Especificaciones Técnicas Instalaciones eléctricas Adecuación ambiente de Soldadura SENA CDITI DOSQUEBRADAS (RISARALDA)

Dosquebradas, Abril de 2016

CONTENIDO

CONTENIDO 2
1. INTRODUCCION 4
2. CONSTRUCCIÓN DE REDES ELÉCTRICAS 5
2.1.1 DESCRIPCIÓN 5
2.1.2 DEL CONTRATISTA 5
2.1.2.1 PERSONAL DEL CONTRATISTA 6
2.1.3 NORMAS Y TÉCNICAS A UTILIZAR 6
2.1.4 ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS 6
2.1.5 MATERIALES Y EQUIPOS 7
2.1.6 CONDUCTORES 7
2.1.7 LUMINARIAS 8
2.1.8 TABLEROS DE ILUMINACIÓN Y FUERZA 9
2.1.9 TUBERÍAS Y ACCESORIOS 11
2.1.10 TUBERÍA CONDUIT 12
2.1.11 CAJAS Y ACCESORIOS PARA SALIDAS ELÉCTRICAS 13
2.1.12 TOMACORRIENTES. 13
2.1.13 INSPECCIÓN Y PRUEBAS DE CAMPO 13
3. SUMINISTRO E INSTALACION DE: 15
3.1 Tablero General (TGS). 15
3.2 Banco de condensadores 15
3.3 Tablero Normal (TN) 16
3.4 Tablero Extractor (TE) 16
3.5 Tablero de módulo de soldadura (TS) 16
3.6 Ducto metálico cerrado con tapa de 50*8 17
3.7 Ducto metálico cerrado con tapa de 20*8 17
3.8 Tubos EMT de 3/4". 18
3.9 Tubos EMT de 1". 18
3.10 Tubos EMT de 1.1/4". 18
3.11 Tubos EMT de 1.1/2". 18

3.12 Salidas de Iluminación general 18
3.13 Salidas de Iluminación para módulos de soldadura 18
3.14 Interruptor sencillo 19
3.15 Interruptor sencillo para iluminación módulos de soldadura 19
3.16 Interruptor doble 19
3.17 Luminaria de sobreponer o descolgar de 1.22*0.31 mts. 20
3.18 Luminaria de sobreponer hermética T8 LED de 2*19W 20
3.19 Luminaria SALIDA DE EMERGENCIA 21
3.20 Luminarias LAMPARA DE EMERGENCIA EXL 950 21
3.21 Alambre desnudo No 14 AWG 21
3.22 Alimentador de tableros de módulos de soldadura 22
3.23 Alimentador de otro soldador 22
3.24 Alimentador para tablero extractor 22
3.25 Salida de otros equipos 32A 22
3.26 Salida de toma general 23
3.27 Salida de toma trifásica de 16A **¡Error! Marcador no definido.**
3.28 Salida de toma trifásica de 125A 24
3.29 Desmonte de tableros y cableado existente y almacenaje donde el SENA disponga 24
3.30 Certificación RETIE (Levantamiento, documentación, diseño y entrega) 24
3.31 Localización y Replanteo 24

1. INTRODUCCION

El objetivo fundamental de este documento es dejar claro los materiales, aparatos y forma de instalación de cada uno de los ítems que componen la instalación eléctrica del ambiente de SOLDADURA en el SENA CDITI (Dosquebradas-Risaralda) y garantizar la seguridad de las personas, de la vida animal y vegetal y la preservación del medio ambiente, minimizando o eliminando los riesgos, a partir del cumplimiento de los requisitos eléctricos, civiles, mecánicos y de utilización de equipos.

Para garantizar el cumplimiento de la reglamentación, la norma establece la adopción de la certificación de conformidad de productos e inspección y certificación de conformidad de las instalaciones.

2. CONSTRUCCIÓN DE REDES ELÉCTRICAS

2.1.1 DESCRIPCIÓN

El trabajo cubierto por esta especificación comprende los procedimientos, requisitos y normas para la fabricación, suministro, embalaje, transporte hasta el sitio de la obra, montaje y pruebas de todos los equipos, materiales y elementos necesarios para la construcción de las redes eléctricas, que hacen parte del proyecto de **ADECUACION DEL AMBIENTE DE SOLDADURA**. Localizada en el sector de Santa Isabel del municipio de Dosquebradas (Risaralda).
Los trabajos comprenden el suministro y construcción de una red baja tensión interna de tomas de fuerza (Equipos de soldadura y tomas generales) e iluminación. En los planos se muestra la disposición general de las instalaciones.

2.1.2 DEL CONTRATISTA

El Contratista examinará cuidadosamente estos planos y será el único responsable de la calidad e instalación apropiada de los materiales en la forma indicada por los mismos. Los cambios que el Contratista estime necesarios, debido a condiciones especiales que se presenten durante la construcción de la obra y a otras causas, se someterán a la aprobación previa del Interventor.
El Contratista investigará cuidadosamente las condiciones estructurales y de acabados que puedan afectar cada instalación y las tendrá en cuenta al preparar su propuesta y al hacer el trabajo.
En general, los materiales serán protegidos en forma permanente por el Contratista, contra deterioro, pérdida o daño antes y durante su instalación y hasta el recibo definitivo por parte de la interventoría y/o el SENA.

Es obligación del Contratista ejecutar todas las obras previas al montaje de las redes, hacer las interconexiones del equipo eléctrico, ejecutar las pruebas en frío y en caliente de funcionamiento y dirigir la puesta en marcha.
Todos los procedimientos que se empleen para la construcción de las redes, instalación del equipo y material eléctrico debe ajustarse a las normas NTC2050, RETIE y RETILAP.

Los planos de la ingeniería de detalle indican la localización y disposición de los diferentes circuitos, alimentadores, subestación, Generador, tableros y demás equipos, por lo cual cualquier cambio debe definirse en el sitio de la obra, con la aprobación de la Interventoría o el SENA. El Contratista debe mantener en la obra un juego completo de los planos de construcción con las modificaciones ejecutadas.
Los montajes que se hagan en forma defectuosa, deben ser repetidas a costa y cargo del Contratista de acuerdo a las especificaciones de la Interventoría o el SENA.
Además de las anteriores responsabilidades, será por cuenta del CONTRATISTA lo siguiente:

- Ejecutar las pruebas, ajustes y puesta en servicio de la totalidad de las instalaciones eléctricas.

- El CONTRATISTA deberá llevar a cabo la coordinación de los trabajos y la entrega final de las obras al Interventor, al SENA, al inspector del RETIE.
- Serán por cuenta del CONTRATISTA todos los sueldos y/o salarios y prestaciones sociales del personal a su servicio; así como también el costo y alquiler de los equipos, herramientas e instrumentos de prueba necesarios para la ejecución total de la obra eléctrica y de comunicaciones.

También serán por cuenta del Contratista los siguientes pagos.

- La inspectoría externa del RETIE.
- Medida de la malla de puesta a tierra.

