



Universidad
Tecnológica
de Pereira

ANEXO 1

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

INSTALACIONES ELÉCTRICAS CENTRO DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO BLOQUE D

Octubre de 2012

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Contenido

INTRODUCCIÓN.....	4
7. INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	5
7.1. GENERALIDADES.....	5
7.1.1. PERSONAL DEL CONTRATISTA	5
7.1.2. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN	6
7.1.3. HERRAMIENTA Y EQUIPO.....	7
NORMAS TÉCNICAS Y PRINCIPIOS GENERALES A APLICAR	8
7.3.1. ILUMINACIÓN:.....	11
7.3.2. SALIDAS DE ILUMINACIÓN:.....	11
7.3.3. SALIDAS DE TOMACORRIENTES DE SERVICIO GENERAL Y SERVICIOS ESPECIALES:.....	11
7.3.4. SALIDAS DE TOMACORRIENTES DE ENERGÍA REGULADA:	11
7.3.5. ALIMENTADORES PARA TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN DE CIRCUITOS:..	11
7.3.6. SUBESTACIÓN GENERAL:	12
7.3.7. SELECCIÓN Y CONFIGURACIÓN DE UPS:	12
7.5.1. RED DE MEDIA TENSIÓN:	17
7.5.1.1. RED SUBTERRÁNEA.....	17
7.5.1.2. RED AÉREA.....	20
7.5.2. EQUIPOS EN SUBESTACIÓN	22
7.5.2.1. CELDA DE REMONTE DE CABLEADO	22
7.5.2.2. SECCIONADORES	22
7.5.2.3. CELDAS Y TRANSFORMADORES TIPO SECO	23
7.5.2.4. GABINETES DE BAJA TENSIÓN Y TRANSFERENCIA.....	23
7.5.2.5. PLANTAS DE EMERGENCIA.....	24
7.5.2.6. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.....	24
7.5.2.7. PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	25
7.6.1. INSTALACIONES INTERNAS	25
7.6.2. CUARTOS TÉCNICOS	26
7.6.3. BLINDOBARRAS	27
7.6.4. BANDEJAS Y CANALETAS PORTACABLES.....	27
7.6.4.1. BANDEJAS PORTACABLES.....	27
7.6.4.2. CANALETAS PORTACABLES.	28
7.10.1. MARCAS Y CALIDADES DE MATERIALES	32
8. ESPECIFICACIONES PARTICULARES	37
8.1. ILUMINACIÓN	37
8.2. TOMAS y SALIDAS ESPECIALES	41
8.3. DUCTOS	42



ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

8.4.	ACOMETIDAS.....	46
8.5.	ELECTROBARRAS.....	46
8.6.	SUBESTACIÓN.....	46
8.7.	RED DE VOZ Y DATOS.....	51
8.8.	UPS's.....	66
8.9.	TABLEROS	67
8.10.	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.....	68
8.11.	SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA RAYOS SIPRA.....	69
8.12.	CERTIFICACIONES.....	71

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

INTRODUCCIÓN

El trabajo cubierto por estas especificaciones comprende los procedimientos, requisitos y normas para la fabricación, suministro, embalaje, transporte hasta el sitio de la obra, montaje y pruebas de todos los equipos, materiales y elementos necesarios para la construcción de las redes eléctricas en M.T y B.T, Cableado estructurado y para la puesta en funcionamiento las redes eléctricas y de comunicaciones del proyecto CENTRO DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA.

Definición de partes que intervienen en el proyecto:

CONSULTOR: Firma o profesional(es) encargado de la ejecución de los estudios y diseños arquitectónicos, estructurales, eléctricos y demás estudios técnicos requeridos para el proyecto. En est caso se trata del Arquitecto Augusto Acuña Arango.

CONTRATANTE: Firma o institución propietaria del proyecto, terrenos y demás elementos constitutivos del mismo. Efectúa, entre otras actividades, la contratación de los demás participantes en el mismo, de acuerdo a sus políticas de selección y contratación. En este caso se trata de la Universidad tecnológica de Pereira

CONTRATISTA: Firma o profesional encargado de la construcción física del proyecto y de todas las demás actividades que conlleva la construcción en sus diferentes etapas.

INTERVENTOR: firma o profesional que ejercerá, a nombre del CONTRATANTE, la vigilancia técnica y administrativa de las actividades desarrolladas por el CONTRATISTA para la ejecución y puesta en marcha del proyecto.

Todos los procedimientos que se empleen para la construcción de las redes, instalación del equipo y material eléctrico debe ajustarse a los reglamentos vigentes (RETIE – RETILAP) y a las normas particulares de las empresas prestadoras de servicios públicos, si aplica (Empresa de Energía de Pereira y Enelar Pereira)

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

7. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

7.1. GENERALIDADES

7.1.1. PERSONAL DEL CONTRATISTA

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

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

PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL.

La Ley 100 de 1993 creó el Sistema General de Seguridad Social Integral al cual deben estar afiliados todos los trabajadores del país; con base en lo anterior y los decretos reglamentarios a esta Ley, todo Contratista deben cumplir las siguientes disposiciones:

Todo empleador tiene la obligación de afiliar a sus trabajadores al sistema de seguridad social, el cual está integrado por:

- Sistema General de Pensiones. Cubre lo relacionado con las pensiones de vejez, invalidez por enfermedad común y sobrevivientes. (Administradoras de Fondos de Pensiones).
- Sistema de Seguridad Social en Salud. Cubre lo relacionado con la enfermedad general y maternidad. (Empresas promotoras de salud).
- Sistema General de Riesgos Profesionales. Cubre lo relacionado con los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales. (Administradora de Riesgos Profesionales).

Como información, el artículo 271 de la Ley 100 de 1993, establece las sanciones para el empleador que impida o atente contra el derecho del trabajador a afiliarse al sistema general de pensiones y a la seguridad social en salud, que será en cada caso y por cada afiliado una suma no inferior a un salario mínimo mensual, sin exceder de cincuenta (50) salarios mínimos mensuales.

Es de anotar, que el artículo 281 consagra que a partir de la vigencia de la presente Ley, las Licencias de Construcción y Transporte Público Terrestre se otorgará, previa acreditación ante los funcionarios competentes, la afiliación de la respectiva empresa y sus trabajadores a los organismos de seguridad social.

El Decreto 1295 de 1994, estipula en su Artículo 91: La no-afiliación al sistema general de riesgos profesionales y el incumplimiento de las Normas de Salud Ocupacional, puede generar multas de hasta quinientos salarios mínimos mensuales.

Los empresarios de los sectores de la construcción, están en la obligación de inscribirse como EMPRESAS DE ALTO RIESGO al Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Dirección Regional de Risaralda.

Los empresarios de los sectores de la construcción, con diez (10) o más trabajadores, están en la obligación de elaborar el REGLAMENTO DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL y publicarlo en sitio visible de la obra.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

El contratista debe tener un REGLAMENTO INTERNO DE TRABAJO, y fijar una copia en un sitio accesible a todo el personal y leerlo a todos los empleados para asegurarse que cada uno conoce las condiciones del trabajo. Una vez asimilado el reglamento por cada trabajador, éste firmará el correspondiente registro en el cual da fe que le ha comprendido y que se ajustará a la normatividad de la empresa contratista. Cuando se trate de Consorcios o Uniones Temporales. Cuando existan nuevos ingresos de personal, les será informado inmediatamente el Reglamento Interno de trabajo.

Todos los trabajadores deberán utilizar todos los elementos de protección personal necesarios seguros y en buen estado. Por la razón anterior, el Contratista y/o Proponente, deberá incluir éstos gastos distribuidos apropiadamente dentro de cada uno de los análisis unitarios. Se debe instruir todo el personal sobre el correcto uso de los implementos de Seguridad Industrial y prevenirlos sobre posibles riesgos relacionados con sus actividades dentro del proyecto, tal y como quede consignado en el respectivo Reglamento de Higiene y Seguridad Industrial, dejando constancia de la entrega de los elementos de protección personal y de las instrucciones sobre el uso.

7.1.2. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN

Cada trabajador para la realización de trabajos en alturas o cualquier otro que atente con su seguridad deberá estar dotado de un kit compuesto por:

- Casco dialectico con barbuquejo.
- Arnés multipropósito Marca Arsec ref. 9059-7
- Eslinga de posicionamiento Marca Arsec (certificada).
- Eslinga anticaída con absorción de choque Marca Arsec.
- Cinta de anclaje de doble argolla Marca Arsec.
- Guantes dialecticos.
- Botas dialecticos.
- Tapa oídos.
- Careta.
- Tapa Boca tipo industrial.

Accesorios:

- 2 cuerdas de seguridad de nylon trenzado de 12mm como mínimo, de 25 metros cada una
- 2 manilas de $\frac{3}{4}$ de pulgada por 25 metros.

El CONTRATISTA está en la obligación de establecer y ejecutar en forma permanente el programa de salud ocupacional según lo establecido en las normas vigentes sobre la materia.

Los empresarios de los sectores de la construcción, con diez (10) o más trabajadores, están en la obligación de elaborar el REGLAMENTO DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL, y presentarlo para su aprobación y posterior inscripción a la DIVISIÓN DE EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL de la Dirección Regional de Trabajo y Seguridad Social de Risaralda por el profesional que lo haya elaborado y/o maneje salud ocupacional en la respectiva empresa.

El contratista debe tener un REGLAMENTO INTERNO DE TRABAJO, aprobado por el Ministerio de Trabajo, y fijar una copia en un sitio accesible a todo el personal y leerlo a todos los empleados para asegurarse que cada uno conoce las condiciones del trabajo. Una vez asimilado el reglamento por cada trabajador, éste firmará el correspondiente registro en el cual da fe que le ha comprendido y que se ajustará a la normatividad de la empresa contratista. Cuando se trate de Consorcios o Uniones Temporales, éstos deberán elaborar el

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

correspondiente Reglamento Interno de trabajo y someterlo a aprobación de la entidad competente, antes de dar inicio a los trabajos. Cuando existan nuevos ingresos de personal, les será informado inmediatamente el Reglamento Interno de trabajo.

