

## **MOD : INSTALACION ELÉCTRICA**

### **PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

#### **1.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO:**

**1.1.- NOMBRE DEL “MEJORAMIENTO DE LA OFICINA DE INFORMACIONES TURÍSTICAS, PLAZUELA LIBERTAD”**

**1.2.- DISTRITO: 1**

#### **INTRODUCCIÓN**

Todos los materiales a las que se refieren el presente pliego de especificaciones técnicas, serán nuevos e incluirán todos los accesorios necesarios para una correcta y permanente utilización con todas las características requeridas. El equipo y material a ser suministrado debe ser de marcas reconocidas además, el contratista garantizará la calidad del material el cual antes de ser definitivamente aceptados y en forma previa a su instalación, serán aprobados por el Supervisor de obra.

Todo el equipo especificado será diseñado y fabricado de acuerdo a normas vigentes reconocidas internacionalmente, como ser NEMA, IEC, DIN, VDE, REA, IRAM ó NBR, las instalaciones de producción de las cuales provendrán los equipos deberán estar certificadas bajo normas ISO 9001, ISO 14001; así mismo tendrán el sello de aprobación de calidad de UL®, CE o similares.

Cualquier daño, desperfecto, error o similar, atribuible a los equipos, serán de responsabilidad directa del contratista, debiendo reemplazar cualquier parte o equipo que no cumpla con los requerimientos del Supervisor o de las presentes especificaciones a costo propio.

Para la entrega de la instalación eléctrica al Supervisor de obra verificara que todos los componentes de la misma sean nuevos y se encontrarán en buenas condiciones de funcionamiento.

Así mismo, a la entrega de la instalación eléctrica, el Contratista presentará al Supervisor de obra una copia completa de los planos eléctricos de ejecución (as-built), libres de costo y de acuerdo a obra, así como los Diagramas y Esquemas Eléctricos, Plano de Circuitos especificando detalladamente la procedencia del circuito y su alcance, Plano de Canalizaciones eléctricas especificando tipo y diámetro de ducto, cantidad de cables conductores y disposición adoptada. Estos planos e informes serán firmados y sellados por el Ingeniero Eléctrico o Ingeniero Electromecánico responsable de la obra. Todo el proyecto eléctrico deberá ser presentado a CESSA para su respectiva revisión y su posterior energización al transformador y/o al medidor, los cuales deberán ser presentadas con sello y firma del Ingeniero Eléctrico o Ingeniero Electromecánico responsable de la obra.

El contratista garantizará los equipos, materiales y accesorios a ser provistos por un período no inferior a dos años desde la puesta en servicio formal, debiendo correr por su cuenta cualquier cambio o reparación atribuible a la mala calidad de los mismos.

Por la magnitud de la obra, el contratista está obligado además a presentar a requerimiento del supervisor los planos as-built parciales en formato digital y/o impreso, para los fines de control correspondientes por parte del supervisor de obra.

**ITEM N° 1**

**NOMBRE: TABLERO DE MEDICION**

**Unidad: PTO**

**1. Definición.-**

Este ítem comprende todos los trabajos necesarios para la instalación del tablero destinado para el medidor electrónico trifásico, la instalación del tablero firmemente sujeta más la instalación del equipo de medición trifásica electrónica y su protección respectiva y todos los accesorios necesarios para la sujeción correcta de estos.

**2. Materiales, herramientas y equipo.-**

Tablero metálico de dimensiones 0.5 x 0.4 x 0.3 m.

Características:

- Pintura exterior e interior con resina de polyester-epoxi color gris claro texturizado.
- Grado de protección no menor a IP66. Para instalación de exteriores.

Placa de montaje de dimensiones 0.465x0.35m.

Medidor trifasico electronico 50A, de medicion indirecta, que dispondra para realizar la lectura un transformador de corriente de una relacion 200/5.



Riel tipo DIN (35x7.5mm) de seccion.

El Contratista realizará los trabajos descritos empleando herramientas, maquinaria y equipo apropiados, previa aprobación del Supervisor de Obra.

**3. Procedimiento para la ejecución.-**

Se deberá instalar el ducto bajante con una altura de 2.5m medida desde el suelo, para lo cual deberá ser firmemente sujeta mediante la cinta herdiban, el fierro galvanizado alcanzara hasta la cámara de inspección especificada en planos, este ducto deberá estar extenso de material de dificulte el posterior tendido de los conductores. Mientras que la instalación del ducto por piso se lo realizara posterior excavado de la zanja, la instalación del ducto será de cámara a cámara de inspección y de igual manera deberá estar libres de material.

El tablero para Medidor se instalara en la parte externa al lado de la calle y será realiza por el Contratista con sujeción a los planos respectivos.

El equipo de medición será instalado por el contratista, su interruptor termo magnético tripolar, con su respectiva conexión siguiendo el plano de Diagrama Unifilar los cuales no deberá presentar ningún tipo de daño.

#### **4. Medición y forma de pago.-**

El Tablero de Medición será medido de por punto instalado, que incluye todas las piezas complementarias y accesorios indicados más arriba para su correcto funcionamiento una vez energizada la red de baja tensión.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

#### **ÍTEM Nº 2**

**NOMBRE: CAMARA DE INSPECCION + TAPA 30x30x40**

**UNIDAD: PTO**

#### **1.- Descripción**

Este ítem comprende la ejecución y construcción de cámaras de inspección con ladrillo gambote con revoque de H°Sº tipo "A", de dimensiones internas 40 x 40 x 50cm para M.T., para las cámaras de inspección de B. T. y de dimensiones de 30x30x40 todas con paredes de 15 cm de espesor, mas sus respectivas tapas de H°Aº con 4 cm espesor, contempla también la excavación previa para las cámaras de inspección.