2.1.2.1 PERSONAL DEL CONTRATISTA

El personal empleado por el CONTRATISTA para la ejecución de las Obras Eléctricas deberá ser competente en su oficio y especializado en su ramo.

El CONTRATISTA mantendrá durante la ejecución de las obras eléctricas un Ingeniero Electricista debidamente matriculado y con amplia experiencia en este tipo de obras, para atender todas las necesidades y requerimientos de las obras.

2.1.3 NORMAS Y TÉCNICAS A UTILIZAR

La construcción de las redes, montaje de los equipos, herramientas empleadas, procedimientos, calidad de los materiales y pruebas deben atender como mínimo las siguientes normas y prácticas:

Normas para construcción de redes de media y baja tensión.

RETIE: Reglamento Técnico de instalaciones Eléctricas.

RETILAP: Reglamento Técnico de instalaciones de Iluminación y Alumbrado Público.

ICONTEC Instituto Colombiano de Normas Técnicas Norma NTC 2050

NEMA ICS 3 – Industrial systems

NFPA 70 National Electrical Code

ANSI American National Standard Institute

IEC normas para la construcción de tableros eléctricos

En general en las instalaciones y montajes debe tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- Apariencia general del trabajo
- Protección de los aislamientos
- Protección de los equipos contra los riesgos de la construcción y montaje de éstos y otros equipos.
- Factibilidad de futuras ampliaciones
- Uso de herramientas adecuadas para la construcción y montaje
- Seguridad de operación del personal
- Planos

2.1.4 ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

El Contratista deberá tramitar directamente con una empresa certificadora del RETIE y el RETILAP de ser necesario, la aceptación de la instalación. Dicho recibo

no obliga a la Interventoría y/o al SENA declarar recibida la instalación, pero si constituye una condición necesaria para la aceptación definitiva.

2.1.5 MATERIALES Y EQUIPOS

Los materiales y equipos que se usarán en las instalaciones eléctricas serán suministrados por el Contratista, y serán nuevos, de primera calidad y se ajustarán a los requisitos establecidos en estas especificaciones y en los planos. Todos los materiales deberán ser productos normalizados de fabricantes reconocidos que hayan producido continuamente los diferentes tipos de materiales. El proponente deberá presentar catálogos y reportes de pruebas tipo que incluyan toda la información técnica que determine las características de los mismos. Todos los materiales y equipos deberán ser aprobados previamente por la interventoría.
Los materiales y equipos serán adecuados para utilizarse en las siguientes condiciones ambientales:
- Temperatura ambiente que varía entre los 14 y 35 grados centígrados y una altura sobre el nivel del mar de 1450 m.
Para todos los materiales se cumplirán las siguientes estipulaciones.

2.1.6 CONDUCTORES

Los conductores monopolares serán de cobre suave recocido, cables para calibres Nº 12 y 10 AWG 80°C 750 V PE HF FR LS CT o similar, y cumplirán con la última edición de la norma ASTM B-3 "soft or Annealed Copper Wire". NTC-ICONTEC 359 y del tipo cableado concéntrico, clase B, para los calibres Nº 8 AWG y mayores, y cumplirán con la última edición de la norma ASTM B-8 "Concentric Lay Stranded Copper Conductors, Hard, Medium - Hard, or Soft". NTC-ICONTEC 307. Todos los conductores que vayan por la bandeja cablofil deben ser del tipo 80°C 750 V PE HF FR LS CT. El calibre y tipo de los conductores en cada una de las redes secundarias y redes de alumbrado se indica en los planos, y no se podrá hacer ninguna modificación sin la previa aprobación del Interventor o del SENA.
Se deberá tener en cuenta el código de colores para sistema 3Ø en estrella 208/120V.
Fases: Amarillo, Azul y Rojo
Neutro: Blanco
Tierra de protección: Verde o desnudo
Tierra de canalizaciones: Desnudo

La instalación de los conductores se hará tomando las precauciones necesarias para evitar daños en el aislamiento. Los conductores de los alimentadores principales en lo posible deberán ser continuos entre la subestación eléctrica de baja tensión y el respectivo tablero de distribución. De ser necesario empalmes estos se harán con conectores tubulares de compresión de tal manera que queden mecánica y eléctricamente seguros y sin soldaduras, luego se utilizará un empalme del tipo termoencogible. Todas las uniones y empalmes, lo mismo que las puntas de los conductores, quedarán protegidos por un material del mismo nivel de aislamiento que el de los conductores.

Los conductores para baja tensión de calibres No. 8 AWG y mayores deberán empalmarse con conectores tubulares tipo compresión. Los conductores menores al No. 8 AWG pueden empalmarse y aislarse con conectores tipo resorte o autodesforre.
Todos los empalmes en las cajas de paso o salidas eléctricas de iluminación, interruptores y tomas deberán hacerse mediante conectores aislados tipo resorte o autodesforre. Los conductores serán continuos entre cajas y sin empalmes dentro de la tubería. Se evitará que los cables se enrreden y, en caso de presentarse tal hecho, con deterioro de los conductores, se podrán utilizar las partes no dañadas, eliminando el tramo deteriorado.
Los esfuerzos de tracción aplicados no excederán los recomendados por el fabricante, previo estudio del cambio de condiciones del conductor si su tipo de montaje así lo requiere.
El número de conductores instalados en cada tubería no excederá el estipulado en el capítulo 9 del Código Eléctrico Nacional - Norma ICONTEC 2050.
Durante el proceso de regada de conductores se deberán instalar protecciones adecuadas de madera sobre las cuales el conductor puede deslizar sin sufrir avería ni dañarse. En las vías se protegerán para no ser pisados por vehículos.
Una vez terminada la instalación de los conductores se harán **pruebas de aislamiento con megger de 500 voltios**. El Contratista deberá suministrar, sin costo adicional, todos los elementos, dispositivos, equipos y mano de obra necesarios para la ejecución de estas pruebas.
La tendida de los conductores, los empalmes y demás accesorios se hará según los procedimientos descritos, las Normas citadas, las recomendaciones del fabricante y las instrucciones del Interventor o el SENA.

2.1.7 LUMINARIAS

El sistema de iluminación de las instalaciones del ambiente tendrá luminarias del tipo LED con una distribución que garanticen un nivel de iluminación, uniformidad, reproducción cromática y una temperatura del color apropiado para las actividades a desarrollar, que cumplan con las disposiciones del RETILAP.

