



ANEXO #4

CORPORACIÓN BANANERA NACIONAL S.A.

**REDISEÑO ELÉCTRICO DE LAS INSTALACIONES DEL SEGUNDO EDIFICIO DE
CORBANA S.A., OFICINAS CENTRALES, ZAPOTE, PROVINCIA DE SAN JOSÉ**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
ÁREA: OBRAS ELÉCTRICAS**



| REV. | FECHA | DESCRIPCION | PREPARADO | REVISADO | APROBADO |
|------|------------|----------------------------|-----------|----------|----------|
| 02 | 26/10/2020 | REVISIÓN VARIOS | ACHP | | --- |
| | | | IJL | IJL | --- |
| 01 | 04/01/2019 | ADICIÓN DE LISTA DE PLANOS | RRA | JL | --- |
| | | | IJL | IJL | ---- |
| 00 | 04/12/2018 | EMISIÓN ORIGINAL | RRA | RRA | --- |
| | | | IJL | IJL | ---- |

Este documento es propiedad de IJL. Queda terminantemente prohibida la reproducción de este documento, en su totalidad o en parte, y para proporcionar a los demás la información relacionada sin el consentimiento previo y por escrito por parte de IJL.



Contenido

| | |
|---|----|
| 1. GLOSARIO | 4 |
| 2. OBJETO A CONTRATAR..... | 4 |
| 3. ALCANCE DE LOS TRABAJOS ELECTRICOS Y OTROS. | 4 |
| 4. LISTA DE PLANOS | 5 |
| 5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS..... | 6 |
| 5.1. GENERALIDADES | 6 |
| 5.2. NORMAS Y REGLAMENTOS..... | 6 |
| 5.2.1. Unidades y símbolos. | 7 |
| 5.2.2. Dirección y obras..... | 7 |
| 5.2.3. Planos..... | 7 |
| 5.2.4. Consideraciones sobre materiales y equipos | 8 |
| 5.3. OBRAS CIVILES..... | 9 |
| 5.4. EQUIPOS ELÉCTRICOS..... | 9 |
| 5.5. CONDUCTORES..... | 9 |
| 5.6. MONTAJE DE APAGADORES Y TOMAS | 10 |
| 5.7. ROTULACIÓN | 11 |
| 5.8. CONEXIÓN Y GARANTÍA DE EQUIPOS. | 12 |
| 5.9. DAÑOS Y FALLAS. | 12 |
| 5.10. pUesta a tierra. | 13 |
| 6. TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN. | 14 |
| 7. MANO DE OBRA Y MÉTODOS | 17 |
| 8. MATERIALES..... | 17 |
| 8.1. GENERALIDADES | 17 |
| 8.2. Tubería metálica: | 18 |
| 8.3. TUBERÍA SUBTERRANEA | 18 |
| 8.4. DUCTO TIPO CANALETA PLÁSTICA | 19 |
| 8.5. CAJAS DE REGISTRO | 19 |
| 8.6. CINTA ADHESIVA AISLANTE, TERMINALES DE CABLE PARA TABLEROS Y EMPALMES | 20 |
| 8.7. SOPORTES Y COLGANTES | 21 |
| 8.8. CENTROS DE CARGA | 21 |
| 8.9. INTERRUPTORES TERMOMAGNÉTICOS..... | 21 |
| 8.10. SUPRESORES DE TRANSIENTES DE VOLTAJE (T.V.S.S.)..... | 22 |
| 8.10.1. Especificaciones de los supresores a instalar en los tableros principales. | 23 |
| 8.11. CABLES DE BAJA TENSIÓN DE ACOMETIDAS. | 24 |
| 9. CONEXIÓN Y GARANTÍA DE INSTALACIÓN DE EQUIPOS..... | 24 |
| 9.1. PRUEBAS. | 25 |
| 9.2. DESCONEXIONES DE LA RED ELÉCTRICA | 25 |
| 9.3. TRABAJOS DE DESMANTELAMIENTO..... | 26 |



| | |
|--------------------------------|----|
| 10. SISTEMA DE PARARRAYOS..... | 27 |
| 11. EQUIPOS..... | 27 |

1. GLOSARIO

Acabado: Condicional final de las superficies visibles ejecutadas.

Construcción Completa: Construcción de todos los elementos indicados y necesarios.

Contratista: Persona jurídica o física que ejecutará las obras.

Instalación de un sistema de detección de incendio: Instalación completa de todos los elementos indicados y necesarios para poder operar de manera correcta y segura .

Instalación de un sistema eléctrico: Instalación completa de todos los elementos indicados y necesarios para poder operar de manera correcta y segura .

Limpieza y disposición de los desechos: Remoción de los desechos y traslado a un relleno sanitario legalmente constituido.

Oferente: Persona física o jurídica que presenta una oferta técnica-económica para ejecución del proyecto

Profesional Responsable: Profesional miembro activo y habilitado del CFIA designado como protector de los intereses de la Institución.

2. OBJETO A CONTRATAR

La Corporación Bananera Nacional requiere contratar el suministro total de materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesaria para la realización del siguiente proyecto:

“REDISEÑO ELÉCTRICO DE LAS INSTALACIONES DEL SEGUNDO EDIFICIO DE CORBANA S.A., OFICINAS CENTRALES, ZAPOTE, PROVINCIA DE SAN JOSÉ”

3. ALCANCE DE LOS TRABAJOS ELECTRICOS Y OTROS.

Las actividades y subactividades son las indicados en planos las cuales incluyen y no se limitan a los siguientes ítems:

- Materiales y mano de obra para la instalación de acuerdo con los detalles indicados en los planos.
- Construcción de sistema eléctrico de acometidas eléctricas, canalizaciones, cajas de registro, tableros, interruptores, protecciones, accesorios, etc.
- Sistemas de tomacorrientes y salidas especiales 120-208 Vac, monofásicos y trifásicos, canalizaciones, cajas, bases, accesorios, etc.
- Sistema completo de iluminación, canalizaciones, apagadores, luminarias, accesorios, etc.
- Remosion del sistema eléctrico existente de tomacorrientes y de iluminación asi como de

canalizaciones expuesta.

- Sistema de protección con supresores de sobretensión transitorio.
- Conexión, pruebas y puesta en marcha de los sistemas mostrados e indicados en planos y en estas especificaciones.
- Sistemas de puesta a tierras, barras, electrodos, tapas de registros, accesorios, etc.
- Sistema de pararrayos de 80 m de radio de protección, anclajes, punta de pararrayos, asta, bajantes, sistema de tierra, contador, accesorios, etc.
- Cualquier material, accesorio o trabajo no indicado aquí o en los planos, pero necesario para el correcto funcionamiento de cualquier equipo o sistema, queda incluido bajo los requerimientos de estas especificaciones.
- Corregir los planos para que reflejen toda la instalación eléctrica como quedó construida, entregando originales y copia en disco compacto en Auto Cad 2015 o versión actualizada.
- Obra civil, caja de registros, pedestales, casetas, etc., excavación, rezane de pasos de tuberías.