El CONTRATISTA será responsable de los perjuicios ocasionados por la falta de medidas de salubridad en su ambiente de trabajo.

7.1.3. HERRAMIENTA Y EQUIPO

Cada ítem objeto de este documento contempla, según el caso, la utilización de algún tipo de herramienta o equipo, ya de uso corriente, ya de uso especializado, tanto para la producción del ítem como para la protección y seguridad de los obreros que lo realizan. En cualquier caso, debe ser el idóneo para la correcta y ágil realización de la obra, con la capacidad, potencia, velocidad y demás características técnico-mecánicas necesarias, según se especifique de manera general o particular en la respectiva ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN de cada ítem. Puede ser de propiedad o arrendado, nuevo o usado, pero en todo caso en perfectas condiciones de funcionamiento.

El CONTRATISTA deberá implementar un programa de mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo que se utilicen en la obra. Si esta maquinaria o equipo es alquilado o contratada a otra empresa, se le deberá exigir a esta que presten este servicio y que presenten los respectivos formularios de revisión.

7.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

El presente capítulo de especificaciones ha sido elaborado como soporte y complemento al conjunto de planos eléctricos constructivos elaborados para el diseño de INSTALACIONES ELÉCTRICAS DEL CENTRO DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA.

Estas especificaciones tienen por objeto definir y estipular las características y calidades de los materiales, equipos, construcción, conexión, pruebas, energización y puesta en funcionamiento de las instalaciones eléctricas, de acuerdo a los diseños y especificaciones particulares elaboradas.

El alcance del presente capítulo corresponde a los trabajos de instalación de las redes eléctricas del proyecto, necesarias para la ejecución de las obras de construcción del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico de la Universidad Tecnológica de Pereira, en particular las adecuaciones de la red de media tensión, subestación, las bandejas portacables, alimentadores, blindobarras, tableros, protecciones, salidas eléctricas para tomacorrientes generales y soportados por UPS e iluminación de toda la edificación.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

NORMAS TÉCNICAS Y PRINCIPIOS GENERALES A APLICAR

Para la ejecución de estas obras deben considerarse como documentos de referencia las siguientes Normas:

RETILAP: Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - Anexo General

RETIE: Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas- Anexo General

NTC 4552 (1, 2, 3 Versión 2008) Norma de Protección contra Descargas Atmosféricas.

NTC – 2050 Código Eléctrico Nacional

IES - Lighting Handbook, Reference & Application

ANSI/IEEE - Std 80-2000. "IEEE Guide for Safety in A.C. Substation Grounding"

ANSI/IEEE - Std 81-1983 "IEEE Guide for Measuring Earth Resistivity, Ground Impedance and Earth Surface Potentials of a Ground System".

NFPA - NFPA-780 "Lightning Protection".

Norma E.E.P. Normas de construcción de redes a conectar al sistema de distribución de la E.E.P.

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

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

Todas las labores que desarrolle el CONTRATISTA en la ejecución de las obras deberán estar dentro de las normas y procedimientos que garanticen la seguridad del personal de la obra y de todas las demás personas autorizadas para transitar dentro del área de la obra, y de los particulares, que circularán por las áreas privadas y la vía pública en el sector de la Calle 12 sector Los Álamos, contigua al Edificio de Pruebas dinámicas de Motores E 20, todos dentro del predio del actual Bloque L de la Universidad Tecnológica de Pereira.

Los planos muestran la disposición general de las instalaciones. El Contratista examinará cuidadosamente estos planos y será el único responsable de la calidad e instalación apropiada de los materiales en la forma indicada por los mismos. Los cambios que el Contratista estime necesarios, debido a condiciones especiales que se presenten durante la construcción de la obra y a otras causas, se someterán a la aprobación previa del Interventor. Los planos son

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

una referencia esquemática e indican a escala aproximada la ubicación de los elementos, para la ubicación definitiva se deberá hacer un replanteo general antes del inicio de obra.

Así como los planos, las especificaciones, manuales técnicos y recomendaciones elaborados por los fabricantes o proveedores de los materiales o equipos a utilizar en la ejecución de las obras. En todos los casos deben atenderse las recomendaciones sobre manejo y almacenamiento temporal de los insumos a utilizar, normas y procesos técnicos de instalación y sobre el cuidado y mantenimiento de las obras hasta el momento de su entrega a la entidad contratante.

Las especificaciones, planos y anexos que se entregan al CONTRATISTA se complementan entre sí y tienen por objeto explicar las condiciones y características constructivas relacionadas con el empleo de los materiales, como se indica en las especificaciones, en los planos o en ambos.

Cualquier aspecto o detalle que se haya omitido en las especificaciones, en los planos o en ambos, pero que de acuerdo a las prácticas constructivas aceptadas para el ítem particular, este sea indispensable en la actividad, no exime al CONTRATISTA de su ejecución, sin que esta situación pueda tomarse como base para reclamaciones o demandas posteriores.

El Contratista investigará cuidadosamente las condiciones del sitio que puedan afectar cada instalación y las tendrá en cuenta al preparar su propuesta y al hacer el trabajo.

En general, los materiales serán protegidos en forma permanente por el Contratista, contra deterioro, pérdida o daño antes y durante su instalación y hasta el recibo definitivo por parte de la interventoría.

Es obligación del Contratista ejecutar todas las obras previas al montaje de las redes, hacer las interconexiones del equipo eléctrico, ejecutar las pruebas en frío y en caliente de funcionamiento y dirigir la puesta en marcha.

El CONTRATISTA podrá utilizar productos equivalentes, que cumplan con los requisitos técnicos de la especificación original, obteniendo para esto previamente la aprobación de la entidad Contratante y/o la Interventoría.

Los precios utilizados para este presupuesto, son del año vigente 2.011. Las listas de precios se encuentran disponibles en el mercado y en internet.

Los planos de diseño, indican la localización y disposición de los diferentes circuitos, Todo cambio en las especificaciones que se requiera durante el periodo de construcción deberá tener el visto bueno del INTERVENTOR con anterioridad a la ejecución del trabajo.

Si durante la construcción de la obra surge la necesidad de hacer obras adicionales o modificar las proyectadas, el CONTRATISTA deberá comunicarlo al INTERVENTOR quien tomará la decisión final.

Los planos del proyecto constituyen parte integral de las especificaciones y son indicativos de la localización y disposición general de los elementos de los sistemas eléctricos. La localización exacta de los elementos se hará en obra, teniendo en cuenta todos los aspectos constructivos y debiendo ser localizados en la ubicación más apropiada y en concordancia con los demás sistemas que hacen parte funcional de la edificación.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

La verificación de las dimensiones de los planos (a escala) estará supeditada a localización definitiva, las distancias y niveles serán determinadas por las condiciones definitivas del sitio y cualquier duda la definirá el INTERVENTOR por escrito.

Si durante el curso de los trabajos, el INTERVENTOR o el CONTRATISTA descubren o encuentran circunstancias esencialmente distintas a las previstas en los planos y/o especificaciones, por cuya causa en concepto de la INTERVENTORIA, es necesario verificar cambios de éstos, el CONTRATISTA deberá esperar antes de continuar con el trabajo a que la INTERVENTORIA efectúe los cambios necesarios.

Si antes de recibirse alguna obra por parte del INTERVENTOR, se llegare a producir daño en la instalación con motivo de la energización para puesta en servicio de un circuito o elemento del sistema eléctrico, la responsabilidad será del CONTRATISTA, y el ingeniero designado por el CONTRATISTA procederá a hacer de inmediato las reparaciones y cambios del caso. El CONTRATISTA correrá con todos los gastos que demande la reparación y cambio de los elementos y daños causados. El CONTRATISTA tomará las prevenciones que fueren necesarias para impedir que personas diferentes a las de su propio personal especializado operen el sistema eléctrico antes de ser entregados oficialmente al INTERVENTOR.

La garantía de daños cubre tanto los daños en equipos y materiales del sistema eléctrico como los de cualquier otra obra que se dañe en caso de accidente. Estas obras deberán ser urgentemente reparadas por el CONTRATISTA o cualquier otro contratista designado por el INTERVENTOR, mientras se establece la responsabilidad la cual será juzgada sólo por el INTERVENTOR

Todos los costos de las pruebas, así como el suministro de los instrumentos, equipos y herramientas necesarias serán por cuenta del CONTRATISTA.

Las pruebas se harán en presencia del INTERVENTOR y éste podrá exigir pruebas adicionales cuando lo considere conveniente sin costo alguno adicional.

La presencia del INTERVENTOR no exime la responsabilidad del CONTRATISTA en caso de presentarse daños.

Los equipos y herramientas utilizadas en la ejecución, pruebas y puesta en servicio de las instalaciones deberán estar en perfectas condiciones funcionales y cuando sea del caso debidamente calibrados por un organismo certificado.

Así mismo todo el personal utilizado deberá estar dotado con los elementos, capacitación y equipos de seguridad industrial requeridos por la legislación vigente.

Los montajes que se hagan en forma defectuosa, deben ser repetidos a costa y cargo del Contratista de acuerdo a las especificaciones de la Interventoría.

Una vez terminadas las instalaciones eléctricas, el CONTRATISTA, de ser necesario, deberá obtener por escrito de las empresas de servicios públicos las aprobaciones reglamentarias y entregarlas al INTERVENTOR con carta remisora.