En los lugares singularizados en los planos y de acuerdo a los diseños indicados en los planos de detalle, constructivos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

#### **2.- Materiales, Herramientas y Equipo**

Todos los materiales como el cemento, arena, ladrillo gambote, grava y acero a emplearse en la construcción de las cámaras y de las tapas, deberán satisfacer todas las exigencias establecidas para la elaboración de hormigones en la Norma Boliviana del Hormigón armado CBH-87.

#### **3.- Procedimiento Para la Ejecución**

Una vez ejecutada y estabilizada la excavación y el suelo de fundación, se replanteará la correcta ubicación de las cámaras y se determinará sus niveles de acabado.

Sobre esta losa se construirán las canaletas con hormigón que conducen los ductos de llegada para las instalaciones eléctricas.

La tapa deberá ser de hormigón armado, de las características y dimensiones señaladas en los planos, con imperfecciones dimensionales mínimas, para lo cual deberá utilizarse moldes suficientemente rígidos y verificar continuamente su geometría.

La holgura entre la tapa y el receptáculo no deberá ser mayor a 5mm y guardar entre ambos compatibilidad geométrica. Las piezas mal ajustadas serán rechazadas.

El nivel de acabado de la tapa colocada deberá coincidir con la rasante del piso terminado. No se admitirán diferencias de nivel.

A requerimiento del Supervisor de Obra se podrán efectuar pruebas de permeabilidad en estas unidades, especialmente en los sectores donde el ingreso de agua freática a los colectores debe ser restringido y controlado.

Una vez concluida la ejecución de la cámara, ésta deberá ser inmediatamente tapada, a fin de evitar accidentes y el ingreso de material extremo a los colectores, para asegurar este aspecto, el Contratista deberá prefabricar un número suficiente de tapas, debiendo el Supervisor autorizar el inicio de la construcción de las cámaras en función de las tapas fabricadas.

#### 4.- Medición y Forma de Pago

Este ítem se medirá por punto instalado (PTO), completamente acabada el cual involucra la cámara de inspección de ladrillo más su tapa de H°A° la cual deberá ser aprobada por el Supervisor de Obra.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

#### ITEM N° 3

**NOMBRE: SISTEMA DE PUESTA A TIERRA CON SOLDADURA**

**Unidad: PTO**

##### 1. Definición.-

Se describirá en este ítem la puesta a tierra, para la misma se tendrá que contratar los servicios de un especialista en soldadura exotérmica, la preparación del terreno es un punto clave para asegurar una correcta puesta a tierra.

##### Composición del terreno

El terreno para la puesta a tierra tendrá que tener una superficie compacta, seguidamente se deberá preparar la tierra negra debidamente mezclada con sal y carbón, en proporciones que se detallan a continuación por cada quintal de tierra tendrá que haber cinco kilos de sal y medio quintal de carbón, aproximadamente, se recomienda colocar media bolsa de Geogel, por jabalina para así mejorar la conductividad del terreno.

##### Disposición del cable Conductor.-

El cable deberá ser de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> de sección transversal y dispuesto a una distancia de 0.8 metros, bajo el suelo, las jabalinas serán clavadas hasta que la cabeza quede a una altura de 0.5 metros debajo del suelo

## Soldadura Exotérmica

Un especialista será el responsable de realizar la soldadura exotérmica, el Supervisor estará presente en el momento de la soldadura y deberá inspeccionar que ésta haya sido realizada de manera correcta.

Luego de haber cubierto la puesta a tierra, se tendrá que compactar la misma antes de realizar el contra piso.

## 2. Materiales, herramientas y equipos.-

La varilla de tierra deberá tener las siguientes características

Material:	Varilla de Cobre puro
Longitud:	2.4 m
Diámetro:	5/8 "

Para el preparado de tierra se debe utilizar los siguientes materiales:

Materiales:	carbón vegetal, bentonita
-------------	---------------------------

Cable de Cobre desnudo 35 mm<sup>2</sup> de sección transversal.

a).- características técnicas de los conductores de cobre desnudo

Material:	Cobre electrolítico 99% de pureza
Nº de hebras:	6+1 hebras
Rigidez dieléctrica:	10 KV/mm
Temperatura máxima:	75°C al aire libre.

Cable de Cobre aislado de cobre 6 AWG (16 mm<sup>2</sup>), de sección transversal.

a).- características técnicas de los conductores de cobre aislado

Material:	Cobre electrolítico 99% de pureza
Nº de hebras:	6+1 hebras
Rigidez dieléctrica:	10 KV/mm
Tensión de servicio:	600V. Color verde con franja amarilla o de acuerdo a lo requerido.
Temperatura máxima:	75°C al aire libre.

Las características del conductor deben ser avaladas mediante un certificado de calidad, emitido por el fabricante o la entidad responsable del control de calidad, certificándose este aspecto en el Libro de órdenes por el SUPERVISOR.

Todos los conductores deberán cumplir con las siguientes normas.

Norma Boliviana NB777,  
Normas Americanas NEMA, ANSI  
Norma Internacional IEC.