4. LISTA DE PLANOS

A continuación se enlistan los planos que definen los alcances y detalles del proyecto:

| | |
|---------------------------|---------------------------|
| • C-462-ELE-DI-ED02-01-00 | • C-462-ELE-DI-ED02-02-00 |
| • C-462-ELE-DI-ED02-03-00 | • C-462-ELE-DI-ED02-04-00 |
| • C-462-ELE-DI-ED02-05-00 | • C-462-ELE-DI-ED02-06-00 |
| • C-462-ELE-DI-ED02-07-00 | • C-462-ELE-DI-ED02-08-00 |
| • C-462-ELE-DI-ED02-09-00 | • C-462-ELE-DI-ED02-10-00 |
| • C-462-ELE-DI-ED02-11-00 | • C-462-ELE-DI-ED02-12-00 |
| • C-462-ELE-DI-ED02-13-00 | • C-462-ELE-DI-GE-01-00 |
| • C-462-ELE-DI-GE-03-00 | • C-462-ELE-DI-GE-05-00 |
| • C-462-ELE-DI-GE-07-00 | • C-462-ELE-DI-GE-08-00 |
| • C-462-ELE-DI-OBE-00-00 | • |

Cualquier duda o contradicción en planos , especificaciones y formulario de cotización deberán ser consultadas a la institución para su trámite de respuesta.

5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

5.1. GENERALIDADES

La instalación eléctrica será realizada de acuerdo a los planos correspondientes, con estas especificaciones, y con las condiciones generales indicadas en la sección correspondiente de estas especificaciones, aplicando la mejor práctica moderna, acatando siempre, excepto en donde se indique lo contrario, las últimas disposiciones del Código Eléctrico vigente en Costa Rica y el Reglamento de Instalaciones Telefónicas en Edificios, publicados por el I.C.E., los cuales quedan formando parte de estas especificaciones.

5.2. NORMAS Y REGLAMENTOS

Se deben respetar y tomar como parte de estas especificaciones las siguientes normas:

- ✓ Manual de redes de distribución subterránea 19.9/34.5kv, CNFL-ICE-CIEMI.
- ✓ La norma técnica "Instalación y equipamiento de acometidas eléctricas (AR-NTACO).
- ✓ Ley 7600 Igualdad de oportunidades para personas con discapacidad.
- ✓ NFPA 10 Instalación de extintores portátiles.
- ✓ Manual de disposiciones técnicas generales al reglamento sobre la seguridad humana y protección contra incendios.
- ✓ INTE 31-08-06 "Niveles de iluminancia y condiciones de iluminación en los centros de trabajo y otros interiores".
- ✓ Código Eléctrico Nacional de los Estados Unidos, última edición (NEC).
- ✓ National Fire Protection Association, NFPA 72, última edición.
- ✓ Normas para distribución de redes subterráneas de ICE/CFIA/CNFL (Manual de Instalación de Redes Subterráneas), última edición.
- ✓ Norma técnica: Instalación y equipamiento de acometidas eléctricas (AR-NTACO).
- ✓ Ley 7447 de Regulación del Uso Racional de la Energía, publicada en la Gaceta el 13 de diciembre de 1994.
- ✓ Norma NFPA 101.

Estos reglamentos se deberán aplicar según última revisión de la Autoridad Reguladora de Servicios Públicos (ARESEP) publicada en La Gaceta, o en su defecto los equivalentes publicados por el C.F.I.A.

Estándares relacionados con la instalación de sistemas de cableado estructurados.

- ✓ UNE 20460-4-41:1990 – Instalaciones eléctricas en edificios. Protección para garantizar la seguridad. Protección contra los choques eléctricos.
- ✓ Normas ANSU/EIA/TIA.
- ✓ Normas EIA/TIA 568-C, 569 EIA/TIA 606-607 y revisiones posteriores.

5.2.1. Unidades y símbolos.

Unidades: Las unidades que se utilizarán se han tomado del sistema internacional de unidades SI.

Símbolos: Los símbolos a utilizar se indican en planos, diagramas y esquemas adjuntos.

5.2.2. Dirección y obras.

El Contratista deberá poner al frente de la obra eléctrica un ingeniero eléctrico debidamente incorporado al Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica con amplia experiencia. Este será responsable de todos los trabajos ejecutados por los electricistas y demás personal que tenga relación con la obra eléctrica.

El ingeniero responsable deberá estar presente durante las visitas de inspección programadas por los ingenieros inspectores de obra y su ausencia a estas inspecciones será considerada como que la obra se encuentra sin dirección y será motivo suficiente para detener los trabajos si la situación lo amerita.

5.2.3. Planos.

Los planos eléctricos indican el arreglo general de circuitos, salidas de iluminación y corriente, localización de interruptores, conductores, centros de carga, canalizaciones, tableros y otros sistemas. Los planos y estas especificaciones sirven de guía y ayuda, pero la localización exacta del equipo, distancias y alturas serán determinadas por las condiciones reales sobre el terreno y por las indicaciones del Inspector. Asimismo, todo trabajo o material no indicado pero necesario para dejar el sistema completo y en funcionamiento correcto, queda incluido bajo los requisitos de esta sección.

Los planos de instalación eléctrica son complementarios a los arquitectónicos (excepto en medidas y en colocación de apagadores). La colocación de los apagadores estará regida por los planos de detalle, tomando en cuenta el abatimiento de las puertas, independientemente de los marcados en los planos de instalación eléctrica.

Los planos eléctricos y detalles que los complementan, y que constituyen una parte integral de estas especificaciones, servirán como planos de trabajo. Discrepancias que puedan existir entre diferentes planos, entre planos y condiciones reales del campo, o entre planos y especificaciones, serán llevadas a la atención del Inspector para su decisión.

El Inspector se reserva el derecho de realizar cualquier alteración en los planos y especificaciones, siempre que éstas no signifiquen aumento en el precio del contrato. En este caso (de aumento) se acordarán las modificaciones a la obra y costos de común acuerdo, según se establece en las condiciones generales. Los avisos de dichas modificaciones serán dados por escrito indicando la variación del precio del contrato. El Contratista acepta que el alcance del trabajo, las especificaciones y los planos son adecuados y que los resultados que se desean podrán ser obtenidos por la interpretación que de los mismos se haga.

Ningún aumento o costo extra será aceptado por supuestas dificultades para obtener los resultados deseados debido a la interpretación que se haga de los planos y/o especificaciones, salvo cuando tal salvedad fuera hecha de conocimiento al presentar la oferta original.

5.2.4. **Consideraciones sobre materiales y equipos**

a. El Contratista deberá verificar cuidadosamente las cantidades, medidas y anotaciones que se marcan en los planos, especificaciones y alcance de trabajo y será responsable de cualquier error que resulte de no tomar las precauciones necesarias.

b. Todos los materiales y equipos serán sometidos a la aprobación del Inspector por escrito, aun cuando sean iguales a los especificados.

c. El Contratista deberá presentar por escrito, al solicitar la aprobación de equipos a la inspección, los procesos que lo han llevado a seleccionar tales equipos, de modo que cumplan con lo estipulado en planos y especificaciones escritas, lo cual no le releva de cualquier defecto de operación que pudiera ocurrir.

d. Cualquier equipo, material o trabajo no mostrado en los planos pero mencionado en estas especificaciones necesarios para completar el trabajo y obtener una correcta operación, aún si no estuvieran específicamente indicados, serán suministrados, transportados e instalados por el Contratista sin que esto constituya costo adicional para la Institución.

e. Todo equipo rayado o dañado durante la construcción será retocado al acabado original.

f. El Contratista será responsable por el cuidado y protección de todos los materiales y equipos, hasta el recibo final de la instalación.

g. Todo equipo, material o sistema será probado y dejado en perfecto estado de funcionamiento, debiendo ser cambiado sin costo alguno adicional para el propietario, si fallare por causas normales de operación, durante el primer año de operación, tomado a partir de la fecha de recepción definitiva de la instalación.

h. No se aceptará bajo ningún motivo excusas respecto a errores de dibujo, discrepancias en los planos o especificaciones o cualquiera otra de error obvio, como motivo para que una instalación quedare deficiente o antiestética o para cobro extra.

g. Todos los equipos a utilizarse tendrán una garantía mínima de doce meses una vez que se haga la recepción definitiva de la instalación, excepto que se indique lo contrario. El Contratista será el responsable de esta garantía y la deberá entregar por escrito a la entrega de la obra, caso contrario, no se recibirá la obra.

