctricas, el Contratista deberá entregar los certificados de conformidad de producto CIDET de cada uno de los materiales utilizados en el proyecto.

1.12 UBICACIÓN EQUIPOS Y SALIDAS

La localización indicada en los planos para los equipos, aparatos, rutas de acometidas y salidas, así como las estructuras de media y baja tensión es aproximada, por lo tanto, el contratista deberá hacer los desplazamientos requeridos para satisfacer las características arquitectónicas o estructurales del proyecto, como también el replanteo de las redes eléctricas de ser necesario sin que ello implique costo adicional para la Entidad Contratante; por consiguiente, será necesario que el Contratista se familiarice completamente con los detalles de instalación y constructivos de la obra. Para la instalación de los equipos, el Contratista deberá verificar que se cumplan las distancias de seguridad establecida en el RETIE, de igual forma asegurar su proceso constructivo para dar cumplimiento al presente reglamento y a las normas complementarias y/o particulares que se asocien a este tipo de proyectos

Para la instalación de los equipos, el Contratista deberá verificar todas las dimensiones y condiciones existentes en el sitio, teniendo en cuenta los tamaños y áreas libres para asegurarse de que los aparatos y materiales que se propone suministrar puedan ser instalados y operados satisfactoriamente en el espacio escogido. El o cada uno de los ítems contratados deberá ser instalado de tal manera que se preserven las alturas y libre circulación. Los equipos y las cajas de paso deberán ser localizados en sitios accesibles. Los constructores fijarán los ejes y niveles principales y el Contratista hará todos los replanteos necesarios a partir de ellos.

El Contratista deberá ejercer especial cuidado en la colocación de la salida de tal manera que se permita dar un acabado impecable entre las placas de los diferentes acabados y las superficies finales de acabado.

2 NORMAS APLICABLES.

2.1 NORMAS

A menos que se especifique algo diferente, los equipos deberán ser diseñados, fabricados, probados, certificados y tendrá valores nominales de acuerdo con todas las partes aplicables de la última revisión de los siguientes códigos y normas:

- Reglamento Técnico de Instalaciones eléctricas RETIE.
- Código Eléctrico Colombiano, NTC 2050, primera actualización.
- Reglamento técnico de Iluminación y Alumbrado Público RETILAP.
- Norma NTC-3445
- Norma NTC-3654
- Norma NTC-4559

2.2 CUMPLIMIENTO CON EL RETIE-RETILAP

Todos los elementos que requieran certificado RETIE y RETILAP, deberán entregarse a INTERVENTORÍA con la certificación vigente que exige el mismo.

3 SISTEMA ELÉCTRICO.

3.1 SUBESTACIÓN

El punto de conexión en media tensión viene de la subestación Belén. Todos los permisos de desconexión y conexión ante el Operador de Red deberán ser asumido por el contratista.

- **Cable de media tensión.**

9

Se debe suministrar el cable para la red de media tensión calibre 1/0 AWG, el cual debe ser de Aleación de Aluminio 6201-T81 (Conductividad 52,5%, densidad 2,690 g/cm³) denominados. El sistema debe ser trifásico desde el punto de conexión

hasta el transformador. De igual manera la red debe ser identificada de acuerdo al código de colores establecido en el RETIE artículo 6, tabla 6.5, y las letras en color negro, de 48 mm x 6 mm, material reflectivo.

- La marcación violeta corresponde a la fase A.
- La marcación café corresponde a la fase B.
- La marcación roja corresponde a la fase C.

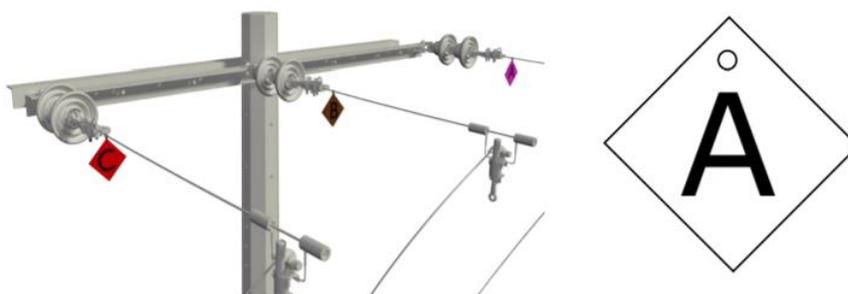


Figura 1: Marcación de fases en redes de media tensión.

- **Cable de Baja tensión.**

En el nivel de tensión I, la distribución se realiza en un circuito, sistema trifásico, el calibre del conductor se especifica en los planos anexos y aislamiento tipo XLPE 600V. La marcación de los conductores en el lado de baja tensión se debe realizar en los bajantes secundarios del transformador como lo muestra la figura 2.

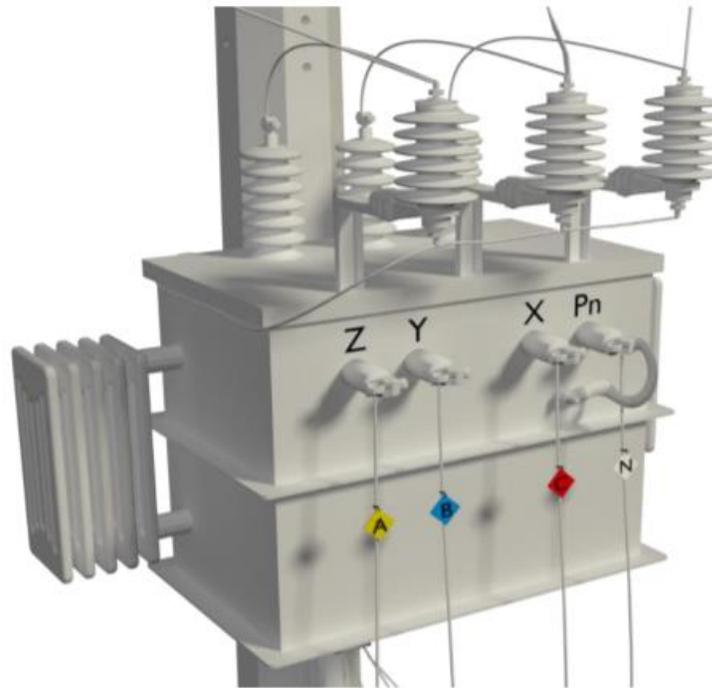


Figura 2: Marcación de fases en redes de baja tensión.

De igual manera, se deberá realizarse el rotulado de redes y acometidas en cajas de inspección y/o distribución aérea de acuerdo a la NTC 2050 sección 310 y sección 339-1 b. Se utilizarán cintas y placas de material resistente a la inmersión en agua y contendrán de manera impresa, la información del circuito al que pertenece, e identificación de las fases (en el caso de cable monopolar). En los puntos de derivación se incluirá el código asignado por la Compañía (punto físico). También se rotularán los puntos de origen y destino de la acometida, adicional se deben marcar cada una de las acometidas que salen de barraje y cajas.

- **Transformador.**

11

Se deberá suministrar e instalar transformadores con las siguientes características:

- Potencia: 30 kva.
- Tipo: Aceite
- Voltaje Primario: 13200 V.
- Voltaje Secundario: 208/120 Voltios.
- El grupo de conexión para los transformadores trifásicos será Dyn5, con el neutro del lado de baja tensión accesible externamente y sólidamente puesto a tierra.
- Los transformadores trifásicos deben estar provistos con tres (3) bujes en el lado primario y cuatro (4) en el lado secundario, incluyendo el neutro accesible.
- Cada transformador debe tener un indicador del nivel del líquido refrigerante de tipo visor colocado en el frente del tanque, el indicador señala un nivel inferior y uno superior determinados para 20 °C y 95 °C de temperatura del líquido. La pintura de los niveles de alto contraste con la pintura del tanque del transformador

Adicional se debe garantizar las siguientes pruebas:

- a) Medición en relación de transformación.
- b) Comprobación de la polaridad, grupo de conexión y relación de fase.
- c) Medida de resistencia de los devanados a temperatura ambiente y a 75°C.
- d) Medida de impedancia. Tensión de cortocircuito a corriente nominal en la derivación principal.
- e) Medida de pérdidas de carga por cortocircuito a temperatura ambiente y a 75°C.
- f) Medida de corriente y pérdidas en vacío.
- g) Pruebas de tensión aplicada en los lados de alta y baja tensión.

h) Prueba de tensión inducida

Los resultados de las pruebas deberán consignarse en un protocolo de pruebas y suministrarse a la interventoría. En caso de que las pérdidas eléctricas de los transformadores sean mayores que los valores garantizados, pero estén dentro de las tolerancias de aceptación señaladas en la Norma ANSI C 57, 12.00 o sea del 10% para las pérdidas en vacío y del 6% para las pérdidas totales, la Interventoría aceptará los transformadores. En caso de que las pérdidas sean mayores, los transformadores serán rechazados.