Ducto de PVC E-40 de pulgadas de diámetro interior 1 pulgada, o su equivalente en el sistema métrico,. Los ductos deberán estar fabricados de polietileno virgen de alta densidad según las normas ASTM 1784 y ASTM 1785 para esquemas E-40, el fabricante deberá proporcionar la certificación de calidad correspondiente del producto y que además están han sido producidas bajo normas arriba mencionadas.

El contratista suministrará todas las herramientas, equipo y elementos necesarios para ejecutar el trabajo especificado.

### **3. Procedimiento para la ejecución.-**

El contratista deberá solicitar al Supervisor la verificación del estado de las jabalinas de puesta a tierra y los materiales para el preparado de tierra en obra. Las jabalinas deberán estar enterradas 0,4 m mínimamente, Para el preparado de tierra se deberá proceder de la siguiente manera; primeramente se deberá realizar la excavación del terreno, posteriormente obtener una mezcla uniforme utilizando carbón vegetal, bentonita y tierra extraída del mismo lugar la mezcla resultante será vertida en los hoyos previamente hechos para el anclaje de jabalinas posteriormente se procederá a verter abundante agua en los hoyos; concluida con esta etapa se procederá a la instalación de jabalinas y el cable de cobre desnudo de acuerdo a planos y/o instrucciones del supervisor; se atenderá rigurosamente la profundidad de los hoyos en los que irán anclados las varillas y el preparado de tierra. La unión del conductor de cobre desnudo y la jabalina de puesta a tierra se realizará mediante soldadura exotérmica.

El supervisor y aprobará o rechazará tanto la calidad de las sustancias o elementos utilizados como los trabajos mal ejecutados, estando el Contratista obligado a corregir la actividad deficiente, sin costo adicional al presupuesto de obra. Para la aprobación por parte del SUPERVISOR DE OBRA de la calidad de la tierra preparada, la resistencia de ésta debe ser menor o igual a 10 ohmios\*m, para este propósito se utilizará un teluometro y el método a emplearse para la medición de resistividad de la tierra deberá estar señalado en la propuesta del proponente.

### **4. Medición y forma de pago.-**

Este ítem será medido por punto y será cancelado según precio contractual acordado, previa verificación del Ingeniero Eléctrico a cargo de la supervisión.

#### **ITEM N° 4**

**NOMBRE: TABLERO DE DISTRIBUCION 6 LINEAS**

**Unidad: PTO**

#### **1. Definición.-**

Estos ítems comprenden los tableros de distribuciones de los circuitos derivados. Estos servirán para la recepción de los conductores de energía y la protección de la distribución de tableros y para el despacho de los conductores eléctricos hacia los circuitos especificados en el plano unifilar y plano de disposición de tableros, contempla canalización desde el tablero de barras y alimentación mediante conductores especificados en diagrama unifilar.

#### **2. Materiales, herramientas y equipo.-**

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos que deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.



Todos los tableros deberán cumplir con las normas siguientes:

Norma Boliviana NB777,

Normas Americanas NEMA, ANSI

Norma Internacional IEC.

Riel tipo DIN (35x7.5mm) de sección.

El Contratista realizará los trabajos descritos empleando herramientas, maquinaria y equipo apropiados, previa aprobación del Supervisor de Obra.

Interruptores termo magnéticos bipolares capacidades, las que se detallan en plano unifilar.

Características:

- Capacidad de ruptura a 380 V no menor a  $I_{cc} = 10 \text{ kA}$



Interruptores termo magnéticos monopoles capacidades, las que se detallan en plano unifilar.

Características:

- Capacidad de ruptura a 230 V no menor a  $I_{cc} = 10 \text{ kA}$



Canales ranurados para conductores

Interruptores diferenciales de protección contra fugas a tierra o electrocución de diferentes capacidades, las que se detallan en plano unifilar.

Características:

- Sensibilidad 30mA
- Número de Polos 2 y 4
- Corriente nominal 50A y 25A
- Clase A



### 3. Procedimiento para la ejecución.-

La instalación comprende desde el tablero principal hasta este tablero, según la especificación de conductores especificados en diagrama unifilar.

La caja del tablero se instala a una altura de 1.3 m a 1.5 m, medida desde el suelo hasta la base del tablero, empotrada y asegurada a la pared mediante los elementos de sujeción correspondientes.

El Tablero de distribución Principal se encontrara ubicado tal como se muestra en planos de instalaciones eléctricas.

### 4. Medición y forma de pago.-

La unidad de medición por punto (pto), la unidad a instalar será cuantificada con anterioridad y autorizada por la SUPERVISION DE OBRA

La instalación de la acometida, debe realizarse de acuerdo a lo especificado en este pliego y aprobados y aceptados por el SUPERVISOR, será pagado de acuerdo a precio unitario de la propuesta aceptada, siendo esta compensación

única y total por materiales, herramientas, equipo, mano de obra y cualquier otro gasto directo e indirecto que incida en el costo de ejecución.

**ITEM Nº 5**

**NOMBRE: TENDIDO DE POLITUBO E-40 D=1"**

**Unidad: ML**

**ITEM Nº 6**

**NOMBRE: TENDIDO DE DUCTO PVC 3/4"**

**Unidad: ML**

**1. Definición.-**

Este ítem comprende la provisión e instalación de electroducto PVC de pulgadas y de diámetro interior mencionadas, para el ducteado en lozas, muros y pisos. El Electroducto de PVC se usará mayormente para ducteado hacia circuitos de iluminación, toma-corrientes y de fuerza, en cambio el Politubo E-40 se usará para los circuitos de alimentación eléctrica de los tableros e circuitos de iluminación exterior, siendo este instalado por piso.