5.3. OBRAS CIVILES.

Las obras civiles deberán ejecutarse según lo indicado en planos.

5.4. EQUIPOS ELÉCTRICOS.

Se deberán suministrar e instalar los tomacorrientes, luminarias, tableros, interruptores y supresores indicados en planos. Todos de calidad y modelos iguales o superiores a lo indicado en planos. Certificados UL igual o superior. Todas las luminarias deberán con tecnología tipo LED. Además se deberán proporcionar accesorios, canalizaciones u otros equipos necesarios para el apropiado funcionamiento de toda la instalación.

5.5. CONDUCTORES

Todos los conductores irán metidos en tuberías eléctrica EMT UL, PVC SCH-40 UL, ductos o en canastas, según se requiera. Por estética es posible el uso de canaletas tipo DLP o similar certificada, para la instalación de tomacorrientes de computo. En dicho caso se deberán utilizar todos los accesorios

necesarios, T. Codos de 90 ° externos e internos, uniones, tapas y bases universales y cualquier otro accesorio necesario para una apropiada instalacion de las canaletas.

Para el área de gerencia en el segundo piso, se deberá proponer una solución estetica de forma que el sistema eléctrico expuesto de canalizaciones o canaletas sea lo menos persectible e invasivo posible.

Sólo se permiten empates de conductores en las cajas de unión. No se permiten empates en las tuberías.

Para las conexiones cortas a los terminales de los motores o equipos, se utilizará tubería flexible (LFMC); en el caso de bombas será a prueba de agua. Podrá utilizarse conductores multipolares con aislamiento exterior a prueba de agua y conectados a cajas y a equipos mediante los accesorios adecuados. En conexiones cortas (hasta 50 cm) desde las cajas de paso hasta las terminales de las luminarias se utilizará cable tipo THHN #12 AWG canalizadas con tubería LFMC con un diámetro de 13 mm.

El aislamiento de todos los conductores será apto para su voltaje, será del tipo THHN, que cumpla con norma U.L.83, igual o superior al tipo Phelps Dodge.

Durante el alambrado deberán ordenarse los cables de tal modo que se eviten quiebres y causar posibles daños al forro del aislamiento. Los conductores deberán ir ordenados para facilitar su identificación, formar ángulos de 90º cuando sea necesario cambiar de dirección y tener una longitud suficiente para evitar empalmes. No se permiten empalmes dentro de tuberías, los mismos deberan ser hecho en cajas de registro o cajas octagonales.

Todos los cables utilizados en tramos subterráneos deberán cumplir con el tipo de aislamiento para el voltaje indicado.

Los conductores eléctricos a utilizarse serán del tipo THHN de 7 o más hilos de cobre. No se permitirá instalar cable que haya sufrido daños en su aislamiento o en sus hilos que comprometan su correcto funcionamiento.

Una vez instalado el cable, el contratista deberá probar el aislamiento del mismo, utilizando para ello un equipo de medición de resistencia de aislamiento.

5.6. MONTAJE DE APAGADORES Y TOMAS

Seguidamente se indican las alturas de montaje a usarse en el sistema eléctrico en general. En condiciones especiales, estas serán dadas por el Inspector o mostradas en los planos.

| | |
|----------------------------|------------------------|
| Salida | Altura sobre el n.p.t. |
| Interruptores locales..... | 1.30 metros |

Tomacorrientes:

| | |
|------------------------|------------------|
| Sobre lavatorios | 1.30 m. |
| Sobre muebles | 0.10 m. (arriba) |
| General..... | 0.30 m. |

Salidas telefónicas

| | |
|--------------------|------------------|
| Sobre muebles..... | 0.10 m. (arriba) |
| General..... | 0.30 m |

Lámparas de pared

| | |
|---------------------------|--|
| Sobre lavatorios..... | 1.90 m |
| Otras..... | Según se indique |
| Tableros eléctricos..... | 1.50 m a la base pero la parte superior no más de 1.80 m |
| Gabinete telefónicos..... | 0.60 m. a la base. |
| Otras salidas..... | Según se indique |

5.7. ROTULACIÓN

La identificación se realizará como a continuación se describe:

- La tapa exterior del tablero, indicando “Tablero XX” y “Alimentado desde: Tablero XXX”.
- Cada disyuntor con el número del circuito ramal.
- Cada conductor con el número del circuito ramal, se numerará: neutro, puesta a tierra y cada fase.
- En la parte interior de la tapa de cada tablero se fijará una hoja impresa a máquina y forrada en plástico adhesivo, indicando como mínimo para cada circuito ramal, la siguiente información:
Número de circuito, descripción, polos/amperios del disyuntor, calibre del conductor.

Nota: La numeración de los circuitos ramales será de abajo hacia arriba y de izquierda a derecha. Por ejemplo en un tablero de 12 espacios:

| Lado Izquierdo | Lado Derecho |
|----------------|--------------|
| 1 | 2 |
| 3 | 4 |
| 5 | 6 |
| 7 | 8 |
| 9 | 10 |
| 11 | 12 |

5.8. CONEXIÓN Y GARANTÍA DE EQUIPOS.

Todos los equipos indicados en los planos y especificaciones, serán suministrados e instalados por el contratista. La conexión de los ductos, tuberías y conductos eléctricos que deberán llegar a ellos, de acuerdo con los planos, deberán ser entregados e instalados por el contratista, el cual tendrá la responsabilidad de ponerlos en operación.

El contratista garantizará que todo trabajo efectuado estará libre de defectos en mano de obra y materiales y que todos los aparatos desarrollarán sus capacidades y eficiencias preestablecidas por el fabricante. En ningún caso se podrán ocultar en columnas, vigas o similares las tuberías o equipo eléctrico o dejar el mismo condenado, sin haber efectuado las respectivas pruebas y haber sido comprobada la instalación por el inspector.

El contratista deberá atender las solicitudes de la institución en un plazo no mayor de 72 horas. Caso contrario, la institución efectuará las reparaciones necesarias y aplicará el monto a la garantía de cumplimiento. Las solicitudes se realizarán vía inspector, el cual dejará indicado en la respectiva bitácora, el cambio o corrección solicitada.

5.9. DAÑOS Y FALLAS.

La responsabilidad por la protección del equipo eléctrico suministrado e instalado por el contratista será suya hasta tanto no haya sido recibido en forma definitiva el trabajo. Cualquier daño que ocurra al equipo será reparado por el contratista a plena satisfacción de la institución debiendo otorgarse las garantías que el caso amerite.

Las fallas se clasificarán como mayores y menores. Las fallas mayores serán las que requieran más de un día hábil para su corrección.

Las fallas menores serán aquellas que requieran menos de cuatro horas para su reparación contando con sistemas usuales, de mantenimiento y repuestos fácilmente adquiribles. Un equipo que presente más de dos fallas menores durante el período de prueba establecido, no será recibido, debiendo iniciarse nuevamente el período de prueba una vez que se corrijan los defectos.

5.10. PUESTA A TIERRA.

A la barra de tierra independiente que tienen los tableros se conectarán todas las masas de los equipos y todos los cables de tierra indicados en los planos.

El neutro del sistema solamente debe estar aterrizado en el cuadro de distribución principal, desde la red de tierras especificada en los planos.