- **Grupo de medida.**

Medida de Control:

Instalación de medida macromedidor: La ubicación de los equipos de medida de control para la medición semidirecta se puede realizar de la siguiente manera:

- Instalación de transformadores de corriente (TC) tipo ventana, equipo de medida en caja polimérica tipo intemperie. Los transformadores de corriente (TC) deben estar conectados en bornes secundarios del transformador, el gabinete de medida debe quedar en el mismo apoyo de cada transformador de distribución

Los transformadores de corriente deben ser de tipo ventana de relación 100/5A para los transformadores de 30 KVA.

Para el conexionado del equipo de medida se debe emplear un bloque de pruebas, el cual es un dispositivo cuya función principal es facilitar la conexión, el cambio y la ejecución de pruebas en los medidores utilizados en las conexiones semidirecta; a él llegan las señales de corriente y de tensión de los transformadores de medida. A través de su accionamiento se podrán cortocircuitar las señales de corriente de los TC y abrir las señales de tensión de los TP para manipular con seguridad el medidor. Estos elementos deben cumplir con lo establecido en la norma NTC 5019.

Las cajas de los equipos deberán ser construidas en policarbonato. Se debe entregar con los equipos de medida con protocolos de calibración y certificación CIDET.

Medida Directa:

Instalación de medida directa: La ubicación de los equipos de medida directa debe hacerse a una altura de 1.2m, medida a partir de la rasante del terreno y hasta la parte inferior de la caja.

El sistema de medida en ningún caso puede quedar encima de puertas, ventanas o cualquier tipo de acceso a la edificación. Libre de obstáculos físicos, materiales, animales etc

En todos los casos la acometida debe ir conectada directamente a los bornes de entrada del medidor. En celdas que cuenten con barra de derivación, estas deberán tener compartimento con seguridad para sellado independiente al compartimento donde se alojan los medidores al igual que para el sistema de desconexión.

3.2. CANALIZACIONES

3.2.1. Tubería conduit PVC.

En todos los trabajos se empleará tubería PVC excepto en los casos que se especifique otro tipo de tubería, en trabajos que se emplee tubería conduit (PVC), deberá ser embebida en placa, para su instalación se debe seguir lo especificado en la NTC 2050 sección 347.

Especificaciones de construcción e instalación:

- a) Todos los extremos de los tubos se deben desbastar por dentro y por fuera para dejarlos lisos.
- b) Todas las uniones entre los tubos y entre los tubos y acoplamientos, cajas y accesorios, se deben hacer con un método aprobado.

- c) No se debe utilizar tubo rígido no metálico de tamaño comercial inferior a 21 mm (1/2 pulgada).
- d) No se debe utilizar tubo rígido no metálico de tamaño comercial superior a 168 mm (6 pulgadas).
- e) Cuando un tubo conduit rígido no metálico entre en una caja, armario u otro encerramiento, se debe instalar un pasacables o adaptador que proteja el conductor o cable de la abrasión, a menos que el diseño de la caja, armario o encerramiento ofrezca una protección equivalente.
- f) Las curvas de los tubos conduit rígidos no metálicos se deben hacer de modo que el tubo no sufra daños y que su diámetro interno no se reduzca sustancialmente. Cuando se hagan en obra se debe utilizar únicamente un equipo de doblar identificado para ese uso. El radio de curvatura del borde interior de dichas curvas no debe ser inferior al especificado en la Tabla 346-10.
- g) Entre dos puntos de sujeción, cajas de paso, no debe haber más del equivalente a cuatro curvas de un cuadrante (360° en total).
- h) Cada tramo de tubo conduit rígido no metálico se debe rotular de modo claro y duradero por lo menos cada 1,5 m, como establece el primer párrafo del Artículo 110-21. Los rótulos deben incluir también el tipo de material, a menos que sea identificable visualmente. Para los tubos reconocidos para usos sobre el suelo, esos rótulos deben ser permanentes. Para los tubos exclusivamente para instalaciones subterráneas, esos rótulos deben ser suficientemente duraderos para que sigan siendo legibles hasta que el material quede instalado. Se permite rotular los tubos en la superficie para indicar las características especiales del material.
- i) Toda la tubería se fijará en las cajas y tableros por medio de adaptadores terminales, de tal forma que se garantice una buena fijación mecánica.

3.2.2. Tubería conduit EMT.

La instalación de la tubería debe hacerse siguiendo las especificaciones señaladas en la sección 348 de la norma NTC 2050, contemplando lo siguiente:

Especificaciones de construcción:

a) Sección: Las tuberías y los codos y otras secciones curvas que se utilicen con los mismos, deben ser de sección transversal circular.

b) Acabado: Las tuberías deben tener un acabado u otro tratamiento de su superficie exterior que le proporcione un medio aprobado y duradero para distinguirlas fácilmente, una vez instaladas, de los tubos de metal rígidos.

c) Piezas de unión: Cuando las tuberías se unan a rosca, la pieza de unión debe estar diseñada de modo que evite que la tubería se curve en cualquier parte de la rosca.

d) Rótulos: Las tuberías eléctricas metálicas deben ir rotuladas de modo claro y duradero por lo menos cada 1,5 m.

El número de conductores en una tubería no debe superar lo permitido en la Tabla 1 del Capítulo 9, Las tuberías se deben apoyar como mínimo cada 3,0 m. Además, el tubo se debe sujetar bien a menos de 0,9 m de cada caja de salida, caja de corte, caja de dispositivos, armario, conduleta u otra terminación cualquiera.

Para la ejecución de los trabajos se deben seguir las siguientes recomendaciones:

a) Todas las canalizaciones internas para los conductores de los sistemas de alumbrado, tomacorrientes y demás que se instalen serán construidas en tubería EMT.

b) Los planos indican el rumbo general de las canalizaciones de las diferentes salidas. Se pueden hacer cambios menores durante el proceso de instalación para que el sistema se adapte a los detalles arquitectónicos y a las condiciones estructurales y mecánicas de los equipos, pero ningún cambio puede hacerse sin previa autorización de la interventoría.

c) La tubería que termine en tableros, cajas de paso, de empalme o salidas, deberá hacerlo en ángulo recto a los laterales de estos elementos, terminando a nivel por la parte interior con la lámina de su cara y coincidiendo con las perforaciones en esta, siendo asegurada por intermedio de accesorios o adaptadores terminales apropiados.

d) Toda la tubería llevará un conductor adicional para garantizar la continuidad del sistema de tierra. Este conductor será conectado en un punto al sistema de tierra y su continuidad se asegurará en la totalidad del sistema.

e) Toda la tubería será soplada y limpiada con anterioridad a la instalación de los conductores.

f) Toda la tubería se fijará en las cajas y tableros por medio de adaptadores metálicos, de tal forma que se garantice una buena fijación mecánica y una buena continuidad eléctrica a lo largo de toda la instalación.

3.2.3. Cajas de salida.

Las cajas deben ser construidas en lámina galvanizada cold-rolled calibre 20, referencia 2400, con dimensiones externas (4" x 4") 102mm x 102mm x 66mm, N-Kout para tuberías de 1", ¾" y ½", con orificio para tornillo de aterrizaje a tierra y su respectivo suplemento galvanizado.

Para la instalación de las cajas de salida y de paso se debe respetar lo estipulado en la sección 370 de la NTC 2050, donde se especifican las normas de construcción referentes.

3.3 RED ELÉCTRICA

3.3.1. Conductores.

Se deberán suministrar e instalar conductores de cobre de 7 y 19 hilos y alambres solidos de temple suave, aislamiento termoplástico resistente a la humedad, en su cubierta exterior vendrán impresos la marca, el material del conductor, el tipo de cableado, el calibre del conductor en AWG, el material de aislamiento tipo THHN/THWC el voltaje de operación y la temperatura de operación.

El mínimo calibre del cable que se deberá utilizar para las instalaciones eléctricas será THHN/THWC No.12 AWG-Cu como conductor de fase, cable THHN/THWC No.12 AWG-Cu como conductor de neutro y cable THHN/THWC No.12 AWG-Cu como conductor de tierra, para las salidas de tomacorrientes monofásicos a 120VAC que conforman la red normal, la red de iluminación, puntos de servicio y de emergencia.

17

Para las salidas eléctricas de iluminación, se deberán utilizar colas de cable encauchetado 3x14 AWG de longitud no menor a 1 metro en aquellos grupos de lámparas donde se especifique.