Todos los trabajos anteriormente señalados serán ejecutados de acuerdo a lo especificado en los planos de detalles constructivos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

**2. Materiales, herramientas y equipo.-**

Ducto PVC Conduit de diámetro interior o su equivalente en el sistema métrico.

Politubo E-40 de diámetro interno 1 1/2"

Electroducto rígido PVC de diámetro interno 3/4"

Alambre de amarre, para posterior tendido del conductor.

Cinta aislante

El Contratista deberá entregar muestras de los materiales al Supervisor de Obra y obtener la aprobación correspondiente para su empleo en obra. Esta aprobación no eximirá al Contratista sobre la calidad del producto.

**3. Procedimiento para la ejecución.-**

Se usarán ductos de PVC con sistema de unión campana y pegante o unión campana y cinta aislante. Los diámetros de los electroducto y Politubo estarán de acuerdo a los planos de canalizaciones eléctricas indicado o conforme indique el supervisor de la Obra. Las uniones entre sí, con cajas, curvas, etc. deben garantizar la impermeabilidad y resistencia del tubo.

El tubo de PVC y Politubo E-40 se tiende según se especifica en los diferentes planos de canalizaciones de la edificación, ya sea por losa (antes del respectivo vaciado de losa), por piso (antes del vaciado de la carpeta de

hormigón), muro (posterior apilado de muros y antes del revoque de estos) y/o columnas (después del encofrado y antes del vaciado del hormigón), según diámetros especificados en planos. Se deberá realizar el corte y picado de muros según sea necesario para posterior canalización del ducto. Estos ductos deberían estar fijados firmemente al muro para evitar que se muevan. Cualquier modificación en obra de los planos eléctricos, deberá ser aprobada y abalada por el supervisor de la obra.

#### **4. Medición y forma de pago.-**

El tendido de ducto de electroducto rígido y Politubo E-40 será medido por metro lineal instalado correctamente y libre de objetos que obstruyan el posterior tendido de los conductores.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado a los precios unitarios de la propuesta aceptada.

Dichos precios serán compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para una adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

##### **ITEM N° 7**

**NOMBRE: COLOCADO DE CAJA OCTOGONAL EMPOTRADA**

**Unidad: PZA**

##### **ITEM N° 8**

**NOMBRE: COLOCADO DE CAJA RECTANGULAR EMPOTRADA**

**Unidad: PZA**

#### **1. Definición. -**

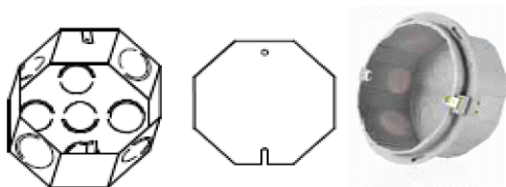
Este ítem se refiere a la provisión e instalación de cajas, las que servirán para hacer las respectivas derivaciones y empalmes de los conductores, aquella cajas que solo sirvan de derivación deben de estar con su respectiva tapa.

#### **2. Materiales, herramientas y equipo.-**

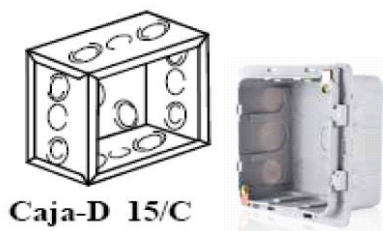
El Contratista deberá suministrar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos.

El Contratista deberá entregar muestras de los materiales al Supervisor de Obra y obtener la aprobación correspondiente para su empleo en obra. Esta aprobación no eximirá al Contratista sobre la calidad del producto.

Caja octagonal



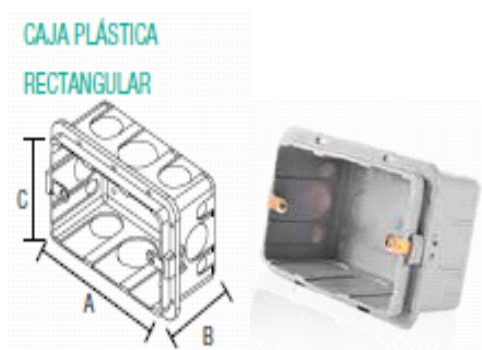
Caja Cuadrada tipo D 15/C



Caja-D 15/C

Las dimensiones de la caja cuadrada u octogonal serán de 104 mm de ancho por 104 mm de alto y 52 mm de profundidad

Caja rectangular



Las dimensiones de la caja rectangular serán de 105 mm largo 52 mm de ancho 66 mm de profundidad

Caja de derivación.

la caja de derivación será el nodo de concentración de conductores, estos servirán para empalmes de circuitos derivados de tomacorrientes e iluminación, derivación de conductores de datos y seguridad, la caja de derivación debe estar con su respectiva tapa al finalizar la conexión o derivación.



Las dimensiones de la caja de derivación deben ser mínimamente de 255x200x80mm

### **3. Procedimiento para la ejecución.-**

De acuerdo al plano de instalaciones se instalan las cajas en los ambientes indicados.