Para la fabricación de las luminarias se tendrán en cuenta los requisitos estipulados en las normas ICONTEC, en la sección 410 del Código Eléctrico Nacional - Norma ICONTEC 2050, en estas especificaciones y en los planos. Las luminarias con las mismas características que las indicadas en los planos se proveerán con las respectivas bombillas y elementos de fijación necesarios y sus accesorios, y se instalarán según lo estipulado en la sección 410 del Código Eléctrico Nacional - Norma ICONTEC 2050. Los componentes, tales como lámparas, balastos, portalámparas, etc., serán de construcción normalizada.
Todas las luminarias se suministrarán con los elementos de sujeción necesarios para realizar su conexión a tierra.
Los balastos; en caso de ser usados en las luminarias, para el sistema de alumbrado serán de la mejor calidad, con bajas pérdidas de potencia, con baja corriente de arranque y alto factor de potencia, no menor de 0,90; serán adecuados para cada tipo de luminaria, de acuerdo con el número de bombillas conectadas y con la

potencia de la luminaria, y proporcionarán el voltaje requerido por la luminaria para que su rendimiento lumínico sea óptimo.
Cada balasto tendrá impresos de manera clara e indeleble los siguientes datos: nombre del fabricante, diagrama de conexión indicando la posición de los terminales; la tensión, la frecuencia, potencia, corriente y factor de potencia.
El Contratista presentará en la fecha indicada por el Interventor, los catálogos, dibujos, documentación fotométrica e información técnica que determine las características de las luminarias, de acuerdo con los requisitos indicados en los planos y en estas especificaciones. Se debe entregar el certificado de conformidad de producto.
Se exigirá la utilización de lámparas y luminarias de última tecnología en iluminación y ahorro de energía.

2.1.8 TABLEROS DE ILUMINACIÓN Y FUERZA

Los tableros de interruptores automáticos para alumbrado normal y tomas de fuerza, tableros de módulos de soldadura, tablero de extracción, otras cargas serán diseñados fabricados y aprobados de acuerdo con las normas NTC 3475, NTC 3278, NTC-IEC 60439-3 y secciones 373 y 384 del Código Eléctrico Nacional - norma ICONTEC 2050 y la norma ANSI C37.20.
Los tableros serán apropiados para montaje sobrepuesto o incrustado como se indica en los planos o lo defina el interventor, y diseñado de tal forma que los interruptores puedan ser reemplazados independientemente sin necesidad de desmontar los interruptores adyacentes, ni los terminales principales; y además los circuitos podrán ser cambiados sin necesidad de maquinado, perforaciones y derivaciones.
La altura y la ubicación de instalación de los tableros será defina en el sitio por el interventor.
Las barras de los tableros serán en aluminio estañado de alta pureza. Las barras principales tendrán la capacidad de corriente permanente y de corto-circuito especificada en los planos, la temperatura máxima de las barras y conexiones dentro de los tableros no excederá los valores especificados por la norma ANSI C37.20.
La barra para el neutro tendrá una capacidad de corriente del 100% de la capacidad de las barras principales y la barra de tierra el 70% de la capacidad de las barras principales.
Las cajas o cubiertas metálicas de los tableros serán del tipo NEMA 1, construidas en lámina de acero calibre 16, diseñados según norma NTC 3475 y UL 67, unida a perfiles de acero para formar una estructura rígida y autosoportable, tratadas contra la corrosión, con acabado final en esmalte horneable tropicalizado, del color elegido por la Interventoría y deberán ser de tamaño suficiente para instalar el totalizador, breakers enchufables y para la distribución interna del cableado, como lo indican las tablas 373-6 a y b del código Eléctrico Nacional - Norma ICONTEC 2050.
Las diferentes secciones del tablero se unirán entre si por medio de tornillos y tuercas
Los tableros se proveerán con puertas bisagradas en la tapa frontal, provistas con placas de identificación, las cuales podrán abrirse sin descubrir partes energizadas

del tablero (Dead Front Type). Las puertas tendrán cerradura con llave y empaques. En el interior de las puertas se proveerán soportes para directorio de circuitos que deberán llenarse completamente anotando todas las cargas conectadas.

Los tableros se instalarán en la forma y en el sitio indicado por los planos o como lo indique el Interventor. Se deberán tener en cuenta para ello los cables de interconexión entre ellos de acuerdo con el diagrama unifilar, terminales, anclajes, soportes, conexiones al sistema de tierra, y todos los demás accesorios que se requieran.
Los tableros deben permitir y/o exceder los requerimientos técnicos de las normas en:

- Prueba de calentamiento
- Prueba de impulso (BIL)
- Efectividad del circuito de protección
- Resistencia mecánica
- Resistencia de los materiales aislantes al calor y fuego
- Pruebas de corrosión

Todos los tableros deberán quedar perfectamente nivelados y debidamente conectados al sistema de puesta a tierra.
Los tableros de distribución de alumbrado y fuerza se deben derivar y alambrar siguiendo exactamente la numeración de los circuitos consignada en los planos, para garantizar el equilibrio de las fases.
La derivación de cada tablero se debe ejecutar en forma ordenada y los conductores alineados y en curva a la entrada de la protección, de tal forma que quede clara la trayectoria de todos los conductores y posteriormente se pueda retirar, arreglar o cambiar cualquiera de las conexiones de los automáticos, sin interferir el resto de las conexiones. El acceso de los cables debe ser por la parte inferior y superior de los tableros.
Una vez que se haya terminado la derivación en cada tablero, se deben revisar la totalidad de las conexiones, se apretarán los bornes de entrada y tornillos de derivación en cada uno de los automáticos, tornillos en el barraje de neutros y conexión de línea a tierra.
Las barras de neutro y tierra deben tener suficiente cantidad de terminales de tornillo para conectar los conductores de los diferentes circuitos.
En cada tablero se dejarán identificados los circuitos de acuerdo a las áreas que cubren. Sobre la puerta frontal de los tableros se fijarán placas de identificación grabadas con el nombre del tablero como se indica en los planos y detrás de esta puerta se instalará un diagrama unifilar correspondiente al tablero.
El Contratista suministrará e instalará los materiales, elementos y equipos necesarios para la instalación de los tableros eléctricos objeto de este contrato, observando las normas 2050 de ICONTEC.
Las protecciones de los tableros se instarán de acuerdo con los diagramas unifilares y la disposición mostrada en los planos o como lo indique el Interventor.

Pruebas a los tableros

- Resistencia de aislamiento de las barras. Antes de energizar, la resistencia de aislamiento de las barras debe medirse fase a fase a tierra con los dispositivos de desconexión abiertos. Las mediciones deben repetirse con los dispositivos de desconexión cerrados.
- Los tableros de distribución deben cumplir con los requisitos aplicables de las normas ICONTEC, NEMA, IEEE, IEC y ANSI.
- Adicionalmente:
- Verificación e inspección visual de circuitos y equipos, verificación de acuerdo a planos.
- Ensayos de operación eléctrica y de control.
- Verificación de la resistencia de aislamiento.
- Pruebas dieléctricas. Todos los tableros deberán ser sometidos a pruebas dieléctricas para verificación del aislamiento entre fases, entre fases y neutro y entre fases / neutro y tierra, tal como lo establecen las normas.
- Pruebas mecánicas. Se probará la operación de todos los mecanismos, contactos, cerraduras de los tableros y equipos. Cada tablero será revisado en su alineamiento de puertas y equipos, rigidez del conjunto y de los soportes y medios de fijación.
- Pruebas de operación. Todos los tableros serán sometidos a condiciones simuladas de operación conectándolos a fuentes de energía iguales a la de operación normal, para comprobar su correcto funcionamiento.