Así mismo, durante la ejecución de los trabajos se debe cumplir en su totalidad lo especificado en los Reglamentos Técnicos de Instalaciones Eléctricas y de Iluminación y Alumbrado Público – RETIE y RETILAP, para este tipo de instalaciones, las obras terminadas deberán demostrar el cumplimiento de los Reglamentos mediante certificado de conformidad, que se entiende como la declaración de cumplimiento suscrita por el constructor de la instalación eléctrica, acompañada del dictamen del organismo de inspección debidamente acreditado que valide

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

dicha declaración. Es de aclarar que la certificación de las obras terminadas deberá contemplar todas las obras construidas incluyendo el Sistema Integral de protección contra Rayos SIPRA.

El dictamen de aprobación de las instalaciones será entregado a la interventoría y al dueño de la las instalaciones.

Las obras deberán ser ejecutadas por personal experto e idóneo en este tipo de instalaciones, que además deberá contar con la matrícula profesional y técnica que apliquen para cada caso. El personal profesional y técnico utilizado también deberá contar con todas las certificaciones que exija la legislación vigente en el momento en que se efectúen los trabajos.

7.3. ALCANCE DEL DISEÑO

El alcance del presente diseño comprende los siguientes aspectos:

7.3.1. ILUMINACIÓN:

Comprende todos los aspectos del diseño de iluminación interior contemplados en las secciones 200 y 400 del RETILAP para los bloques o edificios en que está dividido el proyecto e incluye entre otros la selección de luminarias, fuentes luminosas y cálculos lumínicos para las diferentes áreas del proyecto.

7.3.2. SALIDAS DE ILUMINACIÓN:

Incluye el diseño de los circuitos ramales, las rutas, los ductos o bandejas portacables, calibres de conductores, los tableros o paneles de control de circuitos y las protecciones de los mismos para las salidas de iluminación en la cantidad y ubicación que aparecen en el diseño correspondiente a iluminación de cada uno de los bloques.

7.3.3. SALIDAS DE TOMACORRIENTES DE SERVICIO GENERAL Y SERVICIOS ESPECIALES:

Incluye el diseño de los circuitos ramales, las rutas, los ductos o bandejas portacables, calibres de conductores, los tableros o paneles de control de circuitos y las protecciones de los mismos para las salidas de tomacorrientes para uso general y para salidas que serán utilizadas en la conexión de equipos, máquinas y herramientas, elementos de cocinetas, salidas tipo GFCI y en general todas las salidas de fuerza requeridas.

7.3.4. SALIDAS DE TOMACORRIENTES DE ENERGÍA REGULADA:

Incluye el diseño de los circuitos ramales, las rutas, los ductos o bandejas portacables, calibres de conductores, los tableros o paneles de control de circuitos y las protecciones de los mismos para las salidas de tomacorrientes de energía regulada que darán servicio a las salidas para conexión de computadores y en general equipos que requieran soporte de UPS.

7.3.5. ALIMENTADORES PARA TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN DE CIRCUITOS:

Incluye el cálculo de blindobarras, conductores y ductos o bandejas portacables para todos los subtableros o paneles de control que darán servicio a las salidas de iluminación, tomacorrientes normales, tomacorrientes regulados, tableros para equipos de aire acondicionado, equipos de motobombas y tableros de ascensores.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

7.3.6. SUBESTACIÓN GENERAL:

Incluye el cálculo de la carga total y la demanda estimada de los diferentes bloques del proyecto, incluyendo la subestación exterior provisional para el bloque C, esto de acuerdo con el diagrama unifilar general que se incluye en los planos.

7.3.7. SELECCIÓN Y CONFIGURACIÓN DE UPS:

Incluye la selección y configuración de los UPS requeridos tanto los individuales para cada uno de los racks de comunicaciones, como las generales para los tomacorrientes regulados en cada uno de los bloques del proyecto.

De otra parte, el diseño incluye el Sistema integral de protección contra rayos SIPRA, en el cual se tuvieron en cuenta no solo las variables técnicas relacionadas con el tema, sino también los aspectos constructivos del mismo buscando ser coherentes con el carácter de edificios nuevos que tiene el proyecto.

Así mismo el diseño incluye las especificaciones técnicas y la ubicación de los elementos de protección contra sobrecargas DPS, que buscan proteger la vida y la integridad de las personas y los bienes, de acuerdo con lo establecido en la reglamentación vigente

7.4. SIGNIFICADO DE TÉRMINOS EN PLANOS Y ESPECIFICACIONES

CANALIZACIÓN: Se consideran a todos los ductos eléctricos según planos, incluyendo uniones, pegantes, grapas, tiros, soportes, terminales, zanjas, cuya finalidad es la conducción del cableado eléctrico.

ALAMBRADO: Significa el suministro e instalación de todos los conductores para las líneas de fases, neutros y tierra, con sus respectivas conexiones, uniones, terminales, aislantes y cintas y todos elementos necesarios para que las instalaciones eléctricas queden correctamente ejecutadas, sin cortocircuitos y con niveles de aislamiento mínimos exigidos por la norma NTC 2050 del Código Eléctrico Colombiano y el RETIE.

SALIDA ELÉCTRICA: Dentro de este término, se involucra tanto la canalización como el alambrado y su respectivo aparato de control (interruptor, tomacorriente, plafón).

PUESTAS DE TIERRA: Significa el suministro e instalación de acuerdo con el diseño del sistema de aterrizaje al cual estarán referidos y conectados los equipos y sistemas del proyecto.

CONDUCTOR DE CONTINUIDAD: Cable eléctrico utilizado para dar continuidad eléctrica a todo elemento metálico, de forma que su potencial sea cero, este conductor debe garantizar la continuidad eléctrica de todos los elementos metálicos por esta razón debe ser conectado siempre que exista una derivación o cambio de sentido de las canalizaciones o estructuras metálicas.

PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO: Antes de la puesta en servicio, se deben efectuar las pruebas a que haya lugar para la comprobación de la integridad de los trabajos y el correcto funcionamiento de la instalación. Deben ser desarrolladas además de las mencionadas en otros apartes de este documento, como mínimo las siguientes pruebas, todas bajo responsabilidad del director de la obra:

- De continuidad.
- De aislamiento fase - fase, fase - tierra, fase-nutro.
- De correspondencia de circuitos de acuerdo al cuadro de carga registrado en los planos.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Secuencia y Concordancia de fases.
- Medidas de niveles de voltaje.
- De equilibrio de fases.
- De comprobación de valores nominales: Calibres, diámetros, voltajes, de tipo de conexión.
- De Amperajes.
- De Resistencia de Puesta a tierra.
- Capacidad interruptiva.

De las pruebas, deberán ser entregados al interventor los protocolos con los resultados de dichas pruebas, con el fin que este apruebe las instalaciones.

Los equipos y materiales que suministre el contratista, deberán ser aprobados por La Interventoría en el momento de la entrega formal. A partir de este momento, los equipos y materiales quedan bajo la responsabilidad del contratista, hasta la entrega final de la obra.

Si antes de recibir una obra por parte del interventor, se llegare a producir daño a la instalación por motivo de la energización para puesta en servicio, la responsabilidad será del contratista; El ingeniero designado como director de obra procederá de inmediato a realizar las reparaciones y cambio del caso. El contratista correrá con los costos que la reparación demande. El contratista tomará las precauciones para impedir que personas diferentes a su propio personal opere el sistema eléctrico antes de ser entregado oficialmente al interventor.

MARCACIÓN: La totalidad de las instalaciones deberá identificarse con marquillas en acrílico o resina. Todos los tomacorrientes y tableros generales de subestación deberán identificarse. La marcación de los tomas se hará de acuerdo al número de circuito y al tablero al que pertenezca. De igual manera las celdas de las subestaciones deberán tener en su parte frontal el mímico con el unifilar de la misma y en general en la parte frontal de las celdas se podrá apreciar el unifilar de la subestación. El tablero general tendrá en la puerta o bolsillo su respectivo diagrama de conexiones y cada breaker deberá identificarse con el número de circuito o nombre de la carga que protege. La subestación debe quedar señalizada con avisos de alto voltaje y precaución de acuerdo con las normas de señalización definidas en el RETIE.

PLANOS RECORD: Al finalizar las obras el contratista deberá entregar los planos actualizados de acuerdo a los cambios que se hayan autorizado previamente e igualmente entregará los manuales y catálogos de los equipos suministrados y un manual de funcionamiento de las redes instaladas.

NOTAS GENERALES DE LOS PLANOS

Las siguientes notas se deben tomar como consideraciones generales que aplican para los planos del proyecto de diseño eléctrico, en el desarrollo de los trabajos se pueden presentar variaciones a las mismas que deberán ser resueltas en coordinación con la interventoría.

1. TUBERÍA NO ESPECIFICADA USAR: $\frac{3}{4}$ " EMT.
2. CALIBRE DE CONDUCTOR NO ESPECIFICADO USAR ALAMBRE No. 14 AWG THHN PARA ILUMINACIÓN, USAR ALAMBRE No. 12 AWG PARA TOMAS NORMALES Y USAR CABLE No. 12 AWG THHN PARA TOMAS REGULADOS Y EQUIPOS.
3. SE DEBE USAR CÓDIGO DE COLORES PARA CONDUCTORES SEGÚN RETÍE ART. 11,4.
4. SE DEBE GARANTIZAR LA EQUIPOTENCIALIDAD DE TODAS LAS PARTES

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

METÁLICAS DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RETIE.