Los cajas se instalarán empotradas al ras de la pared o al ras del techo puesto que sirven para realizar las instalaciones de las diferentes luminarias, tomas, interruptores y apliques presentes en la instalación aparte de permitir una interconexión para las canalizaciones dispuestas en pared, serán ajustadas correctamente y cubiertas de manera de no permitir que esta se mueva de su posición al momento de cableado, procurar siempre que no ingresen sustancias extrañas, las cuales podrían perjudicar el proceso de cableado de la edificación.

La Supervisión verificará que la caja empotrada quede perfectamente ajustada a la estructura, rechazándose toda caja que presente malos ajustes, rajaduras, presencia de sustancias extrañas, inclinadas o que no estén completamente adosadas a la pared.

La colocación de cajas para alojar toma-corrientes se la realizara a una distancia de 0.3m del piso acabado hasta la base de la caja, la cual deberá colocarse de forma horizontal a la longitud más larga de la caja. Mientras que para las cajas de derivación se instalaran de acuerdo a planos establecidos para la presente obra.

La Supervisión verificará que el artefacto quede perfectamente ajustado a la estructura, rechazándose toda caja que presente malos ajustes, rajaduras, ductos que no lleguen a dicha caja, presencia de sustancias extrañas o que no estén completamente empotradas o adosadas al techo o muro.

### **4. Medición y Forma de Pago.-**

La colocación de cajas será medida por pieza instalada y correctamente fijado, o de acuerdo a la unidad establecida en el formulario de presentación de propuestas.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

**ITEM Nº 9**

**NOMBRE: COLOCADO DE CAJA DE DERIVACION EMPOTRADA**

**Unidad: PZA**

**1. Definición.-**

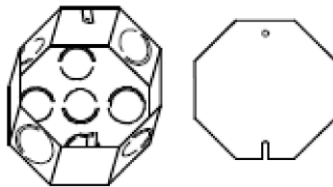
Este ítem se refiere a la provisión e instalación de cajas, las que servirán para hacer las respectivas derivaciones y empalmes de los conductores.

**2. Materiales, herramientas y equipo.-**

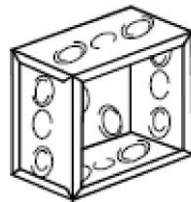
El Contratista deberá suministrar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos.

El Contratista deberá entregar muestras de los materiales al Supervisor de Obra y obtener la aprobación correspondiente para su empleo en obra. Esta aprobación no eximirá al Contratista sobre la calidad del producto.

Caja octagonal



Caja Cuadrada tipo D 15/C



**Caja-D 15/C**

Las dimensiones de la caja cuadrada u octogonal serán de 85 mm de ancho por 85 mm de alto y 38 mm de profundidad

**3. Procedimiento para la ejecución.-**

De acuerdo al plano de instalaciones se instalan las cajas en los ambientes indicados.

Los cajas se instalarán empotradas al ras de la pared o al ras del techo puesto que sirven para realizar las instalaciones de las diferentes luminarias, tomas, interruptores y apliques presentes en la instalación aparte de permitir una interconexión para las canalizaciones dispuestas en pared, serán ajustadas correctamente y cubiertas de manera de no permitir que esta se mueva de su posición al momento de cableado, procurar siempre que no ingresen sustancias extrañas, las cuales podrían perjudicar el proceso de cableado de la edificación.

La Supervisión verificará que la caja empotrada quede perfectamente ajustada a la estructura, rechazándose toda caja que presente malos ajustes, rajaduras, presencia de sustancias extrañas, inclinadas o que no estén completamente adosadas a la pared.

La colocación de cajas para alojar toma-corrientes se la realizara a una distancia de 0.3m del piso acabado hasta la base de la caja, la cual deberá colocarse de forma horizontal a la longitud más larga de la caja. Mientras que para las cajas de derivación se instalaran de acuerdo a planos establecidos para la presente obra.

La Supervisión verificará que el artefacto quede perfectamente ajustado a la estructura, rechazándose toda caja que presente malos ajustes, rajaduras, ductos que no lleguen a dicha caja, presencia de sustancias extrañas o que no estén completamente empotradas o adosadas al techo o muro.

#### **4. Medición y Forma de Pago.-**

La colocación de cajas será medida por pieza instalada y correctamente fijado, o de acuerdo a la unidad establecida en el formulario de presentación de propuestas.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

##### **ITEM N° 10**

**NOMBRE: TENDIDO DE CONDUCTOR DE CU AISLADO 10 AWG**

**Unidad: ML**

##### **ITEM N° 11**

**NOMBRE: TENDIDO DE CONDUCTOR DE CU AISLADO 12 AWG**

**Unidad: ML**

##### **ITEM N° 12**

**NOMBRE: TENDIDO DE CONDUCTOR DE CU AISLADO 14 AWG**

**Unidad: ML**

#### **1. Definición. -**

Este ítem se refiere a la provisión y tendido del conductor de cobre aislado de 8, 10, 12 y 14 AWG que se utilizara en diferentes tramos del diseño eléctrico, como en alimentaciones, para interconectar los tableros y los propios circuitos derivados, para la alimentación de bombas, los cuales se muestran en planos constructivos.

#### **2. Materiales, herramientas y equipo.-**

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de este ítem.