2.1.9 TUBERÍAS Y ACCESORIOS

Se instala de acuerdo con las normas aplicables del Código Eléctrico Nacional, Norma 2050 de ICONTEC y/o del “National Electrical Code” Norma NFPA70.

En las entradas y salidas de las cajas de paso deben sujetarse la tubería con contratuercas y boquillas galvanizadas; el empalme entre dos tramos de tubería deberá hacerse por medio de uniones adecuadas, y cuando sea necesario cortar los tubos, deberán limarse los extremos.

Las tuberías que llegan a las bandejas deben entrar por medio de boquillas con ángulos y altura adecuada de tal manera que no cause sobre peso ni deformaciones a esta. Las perforaciones necesarias deben ser limadas.

Los radios de curvatura de los tubos deben estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla 346-10 del Código Eléctrico Nacional, Norma 2050 de ICONTEC. Los tubos serán doblados de forma que no se pierda el diámetro interior útil de la tubería.

En un solo tramo de tubería no se permite más del equivalente a tres curvas de 90° (270° en total), incluyendo las curvas necesarias a la salida y entrada de las cajas localizadas en los extremos de la tubería.

La tubería colocada por el piso, se protege para evitar que sea maltratada por el personal que trabaja en la obra o por el equipo utilizado en la construcción de la misma.

Para las instalaciones internas toda la tubería debe instalarse de modo que la posible condensación de humedad fluya hacia las cajas de empalme o terminales más cercanas. La tubería deberá instalarse con una pendiente mínima del 0.5% para permitir el drenaje de la condensación atrapada en la misma.

Para soportar, instalar sobrepuesto o colgar de las placas de concreto los tubos de acometidas, circuitos de iluminación y tomas. Se utilizan soportes en canal estructural ranurado de las dimensiones apropiadas para el número de tubos a soportar, fijados mediante abrazaderas del tipo ajustable; los soportes estarán espaciados de la siguiente forma:
Tuberías de 1/2” a 1” cada 0.90 m
Tuberías de 11/4” a 2” cada 1.5 m
Tuberías de 21/2” a 3” cada 1.8 m
La tubería es revisada por el Interventor o el SENA, antes y durante la instalación y éste puede exigir al Contratista cualquier cambio de material defectuoso o inadecuado o cualquier modificación en la disposición de los tubos y cajas que considere necesaria.
Para conexión a los motores y cualquier equipo que se mueve o vibre, se usa tubería conduit metálico flexible con recubrimiento en PVC (CORAZA).
Durante la instalación de las tuberías, el Contratista tomará todas las precauciones necesarias para evitar la entrada de agua o de cualquier otro material que pueda obstruirlas o dañarlas, mientras se construye la obra y hasta la puesta en servicio de las instalaciones eléctricas. Si un tramo de tubería se obstruye, el Contratista lo limpiará y de ser necesario, lo reemplazará sin ningún costo adicional.
La tubería es revisada por el Interventor o el SENA antes y durante la instalación, y éste puede exigir al Contratista cualquier cambio de material defectuoso o inadecuado o cualquier modificación en la disposición de los tubos y caja que considere necesaria.

2.1.10 TUBERÍA CONDUIT

En todo el trabajo se utilizará tubería EMT que cumpla con la Norma ICONTEC vigente y para diámetros superiores a Ø2”; o tambien cuando la instalación este expuesta a posibles daños (menos de 2.5m de altura o a la vista) deberá ser metálica IMC de conformidad con la norma vigente del ICONTEC. Toda tubería deberá estar libre de imperfecciones, defectos superficiales interiores o exteriores y será recta a simple vista, de sección circular y espesor de pared uniforme. La tubería será suministrada por el Contratista en tramos de 3 o 6 metros. Cada tubo o conjunto de tubos llevará impreso el nombre del fabricante, el país de origen y el número de la norma ICONTEC ó de otra entidad similar.

Para uso interior a la vista, los conduits rígidos y sus accesorios serán en acero galvanizado tipo EMT. (Tubería metálica eléctrica.)

En las conexiones a equipos sometidos a vibración y en los que haya dificultad para entrar con conduit, se exigirá la utilización de conduit flexible (coraza americana) para instalaciones a la intemperie, construido en acero con recubrimiento de polietileno o PVC, utilizando los accesorios de unión adecuados para evitar la penetración de agua o humedad al interior del conduit. En general, debe cumplir con los requerimientos exigidos en la norma 2050, sección 349, del ICONTEC.

2.1.11 CAJAS Y ACCESORIOS PARA SALIDAS ELÉCTRICAS

Las cajas de salida de tomacorrientes generales, de interruptores manuales y las cajas de empalme o de tiro para las instalaciones interiores a la vista, serán 2x4, 4x4 o doble fondo metálicas RAWELT según lo indique la norma, con las bocas necesarias para la entrada y salida y que permita la fijación de las tuberías conduits por medio de boquillas y contratuercas. A no ser que el item presupuestal descriptivo señale la utilizacion de otro tipo de caja. La profundidad de las cajas no será menor de 47.5 mm. Estas cajas cumplirán con lo establecido en la sección 370 del Código Eléctrico Nacional - Norma 2050. del ICONTEC.

Los accesorios tales como tapas, tuercas, boquillas, elementos de fijación, etc., cumplirán lo aplicable en estas especificaciones y las Normas ICONTEC. Por ningún motivo se permitirán, dentro de la instalación cajas sin tapa alguna.

2.1.12 TOMACORRIENTES.

Los tomacorrientes para servicio general deben ser dobles con polo a tierra, para incrustar en caja rawelt, color almendra o blanco LINEA LEVITON, con tapa a presión. configuración, 3 polos, 15A, 125 VCA con terminales de tornillo adecuados para recibir alambres sólidos de cobre calibre N°10, N°12 AWG.
Los tomacorrientes para salidas e instalación de luminarias serán dobles con polo a tierra, para incrustar en caja rawelt, color marfil, configuración NEMA 5-15R, 3 polos, 15A, 125 VCA con terminales de tornillo adecuados para recibir alambres sólidos de cobre calibre N°10, N°12 AWG.

2.1.13 INSPECCIÓN Y PRUEBAS DE CAMPO

La inspección y las pruebas de las instalaciones eléctricas deben dar resultados satisfactorios para el Interventor y para el SENA. Cualquier inspección o prueba que indique el Interventor o el SENA, se realizará, aunque no esté mencionada expresamente en estas especificaciones.
Después de efectuadas las pruebas se suministrarán al Interventor, tres (3) copias de los reportes para su aprobación y aceptación final de la instalación. El Contratista presenta para aprobación de la Interventoría un plan completo de las inspecciones y pruebas a realizar a las instalaciones con los respectivos protocolos.
Todos los costos por la realización de las pruebas se deberán incluir en los diferentes ítems del contrato y por lo tanto no se tendrá pago por separado por este concepto.