Todas las partes metálicas de los equipos y materiales que se instalen en el edificio se conectarán a tierra, así como también el tercer hilo de los tomacorrientes.

Todos los cables de tierra en el edificio serán forrados y de color verde y en caso de no indicarse el calibre, será el que indique el código eléctrico vigente.

Todos los equipos y tableros deben quedar conectados a tierra de acuerdo al artículo N° 250 del "National Electric Code".

En los sistemas de telecomunicaciones deberá cumplirse con las normas EIA/TIA 568- B-2-10 (categoría 6A) –569 EIA/TIA 606-607 y revisiones.

No se aceptará la instalación de sistemas de tierra (varillas o red) independientes, es decir, que no estén unidos al sistema de tierras principal.

En los planos se indica el número de varillas que componen cada malla, pero la cantidad de varillas definitivas, se determinará una vez que se realicen las respectivas mediciones. El Inspector indicará entonces las características definitivas cada malla. El contratista será responsable de instalar las varillas que indique el inspector hasta lograr un valor de puesta a tierra adecuado (El sistema de puesta a tierra deberá ser tal que garantice una resistencia de puesta a tierra no mayor de 5 Ohmios y 1 Ohm en la subestación).

Las varillas a utilizarse en la malla serán de acero de 19 mm (3/4)" de diámetro, por tres metros de largo con un

recubrimiento de 0,330 mm de espesor de cobre.

El sistema a tierra será eléctricamente continuo en toda su extensión.

El conductor neutro (color blanco) y el de tierra (color verde), serán dos conductores separados; el neutro no se usará como tierra, solamente debe estar aterrizado en el cuadro de distribución principal del edificio.

6. TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN.

Todos los tableros de distribución serán como se indica en los planos, así como las acometidas (tuberías, canastas, conductores, etc.) serán suministrados e instalados por el contratista. El contratista deberá corroborar las dimensiones de los equipos que instale para que no existan problemas con los espacios propuestos para cuarto eléctrico y cuarto de datos.

Deberá coordinarse con el inspector todo el recorrido y ubicación de todas y cada una de las acometidas.

Todos los tableros serán de tipo parche, sus tuberías de acceso de circuitos de acometida y ramales deberán ser cubiertos por una pared falsa, de forma que sean ocultadas.

En los planos se encuentran detallados los tableros de distribución, los cuales deben ser suministrados e instalados por el contratista.

Las características técnicas de cada uno y lo que se requiere, así como las capacidades de todos y cada uno de los componentes se muestra en los planos y en estas especificaciones.

Todos los tableros y equipos deben contar con certificación UL igual o superior a la misma.

Deben cumplir con los siguientes artículos del NEC:

ARTÍCULO 373- Gabinetes y cajas de cortacircuitos.

ARTÍCULO 384- Cuadros de distribución y tableros.

Los tableros serán instalados y suministrados por el contratista. La altura máxima de instalación de cualquier panel será de 1.80 m del sobre superior al N.P.T.

Todos los circuitos deberán instalarse por completo incluyendo sus correspondientes conexiones a tierra.

En los tableros deberán usarse los huecos de fábrica (Knockouts). Si es necesario algún hueco adicional, éste se hará con troquel.

Las canalizaciones subterráneas ingresarán por la base del tablero, las canalizaciones empotradas en cielo ingresarán por la parte superior del tablero o en su caso por los costados.

Aquellos espacios a los que se les haya removido la protección y queden libres, deberán taparse con “cubre espacios” de Nylon certificados.

Se deberá colocar en el reverso de la tapa, el directorio correspondiente donde se muestren la ubicación final e identificación de los circuitos ramales, así como la descripción del tablero.

Todos los centros de carga deberán contar con un interruptor principal o medio de desconexión con un disyuntor termo magnético de dos polos.

Los tableros principales serán trifásicos de 120 Vac-208 Vac, línea de neutro, línea de tierra y líneas de fases. Los tableros secundarios de distribución serán monofásicos 120 Vac-208 Vac, de acuerdo con lo indicado en planos.

Los tableros serán del tipo de frente muerto equipados con interruptores termo magnéticos que proveerán interrupción instantánea en caso de corto circuito y acción retardada para sobrecargas.

Los tableros y todos los componentes instalados se deben suministrar con las capacidades de corto circuito indicadas para cada tablero eléctrico.

Las barras de estos tableros tendrán la capacidad indicada para cada caso, la que en todo caso deberá ser suficiente para alimentar el número de circuitos e interruptores indicados para el calibre de las líneas que se indica en los planos y del tipo sin soldadura.

Los tableros serán construidos en lámina de acero con cubiertas para instalación de parche, o empotrados según se indique, con amplio espacio para alambrado tanto en los lados como en la parte superior e inferior.

Las puertas tendrán cerraduras con llave común a todas ellas. La entrada y salida de los cables se hará por la parte superior e inferior de los tableros.

Todos los tableros se tratarán con un proceso que impida la corrosión y se pintarán con barniz azul-gris cocido al horno para obtener un acabado fuerte, durable y lustroso.

También deberán proveerse en todos los tableros doble barra, una para neutro y otra para la tierra y deberá indicarse la capacidad de cada una.

En cada tablero se deberá instalar una tabla gráfica igual a la indicada en los planos, en donde se indique la

función y localización de cada circuito. Deberá estar nítidamente escrita, montada en un marco detrás de la tapa, protegida con un material transparente irrompible. Dicha tabla deberá contener la siguiente información mínima: descripción del circuito, número de circuito, conductores, canalizaciones, protecciones, acometida al tablero.

Todos los centros de carga deberán contar con llavín.

Los interruptores serán intercambiables, del tipo atornillable, de conexión rápida, disparo libre, con mecanismo de caída termo-magnético y del tipo indicado en planos. Los interruptores de varios polos serán integrales y no se aceptarán de un polo unido por barras.

Se deberá utilizar amarras plástica adecuadas a la hora de armar y acomodar las líneas eléctricas dentro del centro de carga, no se permitirá el uso de cinta aislante u otro sujetador. Además deberá indicarse en los cables con etiquetas plásticas el número de circuito al que corresponde según planos.

Todas las salidas a ducto y tubería para cables deberán tener los accesorios de instalación adecuados para evitar la exposición de los cables, los bordes filosos, respetar el radio de curvatura de los cables y obtener una instalación estética. Los accesorios deben ser listados para el tipo de instalación, y deben asegurar la continuidad eléctrica entre los elementos de la instalación.

El alambreado de circuitos se respetará como aparece en los tableros eléctricos, ya que cualquier cambio no analizado podría causar cambiar el balance esperado en el sistema eléctrico. Cualquier daño o inconveniente provocado por una conexión inadecuada será responsabilidad del Contratista.

Todos los tableros, aparatos y dispositivos eléctricos deberán instalarse de tal forma que exista un acceso adecuado para su operación y mantenimiento. En los circuitos de 120 V.C.A. se utilizará un neutro independiente por polo.

En la barra de neutros y en la barra de tierras los conductores se instalarán en forma ascendente de acuerdo a la numeración del circuito ramal que alimentan, adicionalmente se numeraran con material aprobado.

Se deberán utilizar amarras plásticas adecuadas a la hora de armar y acomodar las líneas eléctricas dentro del centro de carga, no se permitirá el uso de cinta aislante u otro tipo de sujetador.

No se permitirá el paso de tuberías mecánicas (refrigeración, agua, vapor, gas, etc.) en los cuartos de tableros, equipo o alambreado; o sobre ductos eléctricos o de señales o bien sobre tableros instalados fuera de los cuartos de tableros, respetando los espacios delimitados en el artículo 110 del NEC 2008.