Para la ejecución de los trabajos se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- a) Durante el proceso de cableado, se utilizará un lubricante apropiado para el conductor especificado. No se permitirá el empleo de grasa mineral. En el momento de introducir los conductores dentro de la tubería se tendrá el cuidado de evitar la formación de ángulos agudos en el cable.
- b) No estarán permitidos, bajo ninguna circunstancia, los empalmes de cable dentro de la tubería conduit y por lo tanto los conductores deberán ser continuos desde la salida de los interruptores en su correspondiente tablero, hasta las cajas de salida, derivación o empalme.
- c) Cuando sea necesario cambiar la dirección de los cables, se tendrá extremo cuidado de hacer curvaturas suaves, considerando necesario no exceder un radio mínimo de curvatura de 20 veces el diámetro del cable.
- d) La totalidad de los cables que conforman las acometidas deberán ser plenamente identificados.
- e) El tamaño del conductor más pequeño que se permitirá será el AWG # 12, excepto en donde se indique lo contrario.
- f) En todas las cajas deben dejarse por lo menos 20 cm para las conexiones de los aparatos correspondientes.
- g) Las puntas de cables que entran al tablero se dejaran de suficiente longitud (medio perímetro de la caja), con el fin de que permita una correcta derivación del mismo.

3.3.2. Terminales.

Se deberán suministrar e instalar bornas terminales de ponchar de cobre electrolítico estañado, de cañón largo con doble identificación y una perforación en el diámetro requerido para la inserción del tornillo de sujeción, cuando el calibre del cable seleccionado sea mayor o igual a No.8 AWG

Igualmente, se deberán suministrar e instalar bornas terminales de ojo de cobre electrolítico estañado, con única identificación y una perforación en el diámetro

requerido para la inserción del tornillo de sujeción, cuando el calibre del cable seleccionado sea No.10 o 12 AWG.

3.3.3. Tomacorrientes.

Los tomacorrientes que se deben suministrar e instalar para la red normal, serán, tripolares monofásicos (1F+N+T), con polo a tierra para las tomas normales, nivel de aislamiento 600V, construidos 100% en material termoplástico resistente a impactos, temperatura de operación entre -40°C y 60°C , con terminales de tornillo apropiados para recibir cable hasta calibre No.10 AWG, herrajes, tornillos y placas, ubicados siempre en posición horizontal, con el polo del neutro en la parte inferior, de acuerdo con las especificaciones del RETIE. En el caso de la toma normal, se usará receptáculo de color blanco y para la toma regulada se usará receptáculo de color naranja.

Para las zonas húmedas, se deberán suministrar e instalar tomacorrientes referencia NEMA 5-15R con protección GFCI (Ground Fault Circuit Interruptor).

3.3.4. Tableros eléctricos de fabricación especial.

Se deberá suministrar e instalar los tableros de distribución general, desde donde se alimentarán las diferentes redes eléctricas diseñadas para el sistema de Red normal, según diagrama unifilar deben ser ubicados en la posición indicada en los planos de diseño.

Los tableros deberán ser fabricado en lámina Cold-Rolled calibre 16, para instalación interior, grado de protección IP20, autosoportado, con su correspondiente totalizador general y con las dimensiones y especificaciones indicadas en los planos de diseño.

3.3.5. Tableros eléctricos de fabricación comercial.

Se deberán suministrar e instalar tableros de fabricación comercial bifásico y/o trifásicos, barraje tripolar con capacidad para 200A y con espacio para totalizador, desde estos se hará la distribución de las redes eléctricas normal e iluminación, que hacen parte del sistema eléctrico diseñado, los cuales deberán estar conformados según las especificaciones constructivas detalladas en el cuadro de cantidades de obra y se deberán ubicar en la posición indicada según los planos de diseño.

Los tableros deberán incluir una marcación clara de las protecciones y del cableado que alberga, incluyendo la marcación de cada uno de los conductores del circuito (F, N y T) con identificadores tipo anillo, y la marcación del directorio de circuitos que indiquen mínimo el área de cobertura, la capacidad del interruptor de protección y la carga manejada por el circuito.

3.3.6. Interruptores termo magnéticos enchufable.

Los interruptores termo magnéticos deberán ser del tipo enchufables, que permitan una fijación segura de los mismos ante eventuales esfuerzos dinámicos por cortocircuito.

Se deberán suministrar e instalar breakers limitadores que cumplan con la norma internacional IEC 60898, para aplicaciones residencial y comercial, que trabajen a niveles de tensión de 120 / 240VAC, Icu 10kA, y se deberán instalar de acuerdo con el requerimiento indicado en el cuadro de cantidades de obra, de tipo monofásico, bifásico o trifásico.

3.4. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

El SPT estará compuesto por los siguientes elementos:

- a) Varillas Copperweld de 2,40m de longitud y 5/8" de diámetro.
- b) Uniones y conexiones entre los conductores y las varillas de puesta a tierra con soldadura exotérmica, utilizando moldes y cargas adecuadas para el calibre del conductor a implementar.
- c) Cable de cobre desnudo según se especifique en el diseño, así como las bornas terminales especificadas para las colas de conexión.
- d) Cajas de inspección de tierras de 30x30cm.

3.5. LÁMPARAS LUMINARIAS

Las lámpara o luminarias a utilizar en el proyecto deben tener certificación RETIE y RETILAP, expedido por un organismo acreditado por el ONAC, de acuerdo a lo especificado en el RETIE Artículo 17. y RETILAP Capitulo3 y Sección 900. En los diferentes APU del capítulo de 3 se relaciona la capacidad de la luminaria y el flujo luminoso que debe tener.

4. ITEM DE OBRA

Los ítems de obra de cada uno de los sistemas se relacionan a continuación con sus respectivos capítulos.

En la respectiva plantilla se relaciona la actividad, la unidad de medida, la descripción del ítem, un resumen del proceso de ejecución, aclarando que el proceso constructivo convencional debe ser del conocimiento del constructor quien debe demostrar la experiencia para ejecutar la actividad. De igual manera se citan algunos parámetros de tolerancia de aceptación, los materiales y forma de pago.

A continuación, se relacionada las actividades de obra por capítulo.

CAPÍTULO 1:
SUMINISTRO E INSTALACIÓN SALIDA ELÉCTRICA
TOMA DE USO GENERAL

1. ITEM No 1.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SALIDA TOMA MONOFÁSICA GFCI DE 15 AMPERIOS EN TUBO PVC DE 1/2"+CABLEADO ELÉCTRICO 1No12+1No12+1No12 AWG LSHF. PAGADO EN UNIDAD
3. UNIDAD DE MEDIDA	Un. Unidad
4. DESCRIPCION El ítem se refiere al suministro de materiales, transporte e instalación de la salida eléctrica para tomacorriente tipo GFCI de capacidad 15 A, por tubería pvc y cable de cobre libre de halógenos 12 AWG.	
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION <ul style="list-style-type: none"> • Canalización manual de muro. Para ello emplear herramienta de corte continuo para hacer la regata. • Tendido de tubería, caja y accesorios. • Resane de tuberías. • Introducción y halado de conductores eléctricos. • Rotulación y/o etiquetación de cableado al circuito correspondiente. • Instalación de tomacorriente GFCI, se debe tener especial cuidado de conectar el conductor activo al terminal pequeño, el conductor de neutro al terminal ancho, y el conductor de tierra al terminal lateral de cada toma. • Rotulación de la toma en la parte frontal con placa de identificación de acuerdo al circuito correspondiente. 	
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION Todos los tomacorrientes deberán tener una marquilla de identificación correspondiente al número de circuito y tablero a las que pertenece y la polaridad debe ser correcta, el terminal del neutro debe quedar en la posición hacia arriba y el terminal activo hacia abajo. Los conductores deben cumplir con el código de colores RETIE, cada circuito debe ser ubicado según el color que le corresponde (amarillo, azul y rojo para las fases, blanco para el neutro y verde para la tierra).	

7. MATERIALES

- Toma GFCI de 15 amperios.
- Caja metálica cuadrada
- Suplemento caja 4x4" metálica galvanizada
- Tornillo lamina diámetro 3/8"
- Cable cobre HF - Halogen Free 12 AWG
- Conector resorte rojo
- Tubo conduit pvc 1/2"
- Placas adhesivas identificación equipos y circuitos
- Etiquetas adhesivas
- Adaptador Terminal conduit de 1/2"
- Soldadura pvc liquida ¼
- Limpiador pvc 760 gr

8. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (Un) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

1. ITEM No 1.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SALIDA TOMA MONOFÁSICA DOBLE DE 15 AMPERIOS EN TUBO PVC DE 1/2"+CABLEADO ELÉCTRICO 1No12+1No12+1No12 AWG LSHF. PAGADO EN UNIDAD
3. UNIDAD DE MEDIDA	Un. Unidad
4. DESCRIPCION	
El ítem se refiere al suministro de materiales, transporte e instalación de la salida eléctrica para tomacorriente doble de capacidad 15 A, por tubería pvc y cable de cobre libre de halógenos 12 AWG.	