5. SE DEBE GARANTIZAR LA EQUIPOTENCIALIDAD DE LAS BANDEJAS PORTACABLES SEGÚN RETIE ART, 15.
6. SE DEBEN USAR MATERIALES CON CERTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO RETIE OTORGADO POR UN ORGANISMO ACREDITADO PARA TAL FIN POR LA SIC, SEGÚN RETIE ART, 1,7.
7. SE DEBE SEÑALIZAR TODA LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ACUERDO A RETIE ART 11.
8. TODA LA INSTALACIÓN DEBERÁ (INCLUIDO S.P.T Y SIPRA) SER CERTIFICADA EN CUANTO AL CUMPLIMIENTO DEL RETIE Y OBTENER EL DICTAMEN FAVORABLE DE UN ORGANISMO ACREDITADO PARA TAL FIN POR LA SIC, SEGÚN RETIE ART. 44.6.
9. LOS CALIBRES DE LOS ALIMENTADORES A TABLEROS SE ENCUENTRAN ESPECIFICADOS EN LAS MEMORIAS DE CÁLCULOS - CUADRO DE CARGAS/CÁLCULOS DE REGULACIÓN Y EN LOS PLANOS DEL DIAGRAMA UNIFILAR Y DEL ESQUEMA VERTICAL.

10. ALTURAS RECOMENDADAS PARA LAS DIFERENTES SALIDAS.

CANALETAS, TOMACORRIENTES NORMALES Y REGULADOS:

- 0,30 MTS EN MUROS. AL CENTRO DE LA CANALETA O CAJA RESPECTIVA
- EN SOCALO DE PUESTOS DE TRABAJO EN MUEBLES MODULARES
- LAS DEMÁS ALTURAS SE ENCUENTRAN ESPECIFICADAS EN PLANOS.

INTERRUPTORES DE ILUMINACIÓN: 1,10 MTS.

TABLERO DE DISTRIBUCIÓN: A PARTIR DE 1,50 MTS.

SALIDAS DE ILUMINACIÓN EN APLIQUE: 2.2 MTS

11. LAS ACOMETIDAS PARA LAS BOMBAS CONTRA INCENDIOS DEBEN CUMPLIR CON LO ESPECIFICADO EN LA NTC 2050. SECCIÓN 635.

SISTEMA DE PUESTA A TIERRA:

12. LA MALLA DE PUESTA A TIERRA SERÁ INSTALADA PARA LA SUBESTACION PROVISIONAL DEL BLOQUE C, PERO DEBERÁ VERIFICARSE SU VIGENCIA PARA LAS ETAPAS POSTERIORES DEL PROYECTO Y QUE CUMPLA CON LOS LINEAMIENTOS INDICADOS EN EL REGLAMENTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS RETIE, ARTÍCULO 15 Y CON LA SECCIÓN 250 DE LA NORMA NTC 2050 PRIMERA ACTUALIZACIÓN.
13. LOS ELECTRODOS DE MALLA A TIERRA SERÁN, COMO MINIMO, VARILLAS DE Cu-Cu DE 5/8"X 2.4M O LAS SEÑALADAS EN EL CALCULO DEL SISTEMA.
14. TODAS LAS ESTRUCTURAS METÁLICAS TANTO DE LA SUBESTACIÓN COMO EN

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

GENERAL DE TODO EL PROYECTO, DEBEN SER ATERRIZADAS O EQUIPOTENCIALIZADAS.

15. TODAS LAS DERIVACIONES DE PUESTA A TIERRA SE HARÁN CON SOLDADURA EXOTÉRMICA TIPO CADWELD.
16. EL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA DEBERÁ SOMETERSE A UN MANTENIMIENTO PERIÓDICO PARA CONSERVARSE EN BUENAS CONDICIONES.

SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS SIPRA:

17. LA CONSTRUCCIÓN DEL APANTALLAMIENTO DEBE ESTAR DE ACUERDO CON LOS LINEAMIENTOS INDICADOS EN LA NTC 4552 DE PROTECCIÓN CONTRA RAYOS.
18. LOS DETALLES CONSTRUCTIVOS DE LAS BAJANTES, EL ANILLO DE APANTALLAMIENTO Y LA PUESTA A TIERRA DE ESTE ESTÁN DEFINIDOS EN LOS PLANOS DE DISEÑO CORRESPONDIENTE.
19. LOS TERMINALES DE CAPTACIÓN SERAN DE ALUMINIO DE ALTURA SEGÚN DISEÑO x 5/8" TIPO FRANKLIN.
20. LA MALLA A TIERRA DE LA SUBESTACIÓN SE DEBE UNIR CON LA MALLA DEL APANTALLAMIENTO.

OTRAS NOTAS

21. EL CONTRATISTA REALIZARÁ LAS GESTIONES ANTE LA EMPRESA DE ENERGÍA LOCAL PARA TRAMITAR LA FACTIBILIDAD DE AMPLIACIÓN DE CARGA NECESARIA SEGÚN DISEÑO. TAMBIÉN TRAMITARÁ LA APROBACIÓN DEL PROYECTO EXIGIDO. EL CONTRATISTA SOLICITARÁ OPORTUNAMENTE LOS DOCUMENTOS REQUERIDOS PARA ESTAS GESTIONES.
22. TODOS LOS DISEÑOS ESTÁN CONFORME A LAS NORMAS DE LAS EMPRESAS DE ENERGÍA LOCAL Y A LOS CÓDIGOS DE CONSTRUCCIÓN PARA ESTE TIPO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS.
23. LOS DISEÑOS, INDICADOS O ESPECIFICADOS NO DEBEN ENTRAR EN CONFLICTO CON LAS NORMAS DE LA EMPRESA DE ENERGÍA LOCAL Y CÓDIGOS DE REGULACIÓN VIGENTE.
24. EL CONSTRUCTOR DEBERÁ REPORTAR POR ESCRITO A LOS INGENIEROS Y ARQUITECTOS ENCARGADOS DE LA OBRA ANTES DE REALIZAR ALGÚN CAMBIO.
25. EL ARQUITECTO/INGENIERO DEBERÁ RECIBIR INSTRUCCIONES PARA PROCEDER.
26. LOS DIBUJOS ESTÁN CONSIDERADOS COMO ESQUEMÁTICOS, NO NECESARIAMENTE SE MUESTRAN AL DETALLE O A ESCALA CADA UNO DE LOS ÍTEMS.

7.5. RESUMEN GENERAL DE OBRAS A EJECUTAR:

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

La obra eléctrica, que es necesario ejecutar para la construcción del proyecto Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico de la Universidad Tecnológica de Pereira y que estará ubicado en el actual bloque L de la Universidad, se puede resumir de la siguiente manera:

Dado que la construcción se proyecta efectuar de manera gradual por bloques, el diseño de las redes eléctricas prevé la posibilidad de este modo de construcción a partir de la subestación diseñada, la cual podrá ir ampliándose a medida que se construya cada bloque, a continuación se presenta un resumen de cada una de las actividades o capítulos globales y por bloque que incluyen en la construcción de las redes eléctricas del proyecto.

El proyecto, tal como se ha mencionado, comprende la construcción de varios bloques o edificios, en tiempos diferentes o por etapas que son:

Bloque A: Edificio Administrativo.

Bloque B: Edificio de Exposiciones.

Bloque C: Edificio de Laboratorios.

Bloque D: Edificio de Aulas Digitales.

Bloque E: Edificio de Auditorio.

Cada bloque incluye dos niveles de parqueaderos a desnivel.

Y el orden estimado de construcción será: Bloque C, Bloque D, Bloque B, Bloque A y finalmente Bloque E.

Dado que la subestación general se encontrara ubicada en el nivel inferior del bloque D, se hizo necesaria la proyección de una subestación provisional para el bloque C, la cual podrá ser trasladada posteriormente a su localización definitiva en la subestación general en el bloque D.

INSTALACIONES PROVISIONALES.

Se refiere a la adecuación de espacios con sus correspondientes instalaciones de servicios, en lugares concertados entre la INTERVENTORÍA y el CONTRATISTA e implementados por éste como campamento, donde funcionarán los almacenamientos de materiales, herramientas, equipos, controles de obra, oficina de la INTERVENTORÍA y CONTRATISTA, durante el tiempo que dure la ejecución de la obra.

Las instalaciones provisionales deben funcionar dentro del área del proyecto, verificando que no coincida con espacios que van a ser intervenidos por la física ubicación de las obras y es obligación del CONTRATISTA desmontarlas al terminar la obra y dejar el sitio en condiciones aceptables como áreas terminadas, previa coordinación con La INTERVENTORIA.

Las instalaciones provisionales se utilizarán primordialmente para la dirección y administración de la obra, INTERVENTORÍA y depósito de materiales que sufran deterioro por su exposición a la intemperie.

Los costos que se deriven de las instalaciones provisionales por concepto de servicios públicos: conexión, uso y retiro, serán asumidos por el CONTRATISTA y se deberá dejar garantía del cubrimiento del pago de la cuenta, por un mes adicional al término de las obras. En cada acta de pago parcial, mensual, se adicionará una copia de la cuenta de servicios

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

públicos, debidamente cancelada, correspondiente al mes anterior, previo a la liquidación del contrato, deberá anexar paz y salvo de las entidades que prestaron los servicios públicos

En la instalación y adecuación de los servicios provisionales, el CONTRATISTA acatará las normas y recomendaciones que para tal caso tienen previstas la NTC 2050 sección 305 y la Empresa de Energía de Pereira y serán construidas con materiales de primera calidad y mano de obra idónea y calificada con el fin de evitar accidentes que pueden poner en riesgo la vida del personal operario y profesional, además de entorpecer el normal desarrollo de todas las actividades de obra, para tal fin la INTERVENTORÍA, conocerá de antemano la propuesta específica del CONTRATISTA para abonar comentarios y darle el VºBº respectivo.

El costo total de las instalaciones provisionales, estará incluido dentro del precio unitario de cada uno de los ítems consignados en el formulario de la propuesta y forma parte de los rubros de administración asignados dentro del factor correspondiente, por lo tanto no serán objeto de cobro adicional del contratista.

Para el servicio provisional de energía se propone el traslado inicial del transformador existente trifásico de 45KVA, así como el desmonte de la red subterránea de media tensión que lo alimenta, el cual quedara con capacidad libre suficiente para el servicio provisional.