Inspección y pruebas del sistema de alumbrado. Todas las pruebas, se realizarán con los dispositivos de distribución, y demás elementos constitutivos del sistema de alumbrado.
Las pruebas e inspecciones serán como sigue:
- Inspección detallada de las conexiones de los elementos y de los equipos, para comprobar que su instalación se haya ejecutado de acuerdo con los planos, con las instrucciones del fabricante, con las normas y con estas especificaciones.

- Todos los circuitos deberán probarse y operarse hasta demostrar continuidad del circuito y la operación funcional que se pide.
- Medida de resistencia de aislamiento de todo el equipo eléctrico y del alambrado antes de energizarlo. La resistencia de aislamiento deberá medir el mínimo aceptable de las normas, según lo especifique el fabricante para el equipo probado.
- Verificación del calibre de los conductores, de acuerdo con el indicado en los planos.
- Verificación del código de colores de los conductores, de acuerdo con lo indicado en estas especificaciones.
- inspección y medida de la resistencia de las conexiones a tierra de los elementos y de los equipos.
- Verificación de la correcta fijación y operación de las luminarias y reflectores.

3. SUMINISTRO E INSTALACION DE:

3.1 Tablero General (TGS).

Tablero General (TGS) tipo TTA en lámina con pintura electrostática con dimensiones acordes al diseño del constructor del tablero (altura máxima 2m, ancho máximo 1m, profundidad máxima 0.5m), entrada inferior de alimentador general pentafilar existente al tablero y salida de alimentadores en la parte superior por medio de ducto cerrado. Incluye: espacio y disposición amplia y suficiente según RETIE 2013 para: barrajes para fases y neutro de 400A con conexiones para conductor calibre 4/0 THW existente y para tierra de 200A, protección principal NSX400N (160-400A) con cabeza micrologic 2.3, 3 TC 400/5 + Medidor PM820 con modulo ETHERNET, 16 protecciones EZC100H3060 para tableros de módulos de soldadura, 6 protecciones EZC100H3030 para otros equipos, 1 protección EZC100H3080 para extractor de aire, 1 protección EZC100H3100 para banco de condensadores, 1 protección C60N 4p 40A para tablero normal, 1 protección EZC100H3100 para otro equipo soldador, tres espacios de reserva; espacio para banco de condensadores especificado en otro ítem. Incluye conexionado de elementos.

Tablero eléctrico pentafilar TGS (3Fases+1Neutro+1Tierra, existentes) de 30 circuitos, el tablero debe contar con todos los interruptores de sobreponer o riel monopolares, bipolares y tripolares de acuerdo al ítem de cotización y al diagrama unifilar. Debe ser metálico de fabricación especial en calibre No 16; tipo TTA El tablero debe ser fabricado por una empresa con certificación RETIE. Los alimentadores se deben conectar a través de terminales zincados adecuados al calibre del conductor; el alimentador general que viene desde la subestación se mantiene y se debe conectar a los barrajes del tablero nuevo. Se instalará desde este tablero un alimentador trifásico pentafilar para alimentar cada uno de los tableros TN (tablero Normal), TE (Tablero equipo de extracción), TS (Tablero de módulos de soldadura), otros equipos. Se debe tener en cuenta que dado el cambio de transformador a uno de 300KVA y el aumento de carga del ambiente conviene limitar la corriente a través de la protección por eso se propone que la protección NSX400N en ambos lados sean configuradas para una corriente nominal de trabajo de 300A máximo.

Forma de pago: La forma de pago es por unidad, y se pagara una vez se encuentre instalado en el sitio especificado en planos para el mismo.

3.2 Banco de condensadores

Banco de condensadores automático dinámico hasta 25 kVAR 250v, especial para instalaciones de equipos de soldadura por lo menos de cuatro pasos; este debe estar incluido en el tablero general (TGS), incluye conexionado.

Banco de condensadores trifásico automático dinámico según diagrama unifilar, debe tener por lo menos cuatro pasos que se definirán en obra y en la revisión del diseño final entre contratista, interventoría y SENA, según la cantidad de equipos que se van a usar, es de recordar que estos equipos

tienen un pico alto de corriente mientras esté en funcionamiento y una corriente baja mientras no esté en trabajo, pero este encendido.
Forma de pago: La forma de pago es por unidad, y se pagara una vez se encuentre instalado en el sitio especificado en planos para el mismo

3.3 Tablero Normal (TN)

Tablero Normal (TN), Tablero tipo riel con espacio para totalizador trifásico de 18 ctos; incluye: protección principal C60N de tres polos 40A y 8 breakers tipo riel C60 de 1*20A para circuitos de iluminación y tomas generales incluye conexionado

Tablero trifásico plástico pentafilar de sobreponer de 2 módulos de 9 circuitos tipo riel que contiene las protecciones de acuerdo al ítem de cotización y al diagrama unifilar.
Forma de pago: La forma de pago es por unidad, y se pagara una vez se encuentre instalado en el sitio especificado en planos para el mismo

3.4 Tablero Extractor (TE)

Tablero Extractor (TE). Tablero con espacio para totalizador trifásico de 12 ctos; incluye: protección principal C60N de 3*70A, 1 breaker tipo riel de 3x70A para extractor de aires de soldadores y 1 breaker tipo riel de 1*20A para circuito de mantenimiento. incluye conexionado

Tablero trifásico plástico pentafilar de sobreponer de 12 circuitos tipo riel que contiene las protecciones de acuerdo al ítem de cotización y al diagrama unifilar.
Forma de pago: La forma de pago es por unidad, y se pagara una vez se encuentre instalado en el sitio especificado en planos para el mismo

3.5 Tablero de módulo de soldadura (TS)

Tablero de módulo de soldadura (TS). Tableros de fabricación especial; incluye: Cofre IP44 doble fondo debidamente cableado y con espacio para disponer de; 1 protección principal EZC100N3060 que debe suministrar energía a unas tomas para tablero a través de protecciones tipo riel C60N de 1*20A (1), 2*63A (1), 3*63A (1); las tomas serían: - 2 monofásicas 110v en caja rawelt 2*4 (Toma doble tipo leviton 15A y juego locking nema L5-20 de toma y clavija leviton), 1 bifásica 220v (juego de toma y clavija recta tempra P17 250v o similar de 63A 3P+T (058701, 058721)) y 1 trifásica 220v (juego de toma y clavija recta tempra P17 250v o similar de 63A 3P+N+T (058722, 058702)).

Tablero eléctrico pentafilar TS (3Fases+1Neutro+1Tierra) de 9 circuitos, el tablero debe contar con todos los interruptores de sobreponer y tipo riel monopolares, bipolares y tripolares de acuerdo al ítem de cotización y al diagrama unifilar. Debe ser metálico de fabricación especial en calibre No 16 **IP44**; tipo cofre. El tablero debe ser fabricado por una empresa con certificación RETIE. Los alimentadores se deben conectar a través de terminales zincados adecuados al calibre del conductor; el alimentador de

estos tableros viene del tablero TGS a través del ducto cerrado y por medio de una conduleta y tubería EMT. Este tablero debe ser organizado en sitio según las especificaciones de instalación de los equipos que tenga el ambiente de soldadura previsto para cada módulo.
Forma de pago: La forma de pago es por unidad, y se pagara una vez se encuentre instalado en el sitio especificado en planos para el mismo.