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Canalización manual de muro. Para ello emplear herramienta de corte continuo para hacer la regata.
- Tendido de tubería, caja y accesorios.
- Resane de tuberías.
- Introducción y halado de conductores eléctricos.
- Rotulación y/o etiquetación de cableado al circuito correspondiente.
- Instalación de tomacorriente doble, se debe tener especial cuidado de conectar el conductor activo al terminal pequeño, el conductor de neutro al terminal ancho, y el conductor de tierra al terminal lateral de cada toma.
- Rotulación de la toma en la parte frontal con placa de identificación de acuerdo al circuito correspondiente.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

Todos los tomacorrientes deberán tener una marquilla de identificación correspondiente al número de circuito y tablero a las que pertenece y la polaridad debe ser correcta, el terminal del neutro debe quedar en la posición hacia arriba y el terminal activo hacia abajo. Los conductores deben cumplir con el código de colores RETIE, cada circuito debe ser ubicado según el color que le corresponde (amarillo, azul y rojo para las fases, blanco para el neutro y verde para la tierra).

7. MATERIALES

- Toma doble de 15 amperios.
- Caja metálica cuadrada
- Suplemento caja 4x4" metálica galvanizada
- Tornillo lamina diámetro 3/8"
- Cable cobre HF - Halogen Free 12 AWG
- Conector resorte
- Tubo conduit pvc 1/2"
- Placas adhesivas identificación equipos y circuitos
- Etiquetas adhesivas
- Adaptador Terminal conduit de 1/2"
- Soldadura pvc liquida ¼
- Limpiador pvc 760 gr

8. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (Un) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

1. ITEM No 1.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MODULO DE 4 SALIDA TOMA MONOFÁSICA DOBLE DE 15 AMPERIOS EN TUBO PVC DE 1/2"+CABLEADO ELÉCTRICO 1No12+1No12+1No12 AWG LSHF. PAGADO EN UNIDAD
3. UNIDAD DE MEDIDA	Un. Unidad
4. DESCRIPCION	El ítem se refiere al suministro de materiales, transporte e instalación de módulo de 4 salida eléctrica para tomacorriente doble de capacidad 15 A, por tubería pvc y cable de cobre libre de halógenos 12 AWG.
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION	<ul style="list-style-type: none"> • Canalización manual de muro. Para ello emplear herramienta de corte continuo para hacer la regata. • Tendido de tubería, caja y accesorios. • Resane de tuberías. • Introducción y halado de conductores eléctricos. • Rotulación y/o etiquetación de cableado al circuito correspondiente. • Instalación de modulo eléctrico, se debe tener especial cuidado de conectar el conductor activo al terminal pequeño, el conductor de neutro al terminal ancho, y el conductor de tierra al terminal lateral de cada toma. • Rotulación de la toma en la parte frontal con placa de identificación de acuerdo al circuito correspondiente.
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION	Todos los tomacorrientes deberán tener una marquilla de identificación correspondiente al número de circuito y tablero a las que pertenece y la polaridad debe ser correcta, el terminal del neutro debe quedar en la posición hacia arriba y el terminal activo hacia abajo. Los conductores deben cumplir con el código de colores RETIE, cada circuito debe ser ubicado según el color que le corresponde (amarillo, azul y rojo para las fases, blanco para el neutro y verde para la tierra).

7. MATERIALES

- Modulo eléctrico 4 salidas.
- Caja metálica cuadrada
- Suplemento caja 4x4" metálica galvanizada
- Tornillo lamina diámetro 3/8"
- Cable cobre HF - Halogen Free 12 AWG
- Conector resorte
- Tubo conduit pvc 1/2"
- Placas adhesivas identificación equipos y circuitos
- Etiquetas adhesivas
- Adaptador Terminal conduit de 1/2"
- Soldadura pvc liquida ¼
- Limpiador pvc 760 gr

8. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (Un) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

1. ITEM No 1.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SALIDA TOMA BIFÁSICA DE 20 AMPERIOS DE USO ESPECIAL CABLEADO ELÉCTRICO DE CU 2No12F+1No12T AWG POR TUBO PVC DE 1/2" PAGADO EN UNIDAD.
3. UNIDAD DE MEDIDA	Un. Unidad
4. DESCRIPCION	
El ítem se refiere al suministro de materiales, transporte e instalación de la salida bifásica de uso especial en cable de Cu 2No12F+1No12T LSHF AWG.	

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Canalización manual de muro. Para ello emplear herramienta de corte continuo para hacer la regata.
- Tendido de tubería, caja y accesorios.
- Resane de tuberías.
- Introducción y halado de conductores eléctricos.
- Rotulación y/o etiquetación de cableado al circuito correspondiente.
- Instalación de tomacorriente doble, se debe tener especial cuidado de conectar el conductor activo al terminal pequeño, el conductor de neutro al terminal ancho, y el conductor de tierra al terminal lateral de cada toma.
- Rotulación de la toma en la parte frontal con placa de identificación de acuerdo al circuito correspondiente.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

El cableado debe tener una identificación correspondiente al número de circuito y tablero a las que pertenece y la polaridad debe ser correcta, Los conductores deben cumplir con el código de colores RETIE, cada circuito debe ser ubicado según el color que le corresponde (amarillo, azul y rojo para las fases y verde para la tierra).

7. MATERIALES

- Toma doble bifásica de 20 amperios.
- Caja metálica cuadrada 4x4"
- Suplemento caja 4x4" metálica galvanizada
- Tornillo lamina diametro 3/8"
- Cable cobre HF - Halogen Free 12 AWG
- Conector resorte
- Tubo conduit pvc de 1/2"
- Placas adhesivas identificación equipos y circuitos
- Marquilla tipo anillo
- Adaptador terminal conduit pvc de 1/2"
- Soldadura pvc liquida 1/4
- Limpiador pvc 760 gr
- Curva conduit pvc de 1/2"

8. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (Un) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

CAPÍTULO 2:
SUMINISTRO E INSTALACIÓN SALIDA ELÉCTRICA
PARA LUMINARIA E INTERRUPTORES

1. ITEM No	2.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SALIDA PARA LUMINARIA EN TUBO EMT DE 3/4"+CABLEADO ELÉCTRICO 1No12+1No12+1No12 AWG LSHF. PAGADO EN UNIDAD
3. UNIDAD DE MEDIDA		Un. Unidad
4. DESCRIPCION		
<p>El ítem se refiere al suministro de materiales, transporte e instalación de la salida eléctrica para luminaria entre techo por tubería EMT de 3/4" y cable de cobre libre de halógenos 12 AWG.</p>		
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION		
<ul style="list-style-type: none"> • Tendido de tubería, caja y accesorios. • Fijación de tubería entre techo. • Marcación de tubería con franjas de color naranja • Introducción y halado de conductores eléctricos. • Rotulación y/o etiquetación de cableado al circuito correspondiente. 		
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION		
<p>Todas las cajas de conexión deberán tener una marquilla de identificación correspondiente al número de circuito y tablero a las que pertenece. Los conductores deben cumplir con el código de colores RETIE, cada circuito debe ser ubicado según el color que le corresponde (amarillo, azul y rojo para las fases y retornos del circuito, blanco para el neutro y verde para la tierra).</p>		

7. MATERIALES

- Caja metálica octagonal
- Tornillo lamina diámetro 3/8"
- Cable cobre HF - Halógeno Free 12 AWG
- Conector resorte
- Tubo conduit EMT de 3/4"
- Placas adhesivas identificación equipos y circuitos
- Etiquetas adhesivas
- Adaptador Terminal EMT de 3/4"
- Curva conduit galvanizada EMT de 3/4"
- Unión conduit EMT de 3/4"
- Sensor de movimiento de techo
- Marcación de Tubería EMT de color naranja

8. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (Un) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