Conductor de cobre aislado calibre

- 10 AWG 6mm<sup>2</sup>
- 12 AWG 4mm<sup>2</sup>
- 14 AWG 2.5mm<sup>2</sup>

El contratista será el responsable de proveer todos los materiales, equipos y herramientas que sean necesarios para la buena ejecución de la instalación de los conductores, salvo se exprese lo contrario en el formulario de presentación de propuestas. Toda partida antes de su compra deberá ser inspeccionada y aprobada por el Supervisor.

Los conductores deben ser de cobre, con aislación de Cloruro de Polivinilo (PVC), resistente a la humedad, aislamiento firmemente adherido al conductor, se puede desprender con facilidad y dejar al conductor perfectamente limpio, debe ser elástico, resistente a la tracción, a la abrasión y no propagar llama.

Características técnicas de los conductores de cobre aislado

Material:	Cobre electrolítico 99% de pureza
Nº de hebras:	6+1 hebras de 2 a 6 AWG
Nº de hebras:	Multifilar de 8 a 14 AWG
Rigidez dieléctrica:	10 KV/mm
Tensión de servicio:	750V. Color negro o de acuerdo a lo requerido.
Temperatura máxima:	75°C al aire libre.

Las características del conductor deben ser avaladas mediante un certificado de calidad, emitido por el fabricante o la entidad responsable del control de calidad, certificándose este aspecto en el Libro de órdenes por el SUPERVISOR.

Todos los conductores deberán cumplir con las siguientes normas.

Norma Boliviana NB777,  
Normas Americanas NEMA, ANSI  
Norma Internacional IEC.

El Contratista encargado de proveer este material deberá tomar todos los recaudos necesarios en el transporte y adecuado manipuleo del material, y en caso de sufrir alguna avería por ejemplo, durante el transporte y/o instalación será el único responsable de su sustitución por otro material adecuado, sin derecho a pago adicional por ningún concepto.

### 3. Procedimiento para la ejecución.-

El conductor se tenderá en el ducto pertinente según los planos de canalización eléctrica, no se podrán ejecutar empalmes dentro de los ductos, y el mismo no podrá sufrir daños en el momento del tendido, teniendo los cuidados correspondientes.

Para jalado o tendido de conductores se deberán considerar los siguientes aspectos:

- Los conductores deberán ser jalados sin esforzar mecánicamente al material conductor (cobre) ni al aislante.
- Cuando se hagan empalmes de conductores, no se dejará ningún empalme de conductores de fase o neutro sin aislar.
- De ser posible el neutro deberá estar instalado de una sola pieza entre extremos que no cuenten con conector, vale decir que se evitará empalmar o entorchar.

Todos los empalmes entre conductores se realizan en cajas de paso o conexión. No se permitirán empalmes de cables dentro de tubos. Para empalmes hasta el N° 8 AWG se efectuar empalmes mediante soldadura y el lugar del empalme será cubierto con cinta aislante de PVC con nivel de instalación de 600 voltios. Además se deberán dejar chicotillos para posterior plaqueado de los artefactos, para interruptores, conmutadores y tomacorrientes la longitud de los chicotillos será de 0.1m aproximadamente, mientras que para luminarias esta longitud será de 0.3m aproximadamente, medidos ambos casos desde el ras del muro o techo.

#### **4. Medición y forma de pago.-**

El tendido del conductor de cobre calibre 8, 10, 12 y 14 AWG, se mide en metro lineal, tomando en cuenta únicamente la longitud neta del trabajo ejecutado, empalmados correctamente y de acuerdo a lo establecido en los planos de instalación.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

**ITEM N° 13**  
**NOMBRE: PROV. E INST. INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 1P 32A**  
**Unidad: PZA**

**ITEM N° 14**  
**NOMBRE: PROV. E INST. INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 1P 25A**  
**Unidad: PZA**

**ITEM N° 15**  
**NOMBRE: PROV. E INST. INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 1P 16A**  
**Unidad: PZA**

## 1. Definición.-

Este ítem comprende la instalación de interruptores termomagnéticos monofásicos y trifásicos, el cual servirá para la protección de los conductores de energía y la protección de la distribución de tableros cuya instalación de encuentran especificados en el plano unifilar y plano de disposición de tableros.

## 2. Materiales, herramientas y equipo.-

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos que deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra. La cantidad de térmicos que alojen será determinada por el diagrama unifilar.

El breaker regulable trifásico de capacidad 160-200A

Interruptores termo magnéticos trifásicos de diferentes capacidades, las que se detallan en plano unifilar.

Características:

- Capacidad de ruptura a 380V no menor a  $I_{cc} = 10 \text{ kA}$

Interruptores termo magnéticos monopoles de diferentes capacidades, las que se detallan en plano unifilar.

Características:

- Capacidad de ruptura a 230V no menor a  $I_{cc} = 10 \text{ kA}$

Riel tipo DIN (35x7.5mm) de sección.

El Contratista realizará los trabajos descritos empleando herramientas, maquinaria y equipo apropiados, previa aprobación del Supervisor de Obra.



## 3. Procedimiento para la ejecución.-

Los interruptores deberán conectarse al tablero de distribución por medio de conductores de calibre igual al usado para el circuito que controlan con sus respectivos terminales.

## 4. Medición y forma de pago.-

Este ítem será medido por pieza (pza) instalada, que abarca la instalación de todos los componentes arriba mencionados para el correcto funcionamiento del mismo una vez energizada la red de baja tensión del edificio.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio unitario será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo, pruebas o ensayos de densidad y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución del trabajo.