7.5.1. RED DE MEDIA TENSIÓN:

7.5.1.1. RED SUBTERRÁNEA

Se parte de la red de media tensión subterránea existente en el bloque L, la cual consiste en una red de tres cables tipo XLPE calibre No. 2 de 15 KV y 133% de aislamiento, instalados en dos tubos PVC de 4", con recamaras de inspección y halado desde la conexión en la subestación de la facultad de Ingeniería Mecánica.

Esta red actualmente incluye dos ramales subterráneos, a partir de una Te de derivación en la cámara más cercana al puente peatonal, que une el bloque L con el campus de la Universidad.

Uno de los ramales, en la parte sur del bloque L, alimenta dos transformadores de 45 y 75 KVA, que alimentan el centro de pruebas dinámicas de motores o salón E-200, estos transformadores están instalados en una H de postes de concreto y su alimentación en media tensión se efectúa por medio de un afloramiento. Este ramal se mantendrá tal como está actualmente.

El otro ramal, ubicado en la parte norte del bloque L, alimenta un transformador de 45 KVA, también instalado en una H y alimentado por un afloramiento y que da servicio a las instalaciones actuales del bloque y de este apoyo en H, sale un ramal de red aérea en media tensión, actualmente desconectado, hasta un apoyo sobre la calle 12 en poste metálico. Este ramal deberá ser desmontado.

Dado que la implantación del proyecto y específicamente del bloque C y de los parqueaderos está a un nivel de terreno inferior al actual, es necesario desmontar el ramal norte descrito de la red de media tensión y que comprende 4 recamaras, el cable de 15KV con sus terminales, el transformador de 45KVA con su equipo de medida y la estructura de apoyo en H con sus respectivos herrajes. Los postes de concreto desmontados deberán desecharse dado su estado actual y tiempo de uso.

Para la alimentación provisional del bloque C, se instalara una nueva estructura de apoyo tipo H con postes de concreto de 12 mts x 750Kgs sobre la cual se instalara un transformador de

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

tipo convencional inmerso en aceite de 225KVA y alimentado en media tensión con el cable tipo XLPE de calibre No 2, 15 KV y 133% de aislamiento, existente, por medio de un afloramiento en tubería metálica de 4" de diámetro. La red de media tensión de alimentación se tomara desde la recamara actual donde está ubicada la derivación y se llevara directamente al afloramiento indicado, tal como se muestra en planos de diseño, por tubería PVC de 4".

A partir del transformador se instalara el alimentador de baja tensión para el bloque C, por medio de un bajante en tubería metálica de 4" y de allí por tubería PVC enterrada hasta el cuarto técnico del sótano del bloque, pasando por dos recamaras de inspección y halado de baja tensión de 1,0x1, 0x1, 2 mts, allí se conectara con la blindobarra vertical del bloque, lo cual será descrito más adelante en estas especificaciones.

Sobre uno de los postes de la H a construir, se instalara el transformador existente actualmente de 45 KVA, dado que por la construcción gradual, algunas de las áreas actuales, se conservaran en funcionamiento.

Para dar servicio de energía a estas áreas que se conservaran, desde el transformador de 45 KVA, trasladado, se instalara una red de baja tensión aérea, compacta, la cual se conectara con la red aérea, en baja tensión existente actualmente. Esta distribución y las áreas que se conservaran inicialmente se muestran en planos de diseño.

De cualquier modo, como al momento del desmonte de la red, seguramente los terminales premoldeados del cable existente sufrirán daños, es necesario tener la previsión de la reposición de estos terminales.

Para la subestación general, una vez construido el espacio necesario, a partir de la misma recamara de derivación, se alimentara, en media tensión hasta los equipos de media tensión que se describen a continuación, pasando por una cámara de halado a construir de 1.5x1.5x1.5 mts libres interiores, de acuerdo a la norma de la Empresa de Energía de Pereira.

En resumen, en este apartado se incluyen las siguientes actividades y formas de medida y pago.

Desmonte red subterránea media tensión: incluye el desmonte del cable de media tensión existente cuidando que no sufra daños para su utilización posterior, incluye también el retiro de las conducciones existentes en tubería PVC de dos vías de 4", el bajante en tubería metálica y la bota termo encogible y de los terminales y accesorios para conexión en la derivación en Te existente, de la cual el punto de conexión que quedara libre temporalmente, deberá ser cubierto por el buje adecuado, para poder mantener el servicio al E-200 mientras se construye el nuevo apoyo.

El contratista deberá además coordinar la consignación o desenergización de la red para el trabajo correspondiente. . La medida y forma de pago será por metro lineal de red desmontada y entregada a la interventoría.

Desmonte, traslado y reinstalación transformador existente 45 KVA, trifásico, 13200-208/120V y equipo de medida en baja tensión: Incluye el desmonte del transformador relacionado, junto con sus protecciones en media tensión y el equipo de medida en baja tensión, existentes, también cuidando que no sufra daños para su utilización posterior. La medida y forma de pago será por unidad de transformador de 45 KVA trifásico con protecciones y equipo de medida desmontado, trasladado y reinstalado en apoyo en H a construir. Lo anterior completamente ejecutado, revisado, probado y recibido por la interventoría.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Desmante de apoyo existente tipo H, en postes de concreto: Incluye el desmante de los postes de concreto existentes, el traslado y entrega al contratante en el sitio que disponga. La unidad de medida y forma de pago será por unidad de poste desmontado, trasladado, entregado y recibido a satisfacción con acta por parte de la interventoría.

Desmante red media tensión aérea: Incluye el desmante de red de tres conductores en cable ACSR 2/4 AWG existente desde apoyo en H hasta apoyo en poste metálico que se muestra en planos de diseño. La unidad de medida y forma de pago será por metro lineal de red de tres hilos desmontada, trasladada, entregada y recibida a satisfacción con acta por parte de la interventoría.

Desmante poste baja tensión: Incluye el desmante de poste de concreto 8 mts x 500 KGs existente al lado del apoyo en H actual., el traslado y entrega al contratante en el sitio que disponga. La unidad de medida y forma de pago será por unidad de poste desmontado, trasladado, entregado y recibido a satisfacción con acta por parte de la interventoría.

Desmante red baja tensión aérea: Incluye el desmante de red de cuatro conductores en cable de cobre No. 2 AWG o similar existente el poste del ítem anterior y los correspondientes herrajes de soporte. La unidad de medida y forma de pago será por metro lineal de red de cuatro hilos desmontada, trasladada, entregada y recibida a satisfacción con acta por parte de la interventoría

Suministro e instalación red compacta baja tensión en cable de aluminio cuádruplex 3x1/0+1/0: Incluye la instalación del conductor mencionado junto con los herrajes de soporte necesarios, su conexión al transformador de 45 KVA y la conexión a la red aérea abierta existente en las construcciones que queden en servicio por la construcción del nuevo bloque C. La medida y forma de pago será el metro lineal de red compacta instalada, conectada, probada y recibida a satisfacción por la interventoría.

Suministro e instalación apoyo tipo H en postes de concreto: Incluye la construcción del apoyo en postes de concreto de 12mts x 750 Kgs, en la ubicación mostrada en planos, junto con los herrajes tipo camilla para la instalación de transformador de 225 KVA, las protecciones en media tensión para este transformador y el soporte tipo repisa para la instalación de transformador de 45 KVA. La medida y forma de pago será la unidad de apoyo y herrajes para montaje de transformadores instalado y recibido a satisfacción por la interventoría.

Suministro e instalación red subterránea de media tensión: Incluye el suministro e instalación de las conducciones, en dos vías de tubería PVC de 4", desde la recámara existente para derivación en media tensión, hasta el nuevo apoyo en H, el bajante en tubería metálica de 4" adosado a uno de los postes, y la reinstalación del cable tipo XLPE de 15KV desmontado, donde el exceso de cable será guardado en las recámaras de paso y halado, pues deberá ser usado posteriormente para la alimentación de la subestación definitiva, se incluye también la reposición de los terminales premoldeados o conos de alivio tipo exterior, en los extremos del cable. La medida y forma de pago será el metro lineal de red instalada, conectada, probada y recibida a satisfacción por la interventoría.

Suministro e instalación red baja tensión subterránea:

Esta red se construirá en dos etapas independientes del desarrollo del proyecto: la primera será la construcción de la red para la alimentación provisional del bloque C una vez se construya este, la segunda etapa se construirá cuando se construya el bloque D y la subestación definitiva, momento en el cual se trasladara el transformador de 225 KVA a una bóveda interior y deberá construirse un nuevo tramo de red de baja tensión a acoplarse con la

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

provisional. Estos dos tramos de red se incluyen separadamente en los presupuestos separados de los bloques C y D.

Incluyen la construcción de la red de baja tensión, el bajante en tubería metálica a partir del transformador de 225 KVA, y las conducciones en dos vías de tubería PVC de 6" y los conductores en cable de cobre No. 500 MCM en dos hilos por fase o neutro, los elementos para empalme de conductores. La medida y forma de pago será el metro lineal de red instalada, conectada, probada y recibida a satisfacción por la interventoría en la respectiva etapa de construcción.

Suministro e instalación recamaras de paso y halado baja tensión: También como en el ítem anterior, se construirán en dos etapas distintas del proyecto y se utilizarán para el paso y halado de la red de alimentación del bloque C. Deberá construirse de acuerdo a los lineamientos de la norma de la E.E.P. y el detalle que se anexa a estas especificaciones. La medida y forma de pago será la unidad de recámara de baja tensión construida y recibida a satisfacción por la interventoría en la respectiva etapa de construcción.