1. ITEM No	2.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SALIDA PARA INTERRUPTOR SENCILLO POR TUBERIA EMT DE 3/4 + CABLEADO ELÉCTRICO No 1No12+1No12+1No12 AWG LSHF
1. ITEM No	2.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SALIDA PARA INTERRUPTOR DOBLE EN TUBO EMT DE 3/4"+CABLEADO ELÉCTRICO 1No12+2No12+1No12 AWG LSHF. PAGADO EN UNIDAD
1. ITEM No	2.5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SALIDA PARA INTERRUPTOR TRIPLE EN TUBO EMT DE 3/4"+CABLEADO ELÉCTRICO 1No12+2No12+1No12 AWG LSHF. PAGADO EN UNIDAD
3. UNIDAD DE MEDIDA		Un. Unidad
4. DESCRIPCION		
<p>Los ítems se refieren al suministro de materiales, transporte e instalación de la salida eléctrica para interruptor sencillo, doble o triple por tubería EMT de 3/4" y cable de cobre libre de halógenos 12 AWG.</p>		

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Canalización manual de muro. Para ello emplear herramienta de corte continuo para hacer la regata.
- Tendido de tubería, caja y accesorios.
- Resane de tuberías.
- Introducción y halado de conductores eléctricos.
- Rotulación y/o etiquetación de cableado al circuito correspondiente.
- Conexión de interruptor, se debe conectar únicamente el conductor activo al interruptor. El conductor de tierra debe conectar a un tornillo de la caja galvanizada.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

Todos los interruptores deberán tener una marquilla de identificación correspondiente al número de circuito y tablero a las que pertenece. Los conductores deben cumplir con el código de colores RETIE, cada circuito debe ser ubicado según el color que le corresponde (amarillo, azul y rojo para las fases y retornos del circuito y verde para la tierra). El sentido de encendido es hacia la derecha cuando el botón está en posición horizontal y hacia arriba cuando es de sentido vertical. Todos los interruptores cumplirán la Norma NTC 1337 quinta actualización (interruptores para instalaciones eléctricas fijas domésticas y similares).

7. MATERIALES

Materiales descritos en los APU de los ítems 2.2, 2.3 y 2.5.

8. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (Un) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

1. ITEM No	2.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SALIDA PARA SENSOR DE MOVIMIENTO EN TECHO EN TUBO EMT DE 3/4"+CABLEADO ELÉCTRICO 1No12+1No12+1No12 AWG LSHF. PAGADO EN UNIDAD
3. UNIDAD DE MEDIDA		Un. Unidad
4. DESCRIPCION		El ítem se refiere al suministro de materiales, transporte e instalación de la salida eléctrica para sensor de movimiento en techo.

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Tendido de tubería, caja y accesorios.
- Fijación de tubería entre techo.
- Marcación de tubería con franjas de color naranja
- Introducción y halado de conductores eléctricos.
- Rotulación y/o etiquetación de cableado al circuito correspondiente.
- Instalación del sensor de movimiento.
- Rotulación del sensor de movimiento en la parte frontal con placa de identificación de acuerdo al circuito correspondiente.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

Todos los sensores deberán tener una marquilla de identificación correspondiente al número de circuito y tablero a las que pertenece. Los conductores deben cumplir con el código de colores RETIE, cada circuito debe ser ubicado según el colore que le corresponde (amarillo, azul y rojo para las fases y retornos del circuito, blanco para el neutro y verde para la tierra).

7. MATERIALES

- Sensor de movimiento tipo techo 360°
- Tubo conduit emt de 3/4"
- Unión conduit emt de 3/4"
- Adaptador terminal conduit emt de 3/4"
- Marcación de tubería color naranja
- Cable cobre HF - Halogen Free 12 AWG
- Placas adhesivas identificación equipos y circuitos
- Marquilla tipo anillo
- Caja metálica octagonal

8. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (Un) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

CAPÍTULO 3:

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIAS

1. ITEM No	3.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LÁMPARA DE EMERGENCIA TIPO LED DOBLE SPOT. PAGADO EN UNIDAD
3. UNIDAD DE MEDIDA		Un. Unidad
4. DESCRIPCION		
El ítem se refiere al suministro de materiales, transporte e instalación de luminaria de emergencia aviso doble spot.		
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION		
<ul style="list-style-type: none"> • Perforación de hueco a muro con broca para concreto de diámetro ¼". • Instalación de chazo. • Conexión de clavija y toma áreas a la luminaria. • Instalación de luminaria para ello debe fijar los tornillos a los chazos de ¼". 		
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION		
Ficha técnica de luminaria y certificado de conformidad del producto aprobado por el RETILAP.		
7. MATERIALES		
<ul style="list-style-type: none"> • Luminaria LED para iluminación 		
8. MEDIDA Y FORMA DE PAGO		
Se medirá y pagará por unidad (Un) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.		

1. ITEM No	3.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PANEL LED DE 18W CON DRIVER INDEPENDIENTE, 1260 lm, MONTAJE DE INCRUSTAR EN CIELO RASO, CON CLIP DE FIJACIÓN O DE SOBREPONER. PAGADO EN UNIDAD
1. ITEM No	3.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PANEL LED DE 12W CON DRIVER INDEPENDIENTE, 750 lm, MONTAJE DE INCRUSTAR EN CIELO RASO, CON CLIP DE FIJACIÓN O DE SOBREPONER. PAGADO EN UNIDAD
3. UNIDAD DE MEDIDA		Un. Unidad
4. DESCRIPCION		
El ítem se refiere al suministro de materiales, transporte e instalación de panel led de 12-18w con driver independiente, montaje de incrustar en cielo raso, con clip de fijación o de sobreponer		

<p>5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalación del hueco entre cielo raso. • Conexionado de clavija y toma áreas a la luminaria. Instalación de luminaria para ello debe emplear los ganchos de cierre que trae la luminaria
<p>6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION</p> <p>Ficha técnica de luminaria y certificado de conformidad del producto aprobado por el RETILAP.</p>
<p>7. MATERIALES</p> <p>Materiales descritos en los APU 3.2 y 3.3</p>
<p>8. MEDIDA Y FORMA DE PAGO</p> <p>Se medirá y pagará por unidad (Un) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.</p>

1. ITEM No	3.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA INDUSTRIAL TIPO HERMÉTICA, CON TUBO LED, DIFUSOR EN POLICARBONATO, 4200 lm, 40W. PAGADO EN UNIDAD
3. UNIDAD DE MEDIDA		Un. Unidad
4. DESCRIPCION	El ítem se refiere al suministro de materiales, transporte e instalación de luminaria led de sobreponer	
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de soporte de luminaria. • Conexionado de clavija y toma áreas a la luminaria. Instalación de luminaria para ello debe emplear los ganchos de cierre que trae la luminaria 	
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION	Ficha técnica de luminaria y certificado de conformidad del producto aprobado por el RETILAP.	
7. MATERIALES	<ul style="list-style-type: none"> • Luminaria industrial tipo hermética 	

8. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (Un) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

1. ITEM No	3.5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA LED 1X60 W, 5200 lm, EN POSTE METÁLICO DE UN BRAZO DE 5 m. PAGADO EN UNIDAD
3. UNIDAD DE MEDIDA	Un. Unidad	
4. DESCRIPCION	El ítem se refiere al suministro de materiales, transporte e instalación de luminaria led de 40w en poste ornamental de 5 m.	
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación del poste metálico sobre base de concreto. • Instalación de caja de paso 30x30 cm. • Introducción y conexionado de cable eléctrico. Para ello debe emplear los empalmes de derivación en gel. • Instalación de luminaria al poste. • Instalación del fotosensor a la base de la luminaria. • Instalación del kit de tierra al poste ornamental 	
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION	Ficha técnica de luminaria y certificado de conformidad del producto aprobado por el RETILAP.	
7. MATERIALES	<ul style="list-style-type: none"> • Lámpara led de 40 w , 5300 lm • Emplame de derivación en gel, cable principal 6-2 y derivacion de 14-18 AWG • Poste ornamental de 5 m de 1 brazo según diseño • Fotosensor con base • Varilla de Cu de 5/8"x2,4m • Soldadura extérmica de 115 gr • Cable de Cu No 8 LSHF AWG • Caja de paso AE287-1 	

8. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (Un) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

1. ITEM No	3.6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BALA LED DE PISO 18W, 1440 lm. PAGADO EN UNIDAD
3. UNIDAD DE MEDIDA	Un. Unidad	
4. DESCRIPCION	El ítem se refiere al suministro de materiales, transporte e instalación de bala led de piso de 18w, montaje de incrustar en, con clip de fijación.	
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación del hueco entre cielo raso. • Conexionado de cableado eléctrico. <p>Instalación de luminaria sobre base de piso, para ello debe utilizar los ganchos de cierre que trae la luminaria</p>	
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION	Ficha técnica de luminaria y certificado de conformidad del producto aprobado por el RETILAP.	
7. MATERIALES	<ul style="list-style-type: none"> • Bala led de piso 18w, 1440 lm 	
8. MEDIDA Y FORMA DE PAGO	Se medirá y pagará por unidad (Un) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.	