7. MANO DE OBRA Y MÉTODOS

Todo el trabajo deberá ser ejecutado por personal experto en esta clase de obras. El licitante pondrá al frente de estas obras a personal idóneo y de amplia experiencia.

Todas la instalaciones serán hechas de manera nítida y estética y podrán ser rechazadas si no cumplen con esto.

El contratista pondrá al frente de los trabajos a un capataz idóneo, de amplia experiencia, el que deberá estar continuamente en la obra.

El equipo será instalado de manera que pueda ser conectado y desconectado con facilidad. Los materiales, accesorios, componentes y equipos deben ser nuevos y de primera calidad, aprobados por la Underwriters Laboratories Inc., de los Estados Unidos o similar aprobado de cada país de origen.

8. MATERIALES

8.1. GENERALIDADES

Todos los materiales deberán ser nuevos y de la mejor calidad de acuerdo con lo especificado.

Todos los materiales serán del tipo aprobado por la "Underwriters Laboratories, Inc." de los Estados Unidos o similar de su país de origen.

Tanto los equipos como los materiales estarán sujetos a la aprobación del **inspector**. Dentro de los 30 días posteriores a la fecha de inicio de las obras, el **contratista** deberá someter al **inspector** para la aprobación respectiva, la lista con los nombres de los fabricantes y equipos propuestos que se instalarán en la obra, incluyendo catálogos y planos dimensionados originales de fabricantes. Si la intención del **contratista** es de usar exactamente las marcas especificadas, no lo revelan de la responsabilidad de someter dicha lista. Si el **contratista** la dejara de presentar, el **inspector** se reserva el derecho de seleccionar todo el material y equipo siendo esta selección obligatoria para el **contratista**.

Si el **contratista** instala materiales y equipos antes de ser aprobados, éste será responsable por su remoción y su reposición, sin cargo o costo adicional para el **propietario**, si en opinión del **inspector** no le satisface.

Cuando se especifiquen materiales con referencia a algún fabricante, esta designación se deberá interpretar como una norma de calidad y estilo deseado.

8.2. TUBERÍA METÁLICA:

La tubería será de tipo EMT con sello U.L. para todos los sistemas donde la misma quede expuesta, aprobada en diámetros de 13 mm hasta 100 mm.

Los acoples y conectores de los ductos debe ser del tipo a presión a prueba de agua; no se aceptan bajo ninguna circunstancia acoples del tipo de tornillo.

Además se deberán cumplir según corresponda con los siguientes artículos del NEC:

- Artículo 345- Tubo metálico intermedio
- Artículo 346- Tubo metálico rígido.
- Artículo 347- Tubo metálico rígido no metálico.
- Artículo 348- Tubería metálica eléctrica.
- Artículo 349- Tubería metálica flexible.
- Artículo 350- Tubo metálico flexible.
- Artículo 352- Canalizaciones metálicas y no metálicas de superficie.
- Artículo 362- Canales metálicos con tapa.

El diámetro de la tubería estará determinado por la cantidad de conductores que tenga en su interior. Se usará el siguiente criterio:

- De 1 a 3 conductores No. 12 AWG se usará 13 mm de diámetro.
- De 4 a 5 conductores No. 12 AWG se usará 19 mm de diámetro.
- De 6 a 8 conductores no. 12 AWG se usará 25 mm de diámetro.

8.3. TUBERÍA SUBTERRANEA

La tubería subterránea a usarse será de cloruro de polivinilo (PVC). Será de pared gruesa en instalaciones bajo tierra

(alimentadores, alumbrado exterior, etc.). En este caso se deberá cubrir con concreto pobre coloreado con ocre rojo. Para las alimentaciones principales eléctricas, se usarán tubos plásticos PVC SCH-40 similar aprobado por el Inspector.

Donde la tubería se instale expuesta (a la vista) o dentro de ductos para instalaciones, se usará tubería EMT UL (Electric Metallic Tube), la que será galvanizada externa e internamente, de acuerdo a la "Federal Specifications", WW-C-581 (c). Cuando esté situada a menos de 2.50 m SNPT, arriba de esto se utilizará de PVC SCH-40. Dentro de cielos y paredes se utilizará tubería PVC SCH-40.

Todos los acoples, uniones y conectores de la tubería EMT UL serán del tipo de presión. No se aceptarán del tipo de tornillo.

Las curvas para tubería PVC SCH-40 todas serán de fábrica.

8.4. DUCTO TIPO CANALETA PLÁSTICA

Cuando se indiquen canalizaciones superficiales en mesas de trabajo, paredes etc., serán del tipo ducto plástico. Sólo se aceptarán accesorios especialmente fabricados para cada aplicación y tipo de ducto. El ducto debe de fijarse por medio de tornillos a no más de 60cm entre puntos de sujeción. Los tipos de canaletas a utilizar serán los especificados en los planos.

Las canaletas se registrarán dentro del cielo utilizando cajas octogonales, cuadradas o de paso iguales o superiores a los tipos CH o Square D.

Para el acople entre ambos, se efectuará un corte en el registro de acuerdo a la canaleta utilizada, se colocará (en caso necesario) una lámina de hierro galvanizado cubriendo cualquier imperfección resultante.

En todos los casos la canaleta se introducirá 2.54cm como mínimo dentro del registro utilizado.

8.5. CAJAS DE REGISTRO

Todas las cajas de salida y accesorios de conduit serán galvanizados y de acuerdo a la "Federal Specifications".

| • Ítem | Número |
|---------------------------|---------|
| • Caja de metal fundido | W-0-806 |
| • Caja de lámina de metal | W-0-821 |
| • Accesorios de conduit | W-0-406 |

Las cajas de salida en conduit expuesto a la intemperie serán de metal fundido.

Las cajas de conduit ocultas en muros o cielo falso, y en interiores, serán de lámina de metal, no menores de 10.16 cm de diámetro por 3.81 cm. de hondo, tipo pesado.

Las cajas de conduit empotrado en concreto serán del tipo conduleta con un diámetro no menor de 10.16 cm.

Las cajas de salida para interruptores, tomas, teléfonos, etc. serán de una pieza de calibre normal y los tamaños requeridos por el número de dispositivos y de los cables para ramales (1, 2, etc. gangs). Por ningún motivo se aceptarán cajas sencillas en paralelo o cajas rectangulares sencillas soldadas.

Todas las cajas de salida y sus correspondientes accesorios serán de hierro galvanizado y de pared gruesa 1,6 mm (calibre #16), servicio pesado. Serán iguales o similares a las fabricadas por STEEL CITY con sello U.L. aprobado y con pintura anticorrosiva color rojo o negro.

Se usará caja cuadrada de dos gang con aro de repello cuando converjan tres tubos en la misma caja o para la salida de tomas especiales de 240 V para aires acondicionados o equipos especiales. Toda tubería debe acoplarse por medio de su respectivo conector a las cajas, las cuales deberán quedar con su respectiva tapa.

La máxima distancia entre cajas de registro y el número de cables dentro de ellas será como se indica en el N.E.C.

En caso de utilizar tubería PCV SCH-40 todos los accesorios deben ser para PVC SCH-40 (Conduit PVC de uso pesado sello UL), incluyendo las cajas cuadradas y rectangulares.

Cuando por alguna razón de fuerza mayor se requiera colocar una salida expuesta (no empotrada), se deberá usar una caja rectangular o cuadrada tipo FS o de uso pesado, con sus respectivos accesorios

8.6. CINTA ADHESIVA AISLANTE, TERMINALES DE CABLE PARA TABLEROS Y EMPALMES

La cinta adhesiva aislante será usada en todo empate y será igual o similar al tipo Scotch N. 33. Cada empate deberá ser cubierto por lo menos con dos capas de esta cinta.