7.5.1.2. RED AÉREA.

Por el frente del proyecto, sobre el costado de la calle 12, y dentro del lote del bloque L, pasa una red de media tensión aérea, propiedad de la Empresa de Energía de Pereira correspondiente al circuito No.5 de la subestación Ventorrillo, consistente en tres apoyos así:

Un apoyo en poste metálico de 10 mts tipo retención doble más un seccionamiento de línea.

Otro apoyo en poste de concreto de 11 mts donde está instalado un transformador trifásico de 45 KVA el cual da servicio al edificio Los Almendros que se encuentra al frente cruzando la calle.

El tercer apoyo se encuentra hacia el norte del lote, también sobre la calle 12 y consiste de un poste metálico de 10 mts en configuración de pin sencillo.

Esta red y sus apoyos, por su localización actual interfieren con la construcción de los bloques A y E por lo cual deberán trasladarse hacia la zona verde proyectada en el nuevo trazado de ampliación de la calle 12 y que hace parte del proyecto.

Se efectuarán las siguientes actividades:

Suministro e instalación apoyo retención doble 13,2KV: Incluye la construcción de un apoyo en poste de concreto de 12 mts x 750Kgs en retención doble más seccionamiento de línea. La unidad de medida y pago será la unidad de apoyo tipo retención doble RD2 completa recibida a satisfacción por la interventoría.

Suministro e instalación de retenidas directas a tierra, para compensar el esfuerzo generado por las líneas de la red de media tensión e incluye el aislador tensor para 15 KV en porcelana, un collarín sin salidas de 7"-8", una varilla de anclaje de diámetro 5/8" y longitud 2.4 m con su tuerca, una arandela cuadrada de 4" de lado por 1/4" de espesor con una perforación en el centro apta para que pase la varilla pero no la tuerca, un anclaje tipo vigueta de concreto o también llamado muerto de concreto, tres grilletes de 5/8" de tres pernos cada uno, el guardacabos de 3/8" y el cable de acero galvanizado de 3/8" de calibre. La unidad de medida y pago será la unidad de retenida completa recibida a satisfacción por la interventoría.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Traslado transformador trifásico 45 KVA: se refiere al traslado al nuevo apoyo descrito en el ítem anterior, del transformador No. 2083 que da servicio al edificio Los Almendros. Incluye el desmonte, traslado y reinstalación del transformador con sus herrajes de soporte y sus protecciones en media tensión. La unidad de medida será la unidad de transformador trasladado y recibido a satisfacción por la interventoría.

Traslado acometida en baja tensión: Incluye el traslado de la acometida subterránea en baja tensión del edificio Los Almendros, ya que se utilizara la existente, dado que el apoyo se traslada en el sentido de la conducción, se incluye el desmonte y reinstalación del bajante, las conducciones y los conductores respectivos en los calibres existentes. La unidad de medida será el metro lineal de red de baja tensión trasladada y recibida a satisfacción por la interventoría.

El contratista deberá coordinar con el contratante, la administración o habitantes del edificio y la Empresa de energía de Pereira para la ejecución del traslado de transformador y red relacionados en los dos ítems anteriores y deberá elaborar un acta de estado de las instalaciones antes y después del traslado.

Suministro e instalación recamara de paso y halado baja tensión: Se utilizara para el paso y halado de la red de alimentación del Edificio Los Almendros. Deberá construirse de acuerdo a los lineamientos de la norma de la E.E.P. y el detalle que se anexa a estas especificaciones. La medida y forma de pago será la unidad de recamara de baja tensión construida y recibida a satisfacción por la interventoría en la respectiva etapa de construcción.

Suministro e instalación de apoyo tipo pin sencillo PS2: Incluye la construcción de un apoyo de media tensión tipo pin sencillo en poste de concreto de 12 mts x 750 Kgs, en el costado norte del lote, al lado de la salida vehicular del parqueadero proyectado, como se muestra en planos de diseño La medida y forma de pago será la unidad de apoyo tipo pin sencillo PS2, construido y recibido a satisfacción por la interventoría.

Suministro e instalación de red media tensión ACSR No. 1/0: Se construirá una red de tres hilos en cable ACSR No. 1/0 soportada en los apoyos relacionados y que dará continuidad a la red existente. La medida y forma de pago será el metro lineal de red de tres hilos ACSR No. 1/0 construida y recibida a satisfacción por la interventoría.

Retiro postes metálicos y de concreto: Incluye el retiro de dos postes metálicos de 10 mts y un poste de concreto de 11 mts, los cuales serán entregados al contratante en el sitio que disponga. La unidad de medida y pago será la unidad de poste metálico o de concreto retíralo, trasladado y entregado al contratante con la aprobación de la interventoría por medio de acta.

Desmonte red media tensión aérea: Incluye el desmonte de red de tres conductores en cable ACSR 2/4 AWG existente desde apoyo en H hasta apoyo en poste metálico que se muestra en planos de diseño. La unidad de medida y forma de pago será por metro lineal de red de tres hilos desmontada, trasladada, entregada y recibida a satisfacción con acta por parte de la interventoría.

El contratista deberá efectuar las coordinaciones pertinentes así como las solicitudes de consignación o corte y de recibo de obra por parte de la Empresa de Energía de Pereira.

La configuración y localización de la red existente y proyectada con sus apoyos se muestra en planos de diseño.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

7.5.2. EQUIPOS EN SUBESTACIÓN

7.5.2.1. CELDA DE REMONTE DE CABLEADO

Para la entrada de los cables de media tensión, y a fin de adaptarlos a los equipos de protección y maniobra, en adelante seccionador, se instalara una celda modular de remonte de cableado, compatible en tamaño y configuración con los seccionadores. En esta celda los cables de media tensión ingresan desde la conducción exterior, por la parte inferior y se conectan, por la parte superior a un barraje de salida, que los unirá con los seccionadores.

La celda será del tipo GAM O de Merlin Gerin sistema SM 6 o similar y la unidad de medida y pago será la unidad de celda de remonte instalada y recibida a satisfacción por la interventoría.

7.5.2.2. SECCIONADORES

Para la protección y maniobra de los transformadores se han proyectado un sistema de seccionadores de operación bajo carga, con aislamiento en SF₆, de 17,5KV y 630 A de capacidad nominal, se proyectó un seccionador individual para cada uno de los transformadores del proyecto y que corresponderán a cada uno de los bloques del mismo.

Los seccionadores modulares se irán conectando uno al anterior, en la medida que sea necesario, por medio de barras aisladas instaladas en los bornes superiores y la salida será por medio de cables de media tensión hacia su respectivo transformador.

La protección se efectuara por medio de fusibles tubulares de 24KV, de la capacidad mostrada en el detalle del diagrama unifilar, de los planos de diseño, los cuales estarán instalados en la misma caja de cada seccionador que deberá venir adecuado para recibirlos.

Las celdas y seccionadores serán del tipo QM del sistema SM6 de Merlin Gerin o similar.

La unidad de medida y pago será la unidad de seccionador en SF₆, incluidos los fusibles de protección, instalada y recibida a satisfacción por la interventoría.

Los cables de interconexión entre seccionadores y transformadores se instalaran, al interior de la subestación, por cárcamos contruidos en el piso de la misma, de medidas mínimas de 0,6 mts de ancho x 0,4 mts de profundidad con tapa metálica removible. Incluye el suministro e instalación del juego de terminales premoldeados tipo interior para 15 KV, los cuales pueden ser termocontraibles o en frio, de marca 3M o RAYCHEM para cable XLPE #1/0 de 15 KV con su aislamiento al 133%, también incluye: las bornas terminales de ponchar, el cable de cobre #12 para aterrizar desde la pantalla de cobre de cada fase hasta la barra de equipotencialización de la celda respectiva, a cada cable en sus dos extremos de conexión.

La unidad de medida y pago será el metro lineal de cable de media tensión de interconexión seccionador transformador, incluidos respectivos terminales premoldeados tipo interior, instalado y recibido a satisfacción por la interventoría.

Para crecimiento futuro, se ha previsto el espacio suficiente para la instalación de al menos dos seccionadores más.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

7.5.2.3. CELDAS Y TRANSFORMADORES TIPO SECO

Para los bloques A, B, D, E del proyecto se han diseñado, de acuerdo a sus cargas, transformadores del tipo seco clase H, de 45, 45, 112,5 y 112,5 KVA respectivamente, los cuales se instalarán al interior de sendas celdas metálicas de las medidas indicadas en planos o de las medidas indicadas en normas y reglamentos para su tamaño respectivo, respetando la separación necesaria de las partes activas.

Al igual que los seccionadores, los transformadores con sus respectivas celdas se han diseñado y distribuido en la subestación para que vayan siendo instalados a medida que se efectúe la construcción del bloque correspondiente y una vez sea necesaria su puesta en servicio.

Incluye el suministro e instalación de los transformadores trifásicos relacionados en las celdas adecuadas.

Los transformadores deberán ser de tipo ecológico, es decir de bajos niveles de pérdidas.

La unidad de medida y pago será la unidad de celda y transformador tipo seco, de la capacidad indicada, completamente ensamblada e instalado el transformador, recibidos a satisfacción por la interventoría.

El transformador del bloque C de 225 KVA será convencional inmerso en aceite, que se instalara provisionalmente en el exterior, debido a que se pretende trasladar a la subestación definitiva, una vez sea construida, deberá instalarse por sus características, en una bóveda resistente al fuego y con foso para aceite, de acuerdo a los lineamientos del RETIE, tal como se muestra en el detalle de subestación.

La unidad de medida y pago será la unidad de transformador tipo convencional inmerso en aceite, de la capacidad indicada, e instalado el transformador y recibido a satisfacción por la interventoría, en la etapa correspondiente del proyecto.

Para la instalación futura del transformador convencional inmerso en aceite, en la subestación general del bloque D, será necesaria la construcción de una bóveda cortafuego de acuerdo a los lineamientos del RETIE sección y la Norma NTC 2050 sección 450.