1. ITEM No	3.7	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REFLECTOR LED 50W, 2060 lm. PAGADO EN UNIDAD
3. UNIDAD DE MEDIDA	Un. Unidad	
4. DESCRIPCION	El ítem se refiere al suministro de materiales, transporte e instalación de reflector les de 50w, montaje de sobreponer.	

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Conexionado de cableado eléctrico.
- Instalación de proyector, para ello debe utilizar los accesorios de instalación que trae la luminaria

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

Ficha técnica de luminaria y certificado de conformidad del producto aprobado por el RETILAP.

7. MATERIALES

- Reflector led de 50w, 2060 lm

8. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (Un) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

CAPÍTULO 4:
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SISTEMA DE
PUESTA A TIERRA

1. ITEM No	4.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA EN CABLE DE Cu 1/0 AWG, SEGÚN DISEÑO. PAGADO EN UNIDAD
3. UNIDAD DE MEDIDA	Un. Unidad	
4. DESCRIPCION	<p>El ítem se refiere al suministro de materiales, transporte e instalación del sistema de puesta a tierra el cual consta de electrodos de cobre de dimensión 5/8"x2.4 m de longitud, que van interconectados entre sí a través de un conductor de cobre desnudo calibre 1/0 AWG y lleva una tierra conductiva certificado que permitirá mejorar la resistividad del terreno.</p>	
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION	<ul style="list-style-type: none"> • Excavación manual de zanjas a una profundidad mínima de 0.8 m, siguiendo el diseño topológico de la malla. • Instalación de electrodos de cobre de forma vertical. Para ellos debe emplear agua sobre un orificio central del hueco y hacer presión hacia arriba y hacia abajo con el fin de que la varilla se desplace hasta lo profundo de la tierra, dejando 15 cm del nivel de tierra para verificar las conexiones exotérmicas. • Tendido del cable de cobre 1/0 AWG desnudo. • Adherir las varillas al cable de cobre a través de soldadura exotérmica, ara ello debe utilizar moldes de grafito según el punto de conexión. • Verificar los valores de impedancia de la resistencia de tierra, los cuales deben ser menor a 10 ohmios. • Rellenar las zanjas con la tierra sobrante aprisionado y compactando el terreno nuevamente. 	
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION	Valores de resistencia menor a 10 ohmios.	
7. MATERIALES	<ul style="list-style-type: none"> • Cable 1/0 de cobre desnudo • Varilla de Cu x 2.4 m • Soldadura exotérmica 115 gr • Bulto de cemento conductivo • Unión conduit EMT 3/4" • Soportes y accesorios de instalación • Caja de inspección 30x30 cm 	

8. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (Un) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

1. ITEM No	4.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA TOPOLOGÍA VERTICAL, INCLUYE CAJA DE INSPECCIÓN 30X30 cm. PAGADO EN UNIDAD
3. UNIDAD DE MEDIDA		Un. Unidad
4. DESCRIPCION	<p>El ítem se refiere al suministro de materiales, transporte e instalación del sistema de puesta a tierra el cual consta de un electrodo de cobre de dimensión 5/8"x2.4 m de longitud, que van interconectados entre sí a través de un conductor de cobre desnudo calibre 8 AWG y lleva una tierra conductiva certificado que permitirá mejorar la resistividad del terreno.</p>	
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION	<ul style="list-style-type: none"> • Excavación manual de zanjas a una profundidad mínima de 0.8 m. • Instalación de la caja de paso 30x30 cm. • Instalación de electrodos de cobre de forma vertical dentro de la caja de paso. Para ellos debe emplear agua sobre un orificio central del hueco y hacer presión hacia arriba y hacia abajo con el fin de que la varilla se desplace hasta lo profundo de la tierra, dejando 15 cm del nivel de tierra para verificar las conexiones exotérmicas. • Tendido del cable de cobre 8 AWG desnudo. • Adherir las varillas al cable de cobre a través de soldadura exotérmica, para ello debe utilizar moldes de grafito según el punto de conexión. • Verificar los valores de impedancia de la resistencia de tierra, los cuales deben ser menor a 25 ohmios. • Rellenar las zanjas con la tierra sobrante aprisionado y compactando el terreno nuevamente. 	
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION	Valores de resistencia menor a 25 ohmios.	

7. MATERIALES

- Cable de Cu No 8 AWG
- Soldadura extérmica de 115 gr
- Varilla de Cu de 5/8"x2,4m
- Bulto de fabigel
- Caja de inspección 30x30 cm

8. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (Un) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

1. ITEM No	4.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA TOPOLOGÍA TRIANGULAR, INCLUYE CAJA DE INSPECCIÓN 30X30 cm. PAGADO EN UNIDAD
3. UNIDAD DE MEDIDA		Un. Unidad
4. DESCRIPCION		
<p>El ítem se refiere al suministro de materiales, transporte e instalación del sistema de puesta a tierra el cual consta de tres electrodo de cobre de dimensión 5/8"x2.4 m de longitud, que van interconectados entre sí a través de un conductor de cobre desnudo calibre 4 AWG y lleva una tierra conductiva certificado que permitirá mejorar la resistividad del terreno.</p>		
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION		
<ul style="list-style-type: none"> • Excavación manual de zanjas a una profundidad mínima de 0.8 m. • Instalación de la caja de paso 30x30 cm. • Instalación de electrodos de cobre de forma vertical dentro de la caja de paso. Para ellos debe emplear agua sobre un orificio central del hueco y hacer presión hacia arriba y hacia abajo con el fin de que la varilla se desplace hasta lo profundo de la tierra, dejando 15 cm del nivel de tierra para verificar las conexiones exotérmicas. • Tendido del cable de cobre 4 AWG desnudo. • Adherir las varillas al cable de cobre a través de soldadura exotérmica, para ello debe utilizar moldes de grafito según el punto de conexión. • Verificar los valores de impedancia de la resistencia de tierra, los cuales deben ser menor a 25 ohmios. • Rellenar las zanjas con la tierra sobrante aprisionado y compactando el terreno nuevamente. 		

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

Valores de resistencia menor a 25 ohmios.

7. MATERIALES

- Cable de Cu No 8 AWG
- Soldadura extérmica de 115 gr
- Varilla de Cu de 5/8"x2,4m
- Bulto de fabigel
- Caja de inspección 30x30 cm

8. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (Un) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

CAPÍTULO 5:
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TABLEROS
ELÉCTRICOS

1. ITEM No	5.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TABLERO BIFÁSICO DE 8 CIRCUITOS CON PUERTA Y CHAPA. PAGADO EN UNIDAD
1. ITEM No	5.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TABLERO BIFÁSICO TIPO BOTONERA TARIMA. PAGADO EN UNIDAD
1. ITEM No	5.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TABLERO GENERAL ZONA COMÚN SECTOR 1, SEGÚN DIAGRAMA UNIFILAR. PAGADO EN UNIDAD
1. ITEM No	5.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TABLERO GENERAL ZONA COMÚN SECTOR 2, SEGÚN DIAGRAMA UNIFILAR. PAGADO EN UNIDAD
1. ITEM No	5.5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TABLERO CONTROL EQUIPO DE BOMBEO. PAGADO EN UNIDAD
1. ITEM No	5.6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TABLERO TRANSFERENCIA MANUAL DE 50A. PAGADO EN UNIDAD
3. UNIDAD DE MEDIDA		Un. Unidad
4. DESCRIPCION		
El ítem se refiere al suministro del material, transporte e instalación tablero de distribución de circuitos eléctricos.		
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION		
<ul style="list-style-type: none"> • Apertura de hueco en muro. • Ubicación de tablero de distribución sobre pared. • Resane. 		
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION		
Tablero de distribución debidamente instalado con todos los elementos de protección, certificado CIDET de conformidad del producto.		
7. MATERIALES		
Materiales descritos en los APU de los ítems 5.1 al 5.6		
8. MEDIDA Y FORMA DE PAGO		
Se medirá y pagará por unidad (Un) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.		