3.6 Ducto metálico cerrado con tapa de 50*8
Ducto sin división para alimentadores generales de módulos de soldadura, tableros y otros equipos; incluye accesorios de fijación.

3.7 Ducto metálico cerrado con tapa de 20*8
Ducto sin división para alimentadores generales de módulos de soldadura, tableros y otros equipos; incluye accesorios de fijación

Ducto cerrado sin división con certificación de producto RETIE. Para el suministro e instalación del sistema de ductos cerrados se deben tener en cuenta todos los accesorios para su correcta instalación: Uniones entre ductos, curvas (platinas con tornillos, tuercas y arandelas en acero galvanizado), perforaciones, en las cantidades sugeridas en el manual de instalación (si lo tiene), para soportar la bandeja se debe terner en cuenta los peldaños con sus correspondientes accesorios (Varilla roscada 3/8, riel unistrut perforado o riel channel perforado, Chazos de expansión tipo bala) o el soporte en L según el tipo de soporte.
Instalación de los bajantes a los tableros de los módulos de soldadura TS. Cuando se deriva del ducto al bajante se deben instalar conduletas de 1.1/4” con su respectivo terminal en el ducto. La bajante será en tubería EMT con sus respectivos accesorios hasta llegar al tablero TS. Esta bajante debe fijarse a la pared utilizando los elementos necesarios (Riel unistrut perforado o riel channel perforado, Chazos de expansión 3/8” tipo bala). El ducto y el tablero deben quedar perfectamente empalmados y alineados.
La capacidad de conductores en la caja debe ser acorde con la tabla 370-16 a de la NTC2050.
En el caso de que se requiera realizar empalmes en las cajas, se debe utilizar conectores de ponchar de acuerdo al calibre del conductor y reemplazar el aislamiento mediante tubo termoencogible en frío para conductores mayores.
Accesorios, Soportería y herrajes
a. Todas las figuras serán formadas directamente sobre sitio, según las indicaciones del fabricante.
b. La deflexión característica de la bandeja porta cable será al máximo igual a un 1/200e de la distancia entre dos soportes y probado según la norma IEC 61537.
c. El ducto será fabricado con una flecha óptima de 2m respetando la carga admisible máxima autorizada por el fabricante.
d. Los montajes específicos para una buena protección contra los fuegos deberán obtener un certificado E30-E90 establecido por un laboratorio agregado, en conformidad con pruebas descritas en la norma DIN 4102-12.
Soportes:

Se utilizará únicamente soportes, ménsulas o colgantes tipo C, probados mecánicamente y suministrados por el fabricante de los ductos. La capacidad de carga de las ménsulas y los pares de los colgantes serán probados según la norma CEI 61537.
Forma de pago: La forma de pago es por Ml. Se medirá y pagará por metro instalado y recibida a satisfacción de acuerdo a RETIE.

3.8 Tubos EMT de 3/4".
Tubería EMT de 3/4". Incluye: uniones, curvas, terminales, cajas de paso 15*15 necesarias y accesorios de fijación (riel, grapa ajustable, varilla roscada, pernos de anclaje, otros) incluir 8 Conduletas de 3/4"

3.9 Tubos EMT de 1".
Tubos EMT de 1", incluye: uniones, curvas, terminales, cajas de paso 15*15 necesarias y accesorios de fijación (riel, grapa ajustable, varilla roscada, pernos de anclaje, otros) incluir 4 Conduletas de 1"

3.10 Tubos EMT de 1.1/4".
Tubos EMT de 1.1/4", incluye: uniones, curvas, terminales, cajas de paso 15*15 necesarias y accesorios de fijación (riel, grapa ajustable, varilla roscada, pernos de anclaje, otros) incluir 16 Conduletas de 1,1/4"

3.11 Tubos EMT de 1.1/2".
Tubos EMT de 1.1/2", incluye: uniones, curvas, terminales, cajas de paso 15*15 necesarias y accesorios de fijación (riel, grapa ajustable, varilla roscada, pernos de anclaje, otros) incluir 1 conduleta de 1,1/2"

3.12 Tubos PVC TDP de 4".
Tubos PVC DE 4", incluye: campanas, curvas y accesorios de fijación (si es necesario y la tubería existente está copada, debe incluir regata, excavación, llenado y reposición de piso en concreto en anden).

La tubería debe instalarse de la forma indicada en la norma y según las especificaciones de soportes indicadas anteriormente
Forma de pago: La forma de pago es por Ml. Se medirá y pagará por metro instalado que no esté incluido en la salida correspondiente y recibida a satisfacción de acuerdo a RETIE.

3.13 Salidas de Iluminación general
Salidas de Iluminación general; incluye: Cable 3*12 AWG 80°C 750 V PE HF FR LS CT o similar, Tubería EMT de 3/4" con accesorios de conexión y fijación, caja rawelt de 2*4 con 3 agujeros de 3/4", toma tipo leviton doble puesta a tierra con tapa, para tener un valor de iluminación acorde a la tabla 410.1 del RETILAP en salones de clase. Promedio entre salidas 2m. Incluir las salidas de Iluminación de Cuarto de Herramientas, bodega (cuarto computadores), espacio tablero, espacio extractor y pulido, espacios oscuros. Incluye SALIDAS DE EMEGENCIA Y LAMPARAS DE EMERGENCIA

3.14 Salidas de Iluminación para módulos de soldadura
Salidas de Iluminación para módulos de soldadura; incluye: Cable 3*12 AWG 80°C 750 V PE HF FR LS CT o similar, Tubería EMT de 3/4"

con accesorios de conexión y fijación, caja rawelt de 2*4 con 3 agujeros de 3/4", toma tipo leviton doble puesta a tierra con tapa. Instalación en un lado de cada módulo según se especifique en obra o en replanteo

Todas las cajas de los sistemas a instalarse deberán ser metálicas RAWELT 2x4” certificada para salidas con uso de toma y clavija. En las instalaciones sobre puestas a la vista deberán usarse caja en fundición de aluminio NEMA 1.
Para las salidas de tomas doble deberán instalarse cajas de 2x4” metálica RAWELT. En aquellos circuitos especiales donde se utiliza tubería de 3/4” se deberán usar cajas de 4”x4”.
Las cajas a utilizar para la instalación de equipos rotativos como son las bombas, serán en fundición de aluminio libre de cobre que no permitan la oxidación, con empaques de neopreno para evitar la entrada de humedad, los tornillos deberán ser galvanizados. La clasificación de las cajas será NEMA 4X.
Soportes
Para fijar la tubería se debe instalar riel unistrut ranurado y grapa acorde al diámetro de la tubería, para las cajas se deben fijar con chazo de 1/4”x1.1/4” y tornillo.
Forma de pago: Se medirá y pagará la unidad completamente terminada según las especificaciones del ítem, y recibida a satisfacción de acuerdo a RETIE.