Esta bóveda estará construida en muros resistentes al fuego durante tres horas, comúnmente concreto vaciado y deberá contar con puertas también resistentes al fuego y sistema de ventilación o dâmpfer con fusible para el cierre en evento de incendio. Además el acceso y salida de conductores deberá contar con sellos intumescentes resistentes al fuego.

También deberá contar con un foso para acumulación del aceite dieléctrico en caso de fuga de este, el cual deberá tener un volumen suficiente para contener al menos el 65% del volumen de aceite del transformador. Este foso estará cubierto por rejillas metálicas desmontables.

La unidad de medida será la unidad puerta resistente al fuego con sus dâmpferes y rejillas de cubrimiento del foso de aceite, completamente contruidos, ensamblados e instalados y recibidos a satisfacción por la interventoría.

También para crecimiento futuro, se ha previsto en la subestación, espacio suficiente para la instalación de dos transformadores en celda adicionales.

7.5.2.4. GABINETES DE BAJA TENSIÓN Y TRANSFERENCIA.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Los transformadores darán servicio a sus respectivos tableros generales de baja tensión, los cuales serán nuevos y de acuerdo con las especificaciones y cantidades de obra anexas. De cada uno de estos tableros de baja tensión saldrán las acometidas para cada uno de los bloques o de las cargas que dependen de ellos tal como de muestra en el diagrama unifilar.

También y de acuerdo a la secuencia y necesidades de construcción de los bloques del proyecto, para cada transformador se instalara una transferencia automática con interruptores motorizados y con tarjeta de control electrónico independiente para cada una.

También para crecimiento futuro, se ha previsto en la subestación, espacio suficiente para la instalación de dos gabinetes de baja tensión adicionales.

Para cada transformador, se prevé una compensación reactiva propia de alrededor del 3% de la capacidad del mismo, por condensador o banco de condensadores de etapa única o fijo, únicamente para la carga inductiva del mismo transformador y posteriormente, una vez este en servicio cada bloque o la totalidad de estos deberá efectuarse la revisión del sistema para analizar y dimensionar la compensación reactiva por la carga.

La unidad de medida y pago será la unidad de tablero general de baja tensión, del bloque respectivo, incluyendo transferencia automática motorizada y compensación reactiva fija instalada, probada y recibida a satisfacción por la interventoría en la etapa respectiva del proyecto.

7.5.2.5. PLANTAS DE EMERGENCIA.

En el espacio contiguo a la subestación se prevé la instalación de dos grupos electrógenos de servicio en emergencia o STAND BY de 250KW/313KVA nominales o 238KW/297KVA cada uno, efectivos a la altura de Pereira, los cuales se conectaran con las trasferencias de cada bloque desde un barraje único de emergencia, con cables en los calibres diseñados para la carga en emergencia de cada bloque, instalados también sobre bandeja portacables tipo malla como se muestra en planos de diseño.

Las dos plantas de emergencia se interconectarán y controlaran por medio de un sistema de control de paralelismo y sincronía que proveerá las condiciones para el soporte y distribución de las cargas entre las plantas, de acuerdo a las solicitudes del sistema.

La extracción de gases de escape de las plantas se efectuará por medio de ductos metálicos instalados en el bloque D, a través del cuarto útil en el punto fijo del bloque y que recorrerán verticalmente el edificio hasta salir sobre la cubierta del mismo.

La unidad de medida y pago será la unidad grupo motor – generador o planta de emergencia de 250KW/313 KVA completamente instalada, conectada, probada y recibida a satisfacción por la interventoría en la etapa respectiva del proyecto.

Así mismo la unidad de medida y pago del sistema de paralelismo y sincronía, será la unidad de sistema, de paralelismo completamente instalado, conectado, probado y recibido a satisfacción por la interventoría.

7.5.2.6. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

El sistema de puesta a tierra para el proyecto se construirá a partir del diseño efectuado, en la zona interna aledaña a la subestación general, de tal forma que preste servicio a la construcción inicial del bloque C y posteriormente sirva para la totalidad del proyecto.

La configuración, localización y características se muestran en planos de diseño y memorias de cálculo anexos.

La unidad de medida y pago será la unidad de sistema de puesta a tierra completamente terminado, medido y recibo a satisfacción por la interventoría.

7.5.2.7. PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS.

A partir del análisis de riesgos, presentado en la memorias de cálculo y que fue elaborado en base a los lineamientos de la norma IEC 62305-2 y por la configuración y usos de los edificios a construir se determinó que es necesaria la construcción de un sistema de protección contra descargas atmosféricas o SIPRA grado 01.

El SIPRA consistirá en una serie de electrodos de captación, ubicados sobre las cubiertas de los diferentes bloques, en la localización mostrada en planos, enlazados por un conductor de aluminio de mínimo 8 mms de diámetro, separado de la superficie de las cubiertas por medio de soportes o aisladores apropiados para tal efecto.

Para la conducción de las descargas a tierra, se construirán bajantes en cada uno de los bloques y que se aterrizaran por medio de puestas a tierra, las cuales deberán conectarse equipotencialmente al sistema de puesta a tierra del proyecto.

La bajantes, como se dijo estarán conformados por el conductor de aluminio del sistema, separado de las superficies de los bloques y protegido de contactos directos, en sus últimos tres metros por tubos metálicos adosados a las paredes o empotrados según sea el caso. Para evitar efectos galvánicos por los diferentes materiales, el conductor de aluminio se unirá a una colilla de cable de cobre de igual diámetro o sección circular, por medio de un conector de compresión bimetalico tipo DBH, y la colilla de cobre se soldara a la varilla de cobre solido del aterrizaje por medio de soldadura exotérmica.

La unidad de medida y pago será la unidad de sistema de protección contra descargas atmosféricas completamente terminado, en el bloque respectivo, medido y recibido a satisfacción por la interventoría.

7.6. RED DE BAJA TENSIÓN

7.6.1. INSTALACIONES INTERNAS

En este capítulo se refiere a las instalaciones de redes que van desde los bornes de baja tensión de los transformadores respectivos, hasta las transferencias automáticas, y desde los bornes de salida de las transferencias, los alimentadores en baja tensión, hasta los buitrones verticales de cada bloque. Estos alimentadores se instalaran sobre bandejas portacables soportadas en el techo de los parqueaderos, de acuerdo al trazado indicado en planos y se

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

conectarán a blindobarras verticales en cada bloque, a partir de las cuales se alimentarán, a su vez, los respectivos tableros de distribución de piso, tal como se muestra en planos y detalles de diseño. También se refiere a las instalaciones de salidas de tomacorrientes normales, regulados o de UPS, especiales y de alumbrado en las diferentes áreas de cada uno de los bloques del proyecto.

A partir de los bornes de baja tensión de cada uno de los transformadores, se instalarán las acometidas generales de baja tensión en los calibres indicados en plano. Estas acometidas se instalarán sobre bandejas portacables tipo malla hasta el gabinete de transferencia automática respectivo.

La unidad de medida y pago será el metro lineal de acometida en los calibres y número de hilos indicados, completamente terminada, asegurada, conectada y recibida a satisfacción por la interventoría.

Los alimentadores se instalarán en bandejas portacables tipo malla, que irán por el sótano hasta llegar a los buitrónes verticales o cuartos técnicos, en los cuales se instalarán blindobarras del tamaño adecuado para la carga de cada bloque. Todos los conductores se instalarán en grupos o individualmente de acuerdo a su calibre, según NTC 2050, y se asegurarán o amarrarán a la bandeja al menos cada 20 cms de recorrido.

La unidad de medida y pago será el metro lineal de alimentador en los calibres y número de hilos indicados, completamente terminado, asegurado, conectado y recibido a satisfacción por la interventoría.

7.6.2. CUARTOS TÉCNICOS

Para dar flexibilidad al proyecto y facilitar la posibilidad de cambio de uso de los diferentes espacios, se ha previsto como se mencionó, la instalación de blindobarras verticales a partir de las cuales y por medio de cajas de derivación con los totalizadores adecuados, se alimentarán tableros de distribución de alumbrado y tomacorrientes normales para cada piso o espacio útil, localizados en los cuartos técnicos de cada piso como se muestra en planos.

Cada bloque y en cada uno de los pisos de estos (con excepción del bloque E Auditorio, que tendrá solo uno) se tendrá un cuarto técnico que a la vez conformará el buitrón necesario para las instalaciones eléctricas y de comunicaciones. En cada cuarto técnico se instalarán los tableros de distribución normal (alumbrado y tomas normales) del piso, así como de tomas regulados o soportados de UPS de cada piso.

En los primeros pisos además, se instalará el UPS general del bloque, en los tamaños y capacidades establecidos en el diseño, este UPS alimentará un tablero general regulado y desde este se alimentarán los tableros de tomas regulados de cada piso.

Además, en cada cuarto técnico y por solicitud del departamento de sistemas de la universidad, se instalará un rack de comunicaciones, dotado cada uno con un UPS de 3,0 KVA exclusivo para servicio de los equipos del rack correspondiente. Este UPS se alimentará por medio de un tomacorriente a 110V desde el tablero de distribución normal del piso.

En el bloque C, la blindobarra no será solo vertical, sino que recorrerá horizontalmente cada piso, alimentado a su paso los tableros de distribución individuales de cada uno de los laboratorios, inclusive en los pisos 3 y 4, donde se dejará una reserva de carga para los laboratorios no destinados específicamente.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

En los planos de diseño se presentan, tanto las distribuciones en planta de las blindobarras y tableros, como los detalles de distribución de cada uno de los cuartos técnicos y un diagrama vertical general de la distribución de blindobarras, bandejas y tableros de distribución.