Se usarán terminales de cable conexión de este al interruptor en el tablero del tipo barril igual o superior al modelo D-10 de 3M.

Los empalmes de los cables se harán con conectores iguales o superiores al tipo B de 3M.

8.7. SOPORTES Y COLGANTES

Deberán proveerse e instalarse soportes colgantes para tuberías y conductos de manera que los aseguren, eviten vibraciones, mantengan los gradientes, provean capacidad de expansión y contracción de los tubos y conductos. Serán de la debida resistencia y rigidez, para la carga a soportar y no deberán someter la estructura del edificio a esfuerzos indebidos.

El contratista instalará donde se requiera, canales de acero estructural, según aprobación del inspector, para el soporte de tuberías. No se permitirá asegurar las tuberías y conductos con alambre.

8.8. CENTROS DE CARGA

Deben cumplir con los siguientes artículos del NEC:

ARTÍCULO 373-Gabinetes y cajas de cortacircuitos.

ARTÍCULO 384-Cuadros de distribución y tableros.

Los tableros serán instalados y suministrados por el Contratista. La altura máxima de instalación de cualquier panel será de 2.00 m del sobre superior al N.P.T.

El Contratista debe colocar una tarjeta de material resistente a la humedad, con indicación clara y escrita a máquina, de los circuitos servidos.

Todos los circuitos deberán instalarse por completo incluyendo sus correspondientes conexiones a tierra.

En los tableros deberán usarse los huecos de fábrica (Knockouts). Si es necesario algún hueco adicional, éste se hará con troquel.

Aquellos espacios a los que se les haya removido la protección y queden libres, deberán taparse con “cubre espacios”.

Se deberá colocar en el reverso de la tapa, el directorio correspondiente donde se muestren la ubicación final e identificación de los circuitos ramales, así como la descripción del tablero.

8.9. INTERRUPTORES TERMOMAGNÉTICOS

Deben cumplir con los requerimientos de la última revisión de las siguientes normas:

- UL489, Disyuntores termomagnéticos (Molded Case Circuit Breakers)
- CSA 22.2, Nº 5-1986, Disyuntores termomagnéticos (Molded Case Circuit Breakers).

- NEMA AB-1, Disyuntores termomagnéticos (Molded Case Circuit Breakers and Molded Case Switches).
- US Federal Specification W-C-375B/GEN, Disyuntores termomagnéticos (Molded Case Circuit Breakers).
- IEC 157-1 Disyuntores termomagnéticos (Molded Case Circuit Breakers).
- BS 4752, Disyuntores termomagnéticos (Molded Case Circuit Breakers).

Se debe respetar la capacidad de los conductores y de los interruptores mostrados en planos para garantizar una apropiada coordinación de protecciones.

8.10. SUPRESORES DE TRANSIENTES DE VOLTAJE (T.V.S.S.)

El Contratista debe suministrar e instalar los supresores de transientes de voltaje (TVSS) en los tableros indicados, con las capacidades y especificaciones siguientes:

Supresor de transientes de tensión (TVSS), categoría C, 208Y/120 VAC, capacidad interruptiva según plano, contador de eventos incorporado (en los tableros principales de distribución). El supresor debe estar incorporado al tablero eléctrico.

El supresor de transientes será para conectarse en paralelo con el tablero. Cada sistema especificado deberá proveer una protección efectiva contra transientes de alta energía en acuerdo con ANSI/IEEE C62.41 Categoría A y B. El sistema TVSS debe estar construido a base de módulos de protección, utilizando varistores de óxido metálico (MOV).

Deberá cumplir con los siguientes estándares:

- Canadian Standards Association (CSA).
- American National Standards Institute and Institute of Electrical Engineers (ANSI/IEEE C62.11, C62.41, C62.45).
- National Electrical Manufacturer Association (NEMA LS-1 1992).
- National Fire Protection Association (NFPA 20, 70, 75 y 780).
- National Electric Code.
- Underwriters Laboratories (UL 1449 y UL 1283).
- International Electrotechnical Commission (IEC 801).
- International Standards Organization (ISO) Company certified ISO 9001 for manufacturing, design and service.
- Los supresores de transientes a instalar deben contar con los siguientes niveles de monitoreo:

- Monitoreo continuo del sistema de fusibles.
- Sensores internos de monitoreo de los elementos tipo MOV, incluida la conexión neutro-tierra, el sistema debe ser capaz de monitorear y notificar aperturas del circuito.
- Detección de sobrecalentamiento de todos los módulos.
- Un indicador de estado sólido, color rojo-verde, el indicador de falla del dispositivo debe realizarse utilizando la luz roja, en estado normal de operación el indicador debe mantenerse de color verde.

8.10.1. ESPECIFICACIONES DE LOS SUPRESORES A INSTALAR EN LOS TABLEROS PRINCIPALES.

El sistema deberá estar diseñado para operar a 208-120 VCA, monofásico y trifásico, 4 hilos más tierra ó tres hilos más tierra.

El supresor deberá cumplir con un ciclo de vida probado de manera tal que soporte eventos de 20 kV, 240 kA, con corrientes transitorias en acuerdo con IEEE C62.41 Categoría C3, garantizando una degradación menor al 5% del voltaje de clampeo. El mínimo número de transientes que deberá soportar el TVSS de acuerdo a las condiciones antes descritas es de 3000 eventos línea - tierra, 3000 eventos línea – neutro y 3000 eventos neutro – tierra.

El sistema TVSS debe estar construido a base de módulos de protección, utilizando varistores de óxido metálico (MOV).

Todos los componentes, incluyendo módulos de supresión, filtros, componentes de monitoreo, etc, deberán estar protegidos por fusibles de plata independientes y dimensionados para permitir la máxima capacidad de corriente. Cada fusible deberá tener una diferencia menor al 1% para garantizar el adecuado manejo de la corriente máxima transitoria.

El supresor deberá proveer protección contra transientes para los siguientes modos: Línea – Neutro, Línea – Línea, Línea – Tierra, Neutro – Tierra.

Deberá cumplir con UL 1449 revisión 2, para garantizar que dicho dispositivo es retardante al fuego y no conlleva el riesgo de explosiones bajo condiciones de falla.

El TVSS deberá estar incorporado al tablero eléctrico.

El supresor deberá tener una capacidad según plano.

Deberá contar con contactos secos, uno normalmente abierto y uno normalmente cerrado para monitoreo remoto.

Debe contar con un interruptor sin fusibles o un breaker (disyuntor instalado en el tablero) que actúe como un

bypass para el supresor en caso de que este se encuentre en condiciones de falla.

8.11. CABLES DE BAJA TENSIÓN DE ACOMETIDAS.

- Los cables de baja tensión de la acometida colocadas en forma subterránea en conductos, deberán ser tipo unipolar, material cobre suave, con aislamiento termo fijo aislado en polietileno de cadena cruzada (XLPE). El cable deberá ser igual o superior a RHH / RHW-2/USE-2, para tensiones de 0,6 kV y temperaturas de operación de 90°C, y deberá cumplir con las pruebas según normas UL-44, UL-854 o IEC 502 para cables de 0,6/1 kV, clase 2.

9. CONEXIÓN Y GARANTÍA DE INSTALACIÓN DE EQUIPOS

Todos los equipos indicados en los planos y especificaciones, serán suministrados e instalados por el contratista. La conexión de los ductos, tuberías y conductos eléctricos que deberán llegar a ellos, de acuerdo con los planos, deberán ser entregados e instalados por el contratista, el cual tendrá la responsabilidad de ponerlos en operación.