1. ITEM No	5.7	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA TIPO CODENSA PARA EQUIPO DE MEDIDA BIFÁSICA, INCLUYE EQUIPO DE MEDIDA Y ELEMENTOS DE CONEXIÓN. PAGADO EN UNIDAD
1. ITEM No	5.8	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA TIPO CODENSA PARA EQUIPO DE MEDIDA TRIFÁSICA, INCLUYE EQUIPO DE MEDIDA Y ELEMENTOS DE CONEXIÓN. PAGADO EN UNIDAD
1. ITEM No	5.9	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA TIPO CODENSA VERTICAL DOBLE PARA EQUIPO DE MEDIDA TRIFÁSICA, INCLUYE DOS EQUIPO DE MEDIDA Y ELEMENTOS DE CONEXIÓN. PAGADO EN UNIDAD
3. UNIDAD DE MEDIDA		Un. Unidad
4. DESCRIPCION		
El ítem se refiere al suministro del material, transporte e instalación caja para equipo de medida directa, incluye el equipo de medida directa y los elementos de conexión.		
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION		
<ul style="list-style-type: none"> • Apertura de hueco en muro. • Ubicación de caja para contador sobre pared. • Resane. • Armado y conexionado de cable al breaker o pin de corte • Instalación del equipo de medida. (El equipo de medida solo puede ser instalado por el operador de red) 		
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION		
Tablero de medida debidamente instalado con todos los elementos de protección. Certificado CIDET de conformidad del producto.		
7. MATERIALES		
Materiales descritos en cada uno de los APU de los ítems 5.7 al 5.9		
8. MEDIDA Y FORMA DE PAGO		
Se medirá y pagará por unidad (Un) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.		

1. ITEM No	5.10	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MACROMEDIDA EN POSTES PARA TRANSFORMADOR TRIFÁSICO DE 30 kVA, INCLUYE 3 CT 100/5A TIPO VENTANA. PAGADO EN UNIDAD
3. UNIDAD DE MEDIDA		Un. Unidad
4. DESCRIPCION		
El ítem se refiere al suministro del material, transporte e instalación de macromedida o medida de control.		
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION		
<ul style="list-style-type: none"> • Marcación de la tubería IMC con franjas de color naranja. • Adosamiento de ducto IMC a poste para ello debe emplear la cinta y hebillas bandi. • Instalación de caja polimérica adosada a poste. • Instalación de transformadores de corriente tipo ventana sobre cada una de las fases del circuito. • Introducción y conexionado de los cables de señal. • Instalación del equipo de medida. (El equipo de medida solo puede ser instalado por el operador de red) 		
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION		
Caja para macromedida debidamente instalado con todos los elementos de protección. Certificado CIDET de conformidad del producto.		
7. MATERIALES		
<ul style="list-style-type: none"> • Cable encauchetado 8x14 AWD • Caja polimerica trifasica • Medidor Trifasico Semidirecta • Transformador de corriente tipo ventana 100-5 • Tubo conduit imc de 3/4" • Cinta bandi 5/8" • Evilla bandi 5/8" • Kit de coraza americana 		

8. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (Un) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

CAPÍTULO 6:

**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE AUTOMÁTICOS DE
PROTECCIÓN Y BREAKER INDUSTRIAL**

1. ITEM No	6.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE AUTOMÁTICO ENCHUFABLE DE 1X20A. PAGADO EN UNIDAD
1. ITEM No	6.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE AUTOMÁTICO ENCHUFABLE DE 2X20A. PAGADO EN UNIDAD
3. UNIDAD DE MEDIDA		Un. Unidad
4. DESCRIPCION		
El ítem se refiere al suministro del material, transporte e instalación de automático enchufable		
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION		
<ul style="list-style-type: none"> • Rotulación del cable de acuerdo al número del circuito. • Conexión del cable a la entrada del automático. • Instalación del amarre sobre el conductor • Fijación del automático sobre el embarrado de salida del tablero. 		
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION		
Automático debidamente instalado en posición ON y OFF. Certificado CIDET de conformidad del producto.		
7. MATERIALES		
Materiales descritos en cada uno de los APU de los ítems 6.1 y 6.2		
8. MEDIDA Y FORMA DE PAGO		
Se medirá y pagará por unidad (Un) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.		

CAPÍTULO 7:

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACOMETIDAS
ELÉCTRICAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN

1. ITEM No	7.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACOMETIDA ELÉCTRICA EN CABLE DE Cu 2No12F+1No12T THW AWG POR DUCTO PVC DE 3/4", INCLUYE CANALIZACIÓN. PAGADO EN METRO
1. ITEM No	7.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACOMETIDA ELÉCTRICA EN CABLE DE Cu 2No8F+1No8N AWG CONCENTRICO POR DUCTO PVC DE 1". PAGADO EN METRO
1. ITEM No	7.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACOMETIDA ELÉCTRICA EN CABLE DE Cu 2No6F+1No6N AWG CONCENTRICO POR DUCTO PVC DE 1 1/2". PAGADO EN METRO
1. ITEM No	7.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACOMETIDA ELÉCTRICA EN CABLE DE Cu 3No4F+1No6N AWG CONCETRICO POR DUCTO PVC DE 1 1/4". PAGADO EN METRO
1. ITEM No	7.5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACOMETIDA ELÉCTRICA EN CABLE DE Cu 2No8F+1No8N+1No8T AWG THW POR DUCTO PVC DE 1". PAGADO EN METRO
1. ITEM No	7.6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACOMETIDA ELÉCTRICA EN CABLE DE Cu 3No4F+1No6N+1No8T AWG THW POR DUCTO PVC DE 1 1/4". PAGADO EN METRO
1. ITEM No	7.7	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACOMETIDA ELÉCTRICA EN CABLE DE Al 3No1/0F+1No1/0N AWG SERIE 8000 POR DUCTO PVC DE 2"+1 RESERVA DE 2". PAGADO EN METRO
1. ITEM No	7.8	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACOMETIDA ELÉCTRICA EN CABLE DE Cu 2No8F+1No8T AWG THW POR DUCTO PVC DE 1 1/4". PAGADO EN METRO
1. ITEM No	7.9	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACOMETIDA ELÉCTRICA EN CABLE DE Cu 2No4F+1No4T AWG THW POR DUCTO PVC DE 2". PAGADO EN METRO
3. UNIDAD DE MEDIDA		m. metro
4. DESCRIPCION		
<p>Los ítems se refieren al suministro del material, transporte e instalación del cable de acometida de la red de baja tensión, el cual va en conductores eléctricos calibre especificados en los planos anexos, aislamiento THW, por ducto PVC; el ítem incluye el costo de la canalización.</p>		

<p>5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trazado de las canalizaciones con cuerda o línea de guía. • Colocación de la tubería PVC. • Tendido de cableado eléctrico.
<p>6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION</p> <p>Tubería canalizada. Así mismo el cableado no debe presentar magulladuras en el aislamiento y estar debidamente identificado</p>
<p>7. MATERIALES</p> <p>Materiales descritos en los APU 7.1 al 7.9</p>
<p>8. MEDIDA Y FORMA DE PAGO</p> <p>Se medirá y pagará por metro (m) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.</p>

1. ITEM No	7.10	SUMINISTRO, TENDIDO Y TENSIONADO DE CABLE AAAC 1/0 AWG. PAGADO EN METRO
3. UNIDAD DE MEDIDA		m. Metro
4. DESCRIPCION	<p>Los ítems se refieren al suministro, tendido y tensionado de los conductores para la red de distribución en nivel de tensión II.</p>	

5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

- Utilizar los elementos de protección personal.
- Delimitar la zona de trabajo.
- Aplicar las 5 reglas de oro.
- Realizar la instalación de las puestas a tierra en media tensión y poner en corto circuito aguas arriba y aguas abajo para realizar la intervención sobre la estructura.
- Subir el equipo necesario (aparejo-poleas) para realizar el ascenso de la estructura/o herrajes.
- Realizar el ascenso e instalación del cable de acero 3/8", para ello debe emplear la agarradora y el polipasto de cadena cuidando que las tensiones de templado sean las adecuadas. El cable mensajero debe aterrizar cada 100 m aproximadamente o en los finales de circuitos.
- Después de instalado el cable de acero se deben instalar las 3 fase del cable semiasilado al mismo tiempo. Para el tendido del conductor se utilizan poleas para facilitar el desplazamiento de los tres conductores a lo largo del cable de acero.
- Proceder con el tensionado de los conductores hasta el punto de que quede bien templado.
- Realizar el amarre de la línea mediante la grapa de retención tipo recta y/o pistola asegurándola mediante los tornillos y realizando un bucle y entizando con aluminio sobre el mismo conductor.
- Suelte el polipasto de la agarradora y asegúrelo a la polea para su descenso.
- Retire la agarradora y asegúrela al ayudador para su respectivo descenso.
- Retirar los aparejos y elementos utilizados para el ascenso de los elementos instalados.
- Una vez instalada las 3 fases entre los postes del vano deben colocarse los espaciadores cada 7 a 10 m.
- Realizar la desinstalación de las puestas a tierra en baja tensión aguas arriba y aguas abajo.
- Realizar Descenso de acuerdo con el trabajo seguro en alturas.