3.15 Interruptor sencillo

Interruptor sencillo; incluye: Cable 3*12 AWG 80°C 750 V PE HF FR LS CT o similar, Tubería EMT de 3/4" con accesorios de conexión y fijación, caja rawelt 2*4 con agujeros de 3/4", interruptor sencillo tipo leviton o similar. Promedio 4ml

3.16 Interruptor sencillo para iluminación módulos de soldadura

Interruptor sencillo para iluminación módulos de soldadura; incluye: Cable 3*12 AWG 80°C 750 V PE HF FR LS CT o similar, Tubería EMT de 3/4" con accesorios de conexión y fijación, caja rawelt 2*4 con agujeros de 3/4", interruptor sencillo tipo leviton o similar. Instalación en un lado de cada módulo según se especifique en obra o en replanteo. Promedio 2ml

3.17 Interruptor doble

Interruptor doble; incluye: Cable 4*12 AWG 80°C 750 V PE HF FR LS CT o similar, Tubería EMT de 3/4" con accesorios, caja rawelt 2*4 con agujeros de 3/4", interruptor doble tipo leviton o similar. Promedio 5ml

Todos los interruptores deben ser de uso general de marcas nacionales o extranjeras conocidas, fabricados en material plástico extruido, para incrustar en caja rawelt; apropiados para ser instalados en un sistema de corriente alterna, con capacidad para 10 A. continuos y 250 V.C.A.; dos posiciones

mantenidas (abierto y cerrado) de una vía, con terminales de tornillo, adecuados para recibir conductor tipo cable de cobre calibre No. 12 AWG.
Se usarán interruptores sencillos o dobles en los sitios que se indique en los planos.
Los contactos deben ser en óxido de cadmio y plata; cada interruptor debe suministrarse con fleje en acero inoxidable para montaje, completos con tornillos de fijación y placa o tapa.

Forma de pago: Se medirá y pagará la unidad completamente instalada, en funcionamiento y recibida a satisfacción de acuerdo a RETIE.

3.18 Luminaria de sobreponer o descolgar de 1.22*0.31 mts.

Luminaria de sobreponer o descolgar de 1.22*0.31 mts, tipo T8 LED de 2*19W 6000K mínimo con rejilla especular de 12 celdas, Incluye: Luminaria LED, clavija de caucho de 3 polos, encauchetado de 3*16 AWG (promedio de 3m), chazos con carcamo, amarras platicas, guaya de 3/16 y grilletes para sujeción a placa.

Luminaria de colgar o sobreponer de 1.22*0.31m, provista de rejilla parabólica fabricada en ALUMINIO ESPECULAR tipo SEMIENVOLVENTE de 12 celdas. Acabado final con pintura en polvo electrostático. Se suministra con 2 tubos LED marca philips T8 de 19 vatios, 6000K, voltaje universal, 60 ciclos, sockets importados fabricados en baquelita. Incluye: clavija de caucho de 3 polos, cable encauchetado de 3*16 AWG (promedio de 3m), chazos plásticos de ¼”x1.1/4” con tornillo y cárcamo, amarras plásticas, guaya de 3/16” y grilletes para sujeción a placa.
Forma de pago: Se medirá y pagará por unidad instalada según el ítem y la especificación y recibida a satisfacción de acuerdo a RETIE.

3.19 Luminaria de sobreponer hermética T8 LED de 2*19W

Luminaria de sobreponer hermética T8 LED de 2*19W (difusor en Poli metil metacrilato) 6000K mínimo para módulos de soldadura, Incluye: Luminaria LED, clavija de caucho de 3 polos, encauchetado de 3*16 AWG (promedio de 1m), accesorios de fijación a pared.

Luminaria plástica de sobreponer hermética de 1.22*0.31m, provista con difusor de polimetilmetacrilato. Se suministra con 2 tubos LED marca philips T8 de 19 vatios, 6000K, voltaje universal, 60 ciclos, sockets importados fabricados en baquelita. Incluye: clavija de caucho de 3 polos, cable encauchetado de 3*16 AWG (promedio de 1m), chazos plásticos de ¼”x1.1/4” con tornillo y cárcamo, amarras plásticas, guaya de 3/16” y grilletes para sujeción a placa.
Forma de pago: Se medirá y pagará por unidad instalada según el ítem y la especificación y recibida a satisfacción de acuerdo a RETIE.

3.20 Luminaria SALIDA DE EMERGENCIA

Luminaria SALIDA DE EMERGENCIA, incluye encauchetado 3*14AWG (0,5m), clavija de 3 polos y accesorios de fijación

Sistema de EMERGENCIA, señalización de SALIDA DE EVACUACIÓN. Está equipada con tarjeta electrónica, batería y sistema de iluminación a base de LEDS de 100,000 horas de vida útil. Incluye: encauchetado3*14 AWG (0.5m), clavija de 3 polos y accesorios de fijación. El tiempo de autonomía es de 90 minutos en ausencia de tensión normal, sistema de operación dual 120/277 voltios. Referencia Iluminaciones Técnicas: IT SALIDA.
Forma de pago: Se medirá y pagará por unidad instalada según el ítem y la especificación y recibida a satisfacción de acuerdo a RETIE

3.21 Luminarias LAMPARA DE EMERGENCIA EXL 950

Luminarias LAMPARA DE EMERGENCIA EXL 950. Incluye: encauchetado 3*14AWG (,5m), clavija de 3 polos y accesorios de fijación.

Sistema de EMERGENCIA, señalización de RUTA DE EVACUACIÓN. Está equipada con tarjeta electrónica, batería y sistema de iluminación a base de LEDS de 100,000 horas de vida útil. Incluye: encauchetado3*14 AWG (0.5m), clavija de 3 polos y accesorios de fijación. El tiempo de autonomía es de 90 minutos en ausencia de tensión normal, sistema de operación dual 120/277 voltios. Referencia Iluminaciones Técnicas: EXL 950.
Forma de pago: Se medirá y pagará por unidad instalada según el ítem y la especificación y recibida a satisfacción de acuerdo a RETIE

3.22 Alambre desnudo No 14 AWG

Alambre desnudo No 14 AWG, para la continuidad de todos los elementos metálicos de la instalación, tuberías, cajas, puertas, etc. Incluye su conexión con elementos certificados para el caso.

Para la equipotencialización del ducto se tendera siguiendo la trayectoria del mismo un alambre No. 14 AWG, esta se aterrizará mediante conector certificado cada 20 metros y debe instalar uno empezando el ducto y otro finalizando cada tramo.
Forma de pago: Se medirá y pagará por unidad instalada según el ítem y la especificación y recibida a satisfacción de acuerdo a RETIE.