El contratista garantizará que todo trabajo efectuado estará libre de defectos en mano de obra y materiales y que todos los aparatos desarrollarán sus capacidades y eficiencias preestablecidas por el fabricante. En ningún caso se podrán ocultar en columnas, vigas o similares las tuberías o equipo eléctrico o dejar el mismo condenado, sin haber efectuado las respectivas pruebas y haber sido comprobada la instalación por el inspector.

El contratista deberá atender las solicitudes de la institución en un plazo no mayor de 72 horas. Caso contrario, la institución efectuará las reparaciones necesarias y aplicará el monto a la garantía de cumplimiento. Las solicitudes se realizarán vía inspector, el cual dejará indicado en la respectiva bitácora, el cambio o corrección solicitada.

La responsabilidad por la protección del equipo eléctrico suministrado e instalado por el contratista será suya hasta tanto no haya sido recibido en forma definitiva el trabajo. Cualquier daño que ocurra al equipo será reparado por el contratista a plena satisfacción de la institución debiendo otorgarse las garantías que el caso amerite.

9.1. PRUEBAS.

- Se realizará una prueba de aislamiento utilizando equipo MEGGER o uno equivalente a una Tensión de 500 Vcd aplicados durante 1 (UN) minuto.
- El equipo debe estar calibrado y tener un certificado de calibración válido para la fecha de las pruebas.
- Se debe generar un reporte donde se indique cada circuito probado y su resistencia obtenida en Ohm.
- La prueba se realizará a cada circuito de tomacorrientes, iluminación y alimentador de tablero.
- Para la prueba deben tomarse todas las precauciones del caso, cualquier daño debido a la prueba es responsabilidad del contratista y no constituye un adicional a la obra.
- Cuando un circuito presente resistencia de aislamiento menor a 1 Megaohms se deberá revisar el circuito y reemplazar el cable sin costo adicional y realizar la prueba de nuevo sin costo adicional.
- No se permite energizar el sistema sin haber realizado la prueba de aislamiento
- El contratista hará un informe de pruebas de cada equipo ajustándose a lo que se indique en estas especificaciones. El informe deberá indicar el número de períodos de prueba registrados, hora, número y procedencia de las fallas mayores y menores (las pruebas se deben realizar previamente a la entrega final de la obra y los informes entregados antes de la recepción definitiva).
- La medición de la malla de puesta a tierra debe ser menor a 5 Ohm, y este valor debe alcanzarse adicionando electrodos adicionales los cuales no resultarán en un costo adicional.
- Una vez terminado el trabajo se hará una prueba final del sistema completo después de la cual se entregará en condiciones de operación y limpieza aceptables y se sellará para evitar la contaminación hasta la puesta en marcha.

9.2. DESCONEXIONES DE LA RED ELÉCTRICA

Cuando en el proyecto se especifique actividades relacionadas con desconexiones parciales o totales que involucren cambios de centros de carga, subtableros por pisos, tableros principales, etcétera, se procederá de la siguiente manera:

- Las actividades que involucren desconexiones parciales, temporales (menor a dos horas), se podrán efectuar en horas hábiles, previa coordinación y autorización del o los usuarios, dejando constancia de lo acordado en la bitácora de obra.

- Si la actividad implica dejar sin energía todo un piso, o el edificio en general (mayores de dos horas), los trabajos se realizarán únicamente en fin de semana, debiéndose coordinar con el Inspector designado los permisos de acceso al edificio correspondiente.
- Cuando se trate de trabajos que involucren mejoras o la sustitución completa del centro de carga principal, transformador, acometida, etcétera, la empresa deberá suplir la mano de obra y materiales Necesarios para alimentar provisionalmente los sectores estratégicos del edificio, (alumbrado exterior, alarmas, vigilancia...etcétera), de manera que el edificio cuente con los servicios básicos de operación.

9.3. TRABAJOS DE DESMANTELAMIENTO.

Todos los trabajos de desmantelamiento parcial o total definidos en un proyecto, serán efectuados por el Adjudicatario. Para todos los casos, el personal técnico deberá realizar los levantamientos previos, con la finalidad de identificar las áreas por intervenir antes de efectuar cualquier remoción de la infraestructura eléctrica existente. Será responsabilidad del Adjudicatario restaurar la operación de los circuitos, equipos y sistemas de potencia, no relacionados con el proyecto, que por descuido del personal técnico pudiesen sacarse de servicio; sin que ello implique un costo adicional para la institución.

Todos aquellos materiales removidos deberán entregarse en la bodega que el encargado del centro designe, mediante nota escrita.

El Contratista deberá desinstalar todos los materiales del sistema eléctrico existente que vayan a quedar fuera de uso, todos los materiales serán recogidos y entregados a la Institución. Adicionalmente el Contratista debe contemplar dentro de su oferta las labores de pintura y acabado de aquellas áreas visibles en las cuales se deban desinstalar equipos (por ejemplo centros de carga, tableros, etc.).

El contratista deberá preservar el servicio de sistemas eléctricos, mecánicos y de comunicaciones que atraviesan o bordean los auditorios. Para ello deberá instalar soportes para las canalizaciones eléctricas y mecánicas.

En caso de que algún sistema eléctrico o mecánico requiera de una reubicación, el mismo deberá coordinarse previamente con el inspector de la obra y con aprobación previa por el personal de la Institución.

10. SISTEMA DE PARARRAYOS.

El contratista deberá proporcionar e instalar los siguientes sistemas:

- Un pararrayos de tipo semi-activo con dispositivo de cebado a instalar a 13 m de altura sobre el techo del edificio 3 en un asta, con sujeción, bajantes, aisladores, accesorios, etc. Deberá ser suministrado e instalado por el Contratista, aisladores, bajantes, gazas, soportes, sistema de tierra y demás accesorios necesarios. Este deberá contar con un radio de protección de al menos 80 m. Tecnología PCD, pararrayos semi-activo con dispositivo electrónico de cebado (ESE –Early Streamer Emission). El pararrayos deberá ser igual o superior al modelo Nimbus 60 tipo PDC, cablezal PCD electrónico de acero inoxidable AISI 316, según norma UNE, 60 us.
- Deberá incluir:
 - Pararrayos, pieza de adaptación de mástil, mástil de 6 m de hierro galvanizado, base de mástil (pie de mástil), kit de sujeción completo, kit de protección mástil antena (vía chispa), aisladores de bajantes, contador de eventos, manguito de unión, accesorios, etc.

11. EQUIPOS.

11.1. Tomacorrientes.

- Los tomacorrientes en áreas húmedas deberán ser de tipo GFCI con protección de falla de tierra.
- Los tomacorrientes de computo deberán contar con placa color roja para identificación.
- Para equipos especiales se utilizarán tomacorrientes con supresor incluido.
- Las salidas de 208 Vdc, especiales serán norma NEMA de 30 A, 3 hilos, placa de acero inoxidable.
- Toda salida de tomacorriente o salida especial en exteriores debe ser NEMA 3R apta para intemperie o deberá contar con tapa apta para intemperie.
- Las alturas se indican en simbología, especificaciones y planos. Cualquier duda deberá ser consultada con el ingeniero inspector.
- Todo tomacorriente o salida deberá ser polarizado con línea de tierra.
- Todo tomacorriente en canaleta deberá contar con base universal y tapa de acuerdo al modelo y tipo de canaleta.
- Los tomacorrientes de computo serán de 15 A, 120 Vac, NEMA 5-15R, placa y toma color rojo, igual o superior al modelo CR15R de Cooper Devices.
- Los tomacorrientes generales serán de 15 A, 120 Vac, NEMA 5-15R, placa y toma color marfil, igual o

superior al modelo CR15V de Cooper Devices.