**ITEM N° 16**

**NOMBRE: PLAQUEADO INTERRUPTOR DE PLACA SIMPLE**

**Unidad: PTO**

**ITEM N° 17**

**NOMBRE: PLAQUEADO INTERRUPTOR DE PLACA DOBLE**

**Unidad: PTO**

**1. Definición.-**

Este ítem se refiere a la provisión e instalación de interruptores simples, dobles, triples, conmutadores simples, conmutadores de instalación superficial, será de acuerdo al número y ubicación establecidos en los planos respectivos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

**2. Materiales, herramientas y equipo.-**

El Contratista deberá suministrar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos.

El Contratista deberá entregar muestras de los materiales al Supervisor de Obra y obtener la aprobación correspondiente para su empleo en obra. Esta aprobación no eximirá al Contratista sobre la calidad del producto, además que deberán ser de marca reconocida.

**3. Procedimiento para la ejecución.-**

Los interruptores y conmutadores se instalarán al ras de las paredes, los conmutadores de instalación superficial serán instalados mediante sujeción de pernos en columnas, paredes (para no dañar, debilitar la estructura) en los lugares indicados en los planos de instalaciones correspondientes, a una altura de 1.3 metros medida desde el piso hasta la base del interruptor, o según se determinen el lugar de las cajas rectangulares. La Supervisión cuidará que el artefacto quede perfectamente ajustado a la caja empotrada, rechazándose todo interruptor que presente malos ajustes, rajaduras o que no esté completamente adosado a la pared.

**4. Medición y forma de pago.-**

Los interruptores y conmutadores serán medidos por punto instalado y correctamente funcionando, o de acuerdo a la unidad establecida en el formulario de presentación de propuestas.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

**ITEM N° 18**

**NOMBRE: PLAQUEADO TOMA-CORRIENTE DE PLACA DOBLE CON TIERRA**

**Unidad: PTO**

**1. Definición.-**

Este ítem se refiere a la provisión e instalación de tomacorrientes dobles, tomas empotrados en piso, toma corriente de fuerza de acuerdo al número y ubicación establecidos en los planos respectivos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

**2. Materiales, herramientas y equipo.-**

El Contratista deberá suministrar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos.

La instalación de los ítems mencionados de realizará en caja Rectangular tipo I 2R



**Caja-I 2R**

La instalación de los toma-corrientes empotrados en piso deberá estar instalada en una caja especial donde esta pueda resistir, presiones por pisaduras u el peso de otros objetos, y deberá poder cerrarse de forma que no pase ninguna sustancia dentro del mismo, para poder hacer la respectiva limpieza.

Las dimensiones de la caja rectangular serán de 55 mm de ancho por 98 mm de alto y 38 mm de profundidad, con orejas metálicas.

Conductor deberá ser como mínimo de cobre aislado calibre 12 AWG + 14 AWG para su conexión a tierra, o según como se especifique en planos.

Los conductores deben ser de cobre, con aislación de Cloruro de Polivinilo (PVC), resistente a la humedad, aislamiento firmemente adherido al conductor, se puede desprender con facilidad y dejar al conductor perfectamente limpio, debe ser elástico, resistente a la tracción, a la abrasión y no propagar llama.

Características técnicas de los conductores de cobre aislado

Material:	Cobre electrolítico 99% de pureza
Nº de hebras:	6+1 hebras
Rigidez dieléctrica:	10 KV/mm
Tensión de servicio:	600V. Color negro o de acuerdo a lo requerido.
Temperatura máxima:	75°C al aire libre.

Las características del conductor deben ser avaladas mediante un certificado de calidad, emitido por el fabricante o la entidad responsable del control de calidad, certificándose este aspecto en el Libro de órdenes por el SUPERVISOR. Todos los conductores deberán cumplir con las siguientes normas.

Norma Boliviana NB777,  
Normas Americanas NEMA, ANSI  
Norma Internacional IEC.

El Contratista deberá entregar muestras de los materiales al Supervisor de Obra y obtener la aprobación correspondiente para su empleo en obra. Esta aprobación no eximirá al Contratista sobre la calidad del producto.

Los toma corrientes dobles y los toma corrientes empotradas en piso deberán tener una como especificación una corriente de trabajo de 15 A como mínimo.

Los toma corrientes de fuerza deberán tener como característica una corriente de trabajo mínima de 25 A

### **3. Procedimiento para la ejecución.-**

De acuerdo al plano de instalaciones se instalan las cajas en los ambientes indicados.

Los cajas se instalarán empotradas al ras de la pared o piso que sirven para la instalación de la placas de toma-corrientes dobles, toma corrientes empotradas en piso, toma corrientes de fuerza, presentes en la instalación, aparte de permitir una interconexión para las canalizaciones dispuestas en pared, serán ajustadas correctamente y

cubiertas con yeso de manera de no permitir que esta se mueva de su posición al momento de cableado, procurar siempre que no ingresen sustancias extrañas, las cuales podrían perjudicar el proceso de cableado de la edificación.

La Supervisión verificará que la caja empotrada quede perfectamente ajustada a la estructura, rechazándose toda caja que presente malos ajustes, rajaduras, presencia de sustancias extrañas, inclinadas o que no estén completamente adosadas a la pared.