3.23 Alimentador general de Tablero Soldadura TGS

Cable 4x4/0+1x1/0 AWG THW 75°C o similar para Tablero General de Soldadura

Desde la Subestación del CDITI al tablero TGS se instalará un alimentador trifásico pentafilar para reforzar la alimentación existente, osea, se va a

instalar este alimentador para completar un haz de dos conductores por fase, neutro y reforzar la tierra. Este reforzamiento tiene la siguiente configuración 3F#4/0+1N#4/0+1T#1/0 AWG, el cual se instalará por el ducto de 4” si el existente está copado; requiriendo regata, excavación y reposición en concreto en anden.
Forma de pago: La forma de pago es por metro lineal con aproximación al centímetro, incluyendo el cable, amarras, bornes de conexión.

3.24 Alimentador de tableros de módulos de soldadura

Cable 4x6+1x8 AWG 80°C 750 V PE HF FR LS CT o similar para módulos soldadura

Desde el tablero TGS se instalará un alimentador trifásico pentafilar para alimentar cada uno de los tableros TS con la siguiente configuración 3F#6+1N#6+1T#8 AWG, el cual se instalará por el ducto y tubería EMT de 1.1/4”.
Forma de pago: La forma de pago es por metro lineal con aproximación al centímetro, incluyendo el cable, amarras, bornes de conexión.

3.25 Alimentador de otro soldador

Cable 4x2+1x6 AWG 80°C 750 V PE HF FR LS CT o similar para otro soldador

Desde el tablero TGS se instalará un alimentador trifásico pentafilar para alimentar una toma trifásica de 125A tipo tempra P17 250v o similar 3F+1N+1T en caja 15x15. Instalado desde el ducto perimetral en tubería EMT de 1.1/2”. 3F#2+1N#2+1T#6 AWG.
Forma de pago: La forma de pago es por metro lineal con aproximación al centímetro, incluyendo el cable, amarras, bornes de conexión.

3.26 Alimentador para tablero extractor

Cable 4x4+1x8 AWG 80°C 750 V PE HF FR LS CT o similar para otro soldador

Desde el tablero TGS se instalará un alimentador trifásico pentafilar para alimentar el tablero TE. Instalado desde el ducto perimetral en tubería EMT de 1.1/4”. 3F#4+1N#4+1T#8 AWG.
Forma de pago: La forma de pago es por metro lineal con aproximación al centímetro, incluyendo el cable, amarras, bornes de conexión.

3.27 Alimentador para tablero Normal

Cable 5x8 AWG 80°C 750 V PE HF FR LS CT o similar para TN

Desde el tablero TGS se instalará un alimentador trifásico pentafilar para alimentar el tablero TN. Instalado desde el ducto perimetral en tubería EMT de 1.1/4”. 3F#8+1N#8+1T#8 AWG.
Forma de pago: La forma de pago es por metro lineal con aproximación al centímetro, incluyendo el cable, amarras, bornes de conexión.

3.28 Alimentador para salidas de 32A

Cable 5x10 AWG 80°C 750 V PE HF FR LS CT o similar para salidas de 32A

Desde el tablero TGS se instalará un alimentador trifásico pentafilar para seis salidas de 32ª que están ubicadas en los planos; se debe reconfirmar esta ubicación en el replanteo. Instalado desde el ducto perimetral en tubería EMT de 1”. 3F#10+1N#10+1T#10 AWG.
Forma de pago: La forma de pago es por metro lineal con aproximación al centímetro, incluyendo el cable, amarras, bornes de conexión.

3.29 Alimentador para salidas de toma corrientes

Cable 3x12 AWG 80°C 750 V PE HF FR LS CT o similar para salidas de tomas generales

Desde el tablero TGS se instalará un alimentador monofásico bifilar mas tierra para las salidas de tomacorrientes necesarias que están ubicadas en los planos; se debe reconfirmar esta ubicación en el replanteo. Instalado desde el ducto perimetral en tubería EMT de 1”. 1F#12+1N#12+1T#12 AWG.
Forma de pago: La forma de pago es por metro lineal con aproximación al centímetro, incluyendo el cable, amarras, bornes de conexión.

3.30 Salida de otros equipos 32A

Salida de otros equipos 32A; incluye: Cable 4*10+1*12 AWG 80°C 750 V PE HF FR LS CT o similar, Tubería EMT de 3/4" con accesorios de conexión y fijación, Juego de toma de incrustar y clavija recta de 32A tipo tempra P17 250v o similar 3F+1N+1T, caja rawelt 4*4 con agujero de 3/4".

En algunos casos mostrados en los planos, son toma de tipo tablero y clavija de 32A 3F+1N+1T en tubería EMT de ¾” todas con su respectiva especificación según las referencias propuestas.
Forma de pago: Se medirá y pagará por unidad instalada según el ítem y la especificación y recibida a satisfacción de acuerdo a RETIE

3.31 Salida de toma general

Salida de toma general; incluye: Cable 3*12 AWG 80°C 750 V PE HF FR LS CT o similar, Tubería EMT de 3/4" con accesorios de conexión y

fijación, Toma doble con polo a tierra de 15A tipo leviton, caja rawelt 2*4 con agujero de 3/4". Promedio 3ml.

Salida tomacorriente eléctrica doble con polo a tierra, sobrepuesta en tubería EMT Ø3/4", cable de cobre 3No.12AWG, caja de paso de 2x4" rawell de sobreponer, instalado a 40 cm de altura del piso.
Forma de pago: Se medirá y pagará por unidad instalada según el ítem y la especificación y recibida a satisfacción de acuerdo a RETIE

3.32 Salida de toma trifásica de 125A

Salida de toma trifásica de 125A; incluye: Juego de toma de incrustar y clavija recta de 125A tipo tempra P17 250v o similar 3F+1N+1T, caja 15x15. En tubería EMT de 1.1/2".

Mostrada en los planos, son toma de tipo tablero y clavija de 125A 3F+1N+1T en tubería EMT de 1.1/2, caja 15x15; todas con su respectiva especificación según las referencias propuestas.
Forma de pago: Se medirá y pagará por unidad instalada según el ítem y la especificación y recibida a satisfacción de acuerdo a RETIE

3.33 Desmonte de tableros y cableado existente y almacenaje donde el SENA disponga

Para el desmonte se debe contemplar que el tablero existente debe servir como tablero provisional de obra, el resto de las instalaciones deben ser desmontadas excluyendo tomas de servicio e iluminación
Forma de pago: Se pagará por unidad, cuando el desmonte sea total y sea guardado en donde el SENA exija.

3.34 Certificación RETIE (Levantamiento, documentación, diseño y entrega)

El contratista se encarga de pagar la certificación y de entregar toda la documentación necesaria para dicho trámite, se debe tener en cuenta que se realiza un diseño preliminar y se debe entregar al interventor, inspector RETIE y SENA una copia de los documentos correspondientes.
Forma de pago: Se pagará por unidad según el ítem y la especificación y recibida a satisfacción de acuerdo a RETIE

3.35 Localización y Replanteo

Se realiza al inicio del contrato, sin este ítem completado no se firmará el acta de inicio de la obra

Forma de pago: Se pagará por unidad según el ítem y la especificación y recibida a satisfacción de acuerdo a RETIE