- Los tomacorrientes con protección GFCI serán de 15 A, 120 Vac, NEMA 5-15R, placa y toma color marfil, igual o superior al modelo 2095-HGI de Pass and Seymour.
- Los tomacorrientes con supresor serán de 120 Vac, 20 A, grado Hospital, color Rojo, igual o superior al modelo 8300REDSP de Legrand.
- Las salidas para 240 Vac, 50 A, para soldadoras contarán con tapa NEMA 3R en exteriores, igual o superior al modelo CR6369 + WPG2 de Pass and Seymour.
- Todos los aires acondicionado serán alimentados mediante interruptor de seguridad para aires acondicionados NEMA 3R, apto para intemperie de 2 polos 50 A. Igual o superior al DPB222R de Cuthler Hammer.
- Las salidas de tomas cuadruplex, tendrán una única placa, 120 Vac, instalados en caja cuadrada, grado industrial, igual o superior al modelo 1254-I de Leviton.
- Las salidas especiales de 30 A, 208 Vac, serán iguales o superiores a los modelos L530R, L530P de Pass and Seymour.
- Además se deberán reconectar las alimentaciones de los equipos de Voz y datos, CCTV, audio, alarmas, marcadores, control de acceso, letreros, motores de portones, bombas de agua y demás equipos existentes de forma que no quede ningún equipo alimentado eléctricamente sin alimentación.

11.2. Iluminación.

El equipo de alumbrado que se especifique en los planos será suministrado e instalado por el contratista, de marca y catálogos indicados o similares aprobados previamente por el inspector.

- Toda luminaria deberá ser aterrizada así como los interruptores.
- Toda luminaria desmantelada deberá ser entregada a CORBANA para su almacenamiento.
- Todas las luminarias serán de tecnología LED de bajo consumo y certificadas.
- Las luminarias en donde exista cielo suspendido deberán acoplarse a las plantillas del cielo suspendido.
- Las colillas a las luminarias se realizarán con cable TGP 3x#14 AWG.
- Las luminarias en exteriores deberán ser aptas para intemperie. Selladas para evitar el ingreso de agua o polvo.
- Las luminarias del parqueo y exteriores deberán ser de tecnología LED con encendido controlado

mediante fotoceldas.

- Los modelos recomendados de las luminarias y sus características serán acordes con lo indicado en planos.
- Cualquier duda o consulta deberá ser realizada via correo electronico o al inspector.

Las luminarias de pasillos serán de tipo plafón cuadrado led, tipo parche, 120 Vac, 600 lm iguales o superiores a Plafón SQ LED 8W 5.7 K de Sylvania.

Las luminarias para para sobreponer en cielos de Gypsum o losa de concreto seran de tecnología LED, 120 cm x 60 cm x 10 cm, 4700 lm, 120 Vac, 47 W, listado UL, igual o superior al modelo 408-LED-SMD-S2-4-4700lm-2x4 de Sylvania. Bajo estas mismas condiciones en espacios más pequeños se utilizará la luminaria LED de 60 cm x 60 cm x 10 cm, 2340 lm, 120 vac, 23.5 w, listado UL igual o superior al modelo 408-LED-SMD-S2-2-2340LM-2X2 de Sylvania.

Las luminarias para cielo suspendido, deberán a coplarse a las plantillas, para espacios amplios se utilizara tecnología LED, 120 cm x 60 cm x 10 cm, 120 Vac, 4700 LM, 47 W, igual o superior al modelo 503-LED-SMD-S2-4-4700LM-2x4 de Sylvania. Para espacios pequeños se utilizará la luminaria, tipo LED de 60 cm x 60 cm x 10 cm, 2340 LM, 120 Vac, 23.5 W, listado UL, igual o superior al modelo 503-LED-SMD-S2-2-2340LM-2X2 de Sylvania.

En pasillos u otros espacios pequeños se utilizara una luminaria LED redonda de diámetro 170 mm, para empotrar o tipo parche, de 12 W, 720 lm, 120 Vac, igual o superior al modelo SLIM PANEL LED ROUND de Sylvania.

Las luminarias exteriores tipo tortuga, seran de tecnología LED, para instalar en pared o techo tipo parche, 350 lm, 120 Vac, IP44, 6W, igual o superior al modelo M0001066 LUM EXT LED Tortuga 6W de Sylvania.

Las luminarias tipo proyector para exteriores seran IP65, 120 Vac, 50 W, 3600 LM, 6500 K, igual o superior al modelo P24234-36 JETA ECO 50 LED 30 W, 6.5 K de Sylvania.

Para exteriores se instalaran luminarias tipo reflector, cacho de aluminio, LED, de 120 Vac, 60 Hz, base E27 apta para intemperie, con 2 bulbos, igual o superior al modelo 1320-2R PAR con LED ECO A60 15W de Sylvania.

La luminaria tipo poste para parqueo será de tecnología LED con panel solar incluido, de 25 W, 6500K, 4000 Lm,

IP65, con poste HG de 51 mm de diámetro y 6 m de altura, con sensor de movimiento infrarrojo al 100%, 5 horas al 100% del flujo, luego de 5 horas 25% y luego de 70 % fijo hasta el amanecer.

Panel solar de celas de silicio policristalino, de 150 Wp, baterías estancas de gel de ciclo profundo situadas en la parte superior de la columna con el fin de evitar actos vandálicos, autonomía mínima de 5 días sin aporte de energía solar. 12Vdc/24 Vdc, 100 AH, Cierre con tornillos de acero inoxidable, panel independiente de poste para orientar el mismo.

Luminaria de poste IP66, IK10, fabricada con polímeros de alta calidad Modulo LED 35/55W, temperatura de color de 4000 K. Igual o superior al modelo SRL-34 de Solar Lumens.

Las lámparas de emergencia deberán cumplir con alimentación de 120 Vac, 60 Hz, autonomía de 90 minutos, según la NFPA 101, capítulo 7, sección 7.9. Desempeño: 10 lux promedio en el inicio 1 lux a lo largo de las vías medidas a nivel del suelo, según NFPA 101, capítulo 7, sección 7.9. Desempeño final de la carga de la batería: promedio no menor a 6 Lux y 0.6 Lux al final de la duración de la iluminación, según NFPA 101, capítulo 7, sección 7.9. Listado UL. Igual o superior al modelo E45 LED de Sylvania.

Las fotoceldas serán de 120 Vac, aptas para intemperie, deben ser instaladas lejos de la iluminación artificial, 1800 VA de balastro, igual o superior al modelo 6890 de EAGLE.

Apagador sencillo de 15 A, 125 Vac, grado comercial con placa de acero inoxidable en áreas húmedas como cocinas y S.S. y con placa color marfil de Nylon en otras áreas. Igual o superior al modelo PS15AC1W de Pass and Seymour.

Apagador sdoblede 15 A, 125 Vac, grado comercial con placa de acero inoxidable en áreas húmedas como cocinas y S.S. y con placa color marfil de Nylon en otras áreas. Igual o superior al modelo PS15AC2W de Pass and Seymour.

Apagador de 3 vías, 15 A, 120 Vac, tipo palanca, cableado lateral, color blanco, placa acero inoxidable, igual o superior al modelo PS15AC3W de Pass and Seymour.

Los sensores de ocupación infrarrojos serán iguales o superiores a la serie CI-200 de Bticino, cobertura de 360°, tiempo de retardo de ajuste al usuario, control de iluminación, apagado por tiempo de retardo.

FIN DEL DOCUMENTO