La colocación de cajas para alojar toma-corrientes se la realizara a una distancia de 0.3m del piso acabado hasta la base de la caja, la cual deberá colocarse de forma horizontal a la longitud más larga de la caja, mientras que para tomas de baños o cocinas se instalaran a una altura de 1.3m medida desde el piso acabado hasta la base de la caja.

La Supervisión cuidará que el artefacto quede perfectamente ajustado a la caja empotrada, rechazándose todo interruptor que presente malos ajustes, rajaduras o que no esté completamente adosado a la pared.

#### **4. Medición y forma de pago.-**

Los tomacorrientes dobles, empotrados en piso, y los de fuerza serán medidos por punto instalado y correctamente funcionando, o de acuerdo a la unidad establecida en el formulario de presentación de propuestas.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

##### **ITEM N.º 19**

**NOMBRE: PROV. E INST. DE LUMINARIA LED DE 18W**

**Unidad: PTO**

##### **ITEM N.º 20**

**NOMBRE: PROV. E INST. DE LUMINARIA LED DE 24W**

**Unidad: PTO**

##### **ITEM N.º 21**

**NOMBRE: PROV. E INST. DE LUMINARIA SPOT LED 6W**

**Unidad: PTO**

##### **ITEM N.º 22**

**NOMBRE: PROV. E INST. DE LUMINARIA LED APLIQUE DE 30W**

**Unidad: PTO**

#### **1. Definición-**

Este ítem se refiere a la provisión e instalación de luminarias ya mencionadas, de acuerdo a la ubicación y cantidad establecida en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de

Obra, este ítem además contempla la instalación de las caja octogonales que alojaran a dichas luminarias, cajas rectangulares para sus respectivos interruptores, tendido del ducto y respectivo conductor.

## **2. Materiales, herramientas y equipo.-**

El Contratista deberá suministrar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos.

Los artefactos alumbrados y sus accesorios serán de marca reconocida, además deberán de tener pantalla difusora para protección de todos los ambientes, debiendo el Contratista presentar muestras al Supervisor de Obra para su aprobación respectiva, previa su instalación en obra.

### **LAMPARA LED DE , 18 ,24,6,30 W**



Perfecto para iluminación eficiente y suave, sin tener que hacer agujeros en el techo, empotrables y de sobreponer fácil instalación, basta con una sencilla fijación. Gran ángulo de apertura de luz, sustituye todo tipo de lámparas de superficie de techo. Modelo color blanco. Incluye transformador.

#### Características técnicas

##### Lámpara de 18 W

Potencia	18W
Lumens	1200
Ángulo de apertura	120°
Temperatura de color	Blanca 6500K - Cálida 3000K - Neutra 4000K
Tipo y cantidad de led	SMD2835 90 leds
Frecuencia (HZ)	50/60 Hz
Material	Aluminio y PVC
Temperatura de trabajo	-20° / +40°
Horas de vida	50,000 horas
Certificaciones	CE, RoHS
Voltaje de entrada	220V

##### Lámpara Led cuadrada de 24 W

Medidas	Ø 300 x 40 mm
Potencia	26W
Lumens	3000
Ángulo de apertura	120°
Temperatura de color	Blanca 6500K - Cálida 3000K - Neutra 4000K
Tipo y cantidad de led	SMD2835 120 leds
Frecuencia (HZ)	50/60 Hz

Material	Aluminio y PVC
Temperatura de trabajo	-20° / +40°
Horas de vida	30,000 horas
Voltaje de entrada	220V

#### **Lámpara Led spot 6 W**

Medidas	60 x 60 cm
Potencia	6W
Lumens	4300
Ángulo de apertura	120°
Temperatura de color	Blanca 6500K - Cálida 3000K - Neutra 4000K
Tipo y cantidad de led	SMD2835 120 leds
Frecuencia (HZ)	50/60 Hz
Material	Aluminio y PVC
Temperatura de trabajo	-20° / +40°
Horas de vida	30,000 horas

### Lámpara Led aplique de 30 W



Potencia	30W
Lumens	900
Ángulo de apertura	120°
Temperatura de color	Blanca 6500K - Cálida 3000K - Neutra 4000K
Tipo y cantidad de led	SMD2835 120 leds
Frecuencia (HZ)	50/60 Hz
Material	Aluminio y PVC
Temperatura de trabajo	-20° / +40°
Horas de vida	30,000 horas
Voltaje de entrada	220V

### 3. Procedimiento para la ejecución.-

La Supervisión cuidará que el artefacto quede perfectamente ajustado, realizándose toda luminaria defectuosa y que no cumpla los requisitos técnicos mínimos o en mal estado de funcionamiento, que presente malos ajustes, rajaduras o que no esté completamente adosado o empotrada.

En función al tipo de techo del local donde se vayan a instalar, estos artefactos podrán adosarse, estar embutidos o colgados en el techo, de acuerdo al mejor criterio para cada caso, tipo de luminaria y en coordinación con Supervisión.

El Contratista deberá entregar muestras de los materiales al Supervisor de Obra y obtener la aprobación correspondiente para su empleo en obra. Esta aprobación no eximirá al Contratista sobre la calidad del producto.

### 4. Medición y forma de pago.-

Los artefactos de Luminarias para Lámparas Fluorescentes, 2 x 36W, Leds 18W, 24W de adosar, embutir o colgar para de Bajo Consumo y 1x150 para colgar con sus respectivas luminarias serán medidos por Punto instalado y correctamente funcionando, o de acuerdo a la unidad establecida en el formulario de presentación de propuestas.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.