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

Conductores tensionados que no superen el 50% de la carga de ruptura con viento y temperatura mínima.

7. MATERIALES

- Cable para Red Ecológica de 15 KV No 1-0 AWG ACSR
- Cable Acerado para Retenida de 3-8 Galvanizado
- Espaciador red compacta 15 kV

8. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro (m), recibidos a satisfacción por la interventoría.

CAPÍTULO 8:

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA DE PASO

1. ITEM No	8.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJAS DE PASO NORMA CODENSA CS 274. PAGADO EN UNIDAD
3. UNIDAD DE MEDIDA		un. unidad
4. DESCRIPCION		
El ítem se refiere al suministro del material, transporte e instalación de caja de paso norma Codensa CS274		
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION		
<ul style="list-style-type: none"> • Excavación de caja. • Fijación de ladrillo tolete recocido con mortero de 1.5 cm de espesor. • Instalación de marco metálico. • Pañetado de la caja espesor de 1.5 cm. • Abertura de drenajes en piso de 20x20 cm • Fundición de tapa para marco en concreto 3000 PSI. 		
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION		
Caja construida según especificaciones Codensa norma CS274.		
7. MATERIALES		
<ul style="list-style-type: none"> • Caja de paso CS274 		
8. MEDIDA Y FORMA DE PAGO		
Se medirá y pagará por unidad (Un) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.		

1. ITEM No	8.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJAS DE PASO 15X15X10 cm. PAGADO EN UNIDAD
3. UNIDAD DE MEDIDA		un. unidad
4. DESCRIPCION		
El ítem se refiere al suministro del material, transporte e instalación de caja de paso 15X15X10 cm.		
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION		
<ul style="list-style-type: none"> • Fijación de caja, para ello emplear los terminales de entrada y salida de la tubería eléctrica. 		

6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION

Caja de paso debidamente instalado. Certificado CIDET de conformidad del producto

7. MATERIALES

- Caja de paso 15x15x10 cm

8. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (Un) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

CAPÍTULO 9:
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE APOYO EN MEDIA
TENSIÓN

1. ITEM No	9.1	SUMINISTRO TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE POSTE DE CONCRETO DE 12 m X 510 kgF INCLUYE AHOYADA, HINCADA APLOMADA Y CIMENTACION. PAGADO EN UNIDAD
1. ITEM No	9.2	SUMINISTRO TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE POSTE DE CONCRETO DE 12 m X 750 kgF INCLUYE AHOYADA, HINCADA APLOMADA Y CIMENTACION. PAGADO EN UNIDAD
3. UNIDAD DE MEDIDA		Un. Unidad
4. DESCRIPCION		
Los ítems se refieren al suministro, transporte e instalación de poste polimérico de 12 m de largo, con capacidad de ruptura de 510 a 750 kg-f.		
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION		
<ul style="list-style-type: none"> • Delimitar la zona de trabajo. • Ahoyada de pozo de profundidad de excavación de 1.8 m (poste de 12 m). • Izaje y colocada de postes. • Alineación de postes. • Cimentación de postes. • Retiro de material sobrante. 		
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION		
Cada uno de los postes debe quedar firme y aplomado.		
7. MATERIALES		
<ul style="list-style-type: none"> • Materiales descritos en cada uno de los APU de los ítems 9.1 al 9.2 		
8. MEDIDA Y FORMA DE PAGO		
Se medirá y pagará por Unidad (Un), recibidos a satisfacción por la interventoría.		

CAPÍTULO 10:
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURAS -
TRANSFORMADORES

1. ITEM No 10.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE HERRAJE PARA ESTRUCTURA 751 TEMPLETE CUERDA GUITARRA. PAGADO EN UNIDAD
1. ITEM No 10.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA TERMINAL TRIANGULAR CON CRUCETA EN CRUZ TRIFÁSICA- CIRCUITO SENCILLO T- 404. PAGADO EN UNIDAD
1. ITEM No 10.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE HERRAJE PARA ESTRUCTURA NC730. PAGADO EN UNIDAD
1. ITEM No 10.5	TRASLADO DE ESTRUCTURA NORMA IPSE RH231, INCLUYE HERRAJES Y ELEMENTOS DE CONEXIÓN. PAGADO EN UNIDAD
3. UNIDAD DE MEDIDA	Un. Unidad
4. DESCRIPCION	
Los ítems se refieren al suministro, transporte e instalación de las diferentes estructuras en media tensión según norma y código de diseño IPSE y CELSIA, como se relacionan en los cuadros de cantidades de obra.	
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION	
<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar los elementos de protección personal. • Delimitar la zona de trabajo. • Aplicar las 5 reglas de oro. • Realizar la instalación de las puestas a tierra en media y baja tensión y poner en corto circuito aguas arriba y aguas abajo para realizar la intervención sobre la estructura. • Subir el equipo necesario (aparejo-poleas) para realizar el ascenso de la estructura/o herrajes. • Realizar el ascenso mediante poleas de los elementos y materiales que serán instalados. • Proceder con la instalación de la estructura en media y baja tensión, fijando las diagonales, crucetas etc., teniendo en cuenta que cada una de las estructuras fueron armadas previamente en el suelo y según norma y código de diseño IPSE, CELSIA. • Retirar los aparejos y elementos utilizados para el ascenso de los elementos instalados. • Realizar la desinstalación de la puesta a tierra en media tensión aguas arriba y aguas abajo. • Realizar el descenso con el trabajo seguro en alturas. 	
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION	
Cada uno de las estructuras deben de cumplir con su respectiva norma de diseño.	
7. MATERIALES	
Materiales descritos en cada uno de los APU de los ítems 10.1 al 10.3	
8. MEDIDA Y FORMA DE PAGO	
Se medirá y pagará por Unidad (Un), de acuerdo al tipo y código de estructura según norma IPSE y CELSIA, recibidos a satisfacción por la interventoría.	

1. ITEM No 10.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TRANSFORMADOR TRIFÁSICO DE 30 KVA 13200/208-120V, EN ESTRUCTURA NORMA IPSE 711, INCLUYE SUBTERRANIZACIÓN DE ACOMETIDA EN DUCTO IMC DE 2". PAGADO EN UNIDAD
3. UNIDAD DE MEDIDA	Un. Unidad
4. DESCRIPCION El ítem se refiere al suministro de materiales, transporte e instalación de transformador trifásico de 30 KVA, relación 13.200/208-120V.	
5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION <ul style="list-style-type: none"> • Delimitar la zona de trabajo. • Desconexión del circuito. • Colocada de transformación con sus respectivos herrajes. • Ubicación de ducto sobre poste. • Instalación de hebillas y cinta bandi de 5/8". • Instalación de cinta de señalización color naranja. 	
6. TOLERANCIAS PARA ACEPTACION El transformador debe estar debidamente instalado y tener los protocolos de verificación dados por el operador de red y el fabricante. El tubo de subterranización de la acometida debe estar señalizado con franjas de color naranja.	

7. MATERIALES

- Tubo conduit imc de 2"
- Unión conduit imc de 2"
- Curva conduit imc de 2"
- Cinta bandi 5/8"
- Evilla bandi 5/8"
- Marcación de tubería color naranja
- Descargador de sobretensión óxido metálico 12 kV, 10 kA (DPS)
- Cortacircuitos 15 kV 100 A
- Transformador trifasico de 30 kVA 13200/ 208-120V, incluir soporte de silla.
- Cruceta metálica de ángulo galvanizado de 2,5m de longitud. Calibre 6,4 x 6,4 x 0,5 cm (2 ½" x 2 ½" x 3/16")
- Diagonal recta en ángulo. Para cruceta metálica, de (1 ½" x 1 ½" x 3 1/16") longitud 2,20 cm
- Espárrago de hierro galvanizado roscado en toda su longitud, 4 tuercas. Diámetro 1,6 cm longitud 30,5 cm
- Estribo ACSR 1/0
- Conector terminal de comprensión tipo vástago
- Grapa de operar en caliente
- Tornillo de acero galvanizado 5/8" x 5"
- Collarín de dos salidas en platina de hierro galvanizado.
- Collarín de 1 salidas en platina de hierro galvanizado.
- Cable para Red Ecologica de 15 KV No 1-0 AWG ACSR

8. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidad (Un) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

Cordialmente,



ING. Paulino Murcia Herrera
T.P. CN205-87243



ING. Anderson Javier Osorio Valderrama
T.P. CN206-10419