7.6.3. BLINDOBARRAS

Tal como se ha indicado y para dar a la instalación la flexibilidad necesaria, se ha propuesto en el diseño, la instalación de blindobarras de distribución verticales en los bloques A,B y D y vertical y horizontal en el bloque C.

Estas blindobarras se alimentaran por medio de cables de cobre en los calibres adecuados, desde las salidas de las transferencias automáticas correspondientes a cada bloque. Esta alimentación se efectuara por las bandejas portacables diseñadas en sótanos de parqueaderos o en tuberías PVC enterradas para el bloque C, tal como se muestra en planos.

Las blindobarras alimentaran los diferentes tableros de distribución, usando cajas de derivación de la misma línea de las blindobarras, donde se instalaran los totalizadores de protección adecuados.

Los calibres y tamaños y medios de soporte de las blindobarras se indican en planos de diseño, memorias de cálculo anexas y especificaciones particulares. Es necesario anotar que debido a que existirán juntas de dilatación entre los diferentes bloques del proyecto, las blindobarras seleccionadas deberán contar con elementos flexibles para el paso a través de estas dilataciones.

La unidad de medida y pago será el metro lineal de blindobarra en los calibres y capacidades indicados, completamente terminado, asegurado, conectado y recibido a satisfacción por la interventoría.

7.6.4. BANDEJAS Y CANALETAS PORTACABLES

7.6.4.1. BANDEJAS PORTACABLES

En planos de diseño se presenta la distribución en planta de las bandejas portacables diseñadas, las cuales serán del tipo malla electrocincada de 30 cms de ancho por 5,4 cms de alto. Estas bandejas se usaran como conducción de alimentadores y circuitos ramales así:

En sótanos de parqueaderos se utilizaran para conducción de alimentadores a las blindobarras verticales de los diferentes bloques y de los circuitos ramales de alumbrado y tomas más lejanos del tablero de parqueaderos.

En los bloques A y B se usaran, las bandejas portacables, para conducir los circuitos ramales de alimentación de los tableros de distribución de UPS, en cada piso. Dado que en estos pisos

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

se tiene poca densidad vertical de circuitos ramales, la misma bandeja se usara, instalando un separador adecuado, para conducir los cables de comunicaciones en fibra óptica y UTP que conformaran el back bone de cada bloque, tal como se explicara más adelante en el capítulo respectivo a cableado estructurado.

Caso especial se muestra en el bloque B en las salas interactivas del segundo piso, donde se plantea la instalación de una bandeja perimetral con separador central, la cual será una reserva para instalaciones futuras de acuerdo a las necesidades puntuales de las actividades que se efectúen en estas salas.

En el bloque C, se usara una bandeja portacables, en la medida indicada, que recorrerá los diferentes laboratorios para la conducción de los circuitos ramales de alumbrado y tomas de cada laboratorio.

Tanto en el bloque C como en el D y en los parqueaderos, se plantea la instalación de una bandeja portacables, también de 30cms x 5,4 cms, para la conducción de cableado de comunicaciones independiente, de manera paralela a la bandeja eléctrica en niveles o alturas distintas usando el mismo soporte para las dos bandejas, tal como se muestra en detalle en los planos de diseño.

Para el dimensionamiento de las bandejas se han efectuado cálculos de ocupación de acuerdo al número y calibre de los conductores que soportaran, dejando la reserva suficiente para crecimiento futuro, así también se ha calculado el peso de los mismos conductores con lo cual se ha definido la separación máxima entre soportes de la bandeja. Estos cálculos se muestran en el anexo de memorias de cálculo.

Tal como lo expresa el RETIE, las bandejas portacables deberán estar conectadas al sistema de puesta a tierra o equipotencializadas continuamente en todo su recorrido y para tal efecto se ha previsto un conductor desnudo calibre mínimo No. 8 AWG, conectado a la bandeja por medio de los accesorios de fábrica diseñados para tal efecto, el cual se incluye en el costo de la bandeja.

Al igual que las blindobarras, las bandejas portacables cruzan separaciones o juntas estructurales entre los diferentes bloques, en estos cruces, deberán hacerse coincidir juntas o uniones de la bandeja, dejando una separación entre los tramos de bandejas no mayor a 10 cms y al instalarse los conductores o alimentadores, se dejara un pequeño bucle en forma de S y no se aseguraran o amarraran en al menos dos peldaños a cada lado, de forma que se permita su libre movimiento en caso de sismo.

En el bloque E, se usaran bandejas portacables para la distribución de los circuitos de alumbrado general en el primero y segundo piso y artístico desde el rack proyectado de control de alumbrado en el área de escenario, tal como se muestra en los planos de diseño.

La unidad de medida y pago será el metro lineal de bandeja portacables completamente instalada, soportada y aterrizada, recibida a satisfacción por la interventoría

7.6.4.2. CANALETAS PORTACABLES.

Para la distribución de circuitos ramales de tomacorrientes normales y de UPS o regulados, se ha diseñado una canaleta portacables metálica de 12x 5 cms con tapa atornillada y con división central para la conducción de los conductores de cableado estructurado en la misma canaleta.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

La canaleta deberá instalarse completamente asegurada a la superficie, por medio de chazos y tornillos adecuados, siguiendo las formas de los muros o columnas y perfectamente nivelada.

Los cortes que se necesario efectuar, deberán ser completamente a escuadra con la herramienta adecuada, de tal forma que se vea un corte limpio, sin rebabas y sin aberturas o separaciones en las juntas, además deberá mantenerse el acabado o pintura en todo el recorrido de la canaleta y en los sitios en que esta se desprenda deberá reponerse el tramo correspondiente.

Vale destacar que en la instalación y entrega final de la canaleta y sus componentes deberá tenerse especial cuidado en la limpieza de los trabajos y en la buena ejecución de la mano de obra, debido a que será la parte más visible y en contacto con los usuarios finales de la instalación

Esta canaleta se instalara perimetralmente sobre muros, a una altura promedio de 30 cms del piso acabado y con bajantes o recorridos en techos donde sea necesario, por ejemplo en salas de reuniones o en aulas digitales para la instalación de las salidas de video beams (eléctricas y de señal).

Los diferentes aparatos ya sea tomacorrientes eléctricos o face plates de comunicaciones, se instalaran sobre troqueles adecuados que garanticen el aislamiento o separación suficiente de los terminales eléctricos, como el radio de curvatura de los cables de comunicaciones.

La unidad de medida y pago será el metro lineal de canaleta portacables completamente instalada, nivelada, asegurada y tapada y recibida a satisfacción por la interventoría.

7.7. ACOMETIDAS O ALIMENTADORES A TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN.

Tal como se ha explicado anteriormente, los tableros de distribución se alimentaran de la blindobarra en el bloque respectivo, utilizando para ello cajas de derivación de la misma marca y calidad de las blindobarras, donde se instalara la protección o totalizador diseñado y a partir de esta en tubería metálica del diámetro señalado en cálculos, se instalaran los cables alimentadores hasta el barraje del tablero, también en los calibres señalados en los cálculos.

Se incluye en este ítem, la caja de derivación, el totalizador, los conectores, tuberías y conductores o cables, así como la señalización adecuada para la completa instalación.

La unidad de medida y pago será la unidad de alimentador completamente instalado, conectado y demarcado, recibido a satisfacción por la interventoría.

7.8. CIRCUITOS RAMALES DE ILUMINACIÓN Y TOMAS

A partir de los diferentes tableros de distribución instalados en los cuartos técnicos, ya mencionados, se instalaran los circuitos ramales tanto de iluminación como de tomacorrientes normales y de UPS.

Partiendo de los tableros, en bandejas portacables (para los bloques C,D y E) o canaletas portacables (para los bloques A y B), según se muestra en planos, se llevaran a través de las circulaciones de los bloques, los conductores de los circuitos ramales y de allí se distribuirán en tubería EMT de mínimo $\frac{3}{4}$ " de diámetro y alambre de cobre No. 14 AWG THHN, los diferentes circuitos de alumbrado, hasta las cajas de salida, donde se instalara el tomacorriente doble de

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

15 A, respectivo, para la conexión de la lámpara y de allí a las cajas de interruptores marcados en planos de diseño.

La unidad de medida y pago será la unidad de salida de iluminación completamente instalada, conectada, probada y demarcada y recibida a satisfacción por la interventoría.

Para la instalación de interruptores, estos se encuentran indicados en planos, demarcando con una letra consecutiva, las lámparas que comanda. Si la instalación del interruptor es en muro liviano, se deberá instalar una conduleta tipo C de $\frac{3}{4}$ " para la transición de tubería metálica a PVC, la cual se instalara en el muro liviano, hasta la caja de salida también en PVC de 2x4 o 4x4 con suplemento, según sea necesario.

La unidad de medida y pago será la unidad de interruptor de iluminación completamente instalado, conectado, probado y recibido a satisfacción por la interventoría.

Para los tomacorrientes se continuara la distribución en canaleta metálica con división central, de 12x5 cms, adosada a los muros donde por medio de troqueles adecuados se instalaran los aparatos o tomacorrientes normales de 15 A con polo a tierra para servicios comunes y de 15 A con polo a tierra aislada color naranja para los servicios soportados de UPS, los circuitos de tomacorrientes se distribuirán en cable de cobre No. 12 AWG THHN, a no ser que se indique otra cosa en planos, cuadros de cargas o memorias de cálculo.

La unidad de medida y pago será la unidad de tomacorriente normal o regulado completamente instalado, conectado, probado y recibido a satisfacción por la interventoría.

En los planos de diseño se presenta la localización propuesta de cada una de las salidas diseñadas tanto para alumbrado como para tomacorrientes.

Cabe anotar que en los diferentes espacios de los bloques y de acuerdo a las necesidades existen salidas de tomacorrientes especiales, ya sea de dos o tres fases, los cuales están claramente indicados en sus diámetros, calibres y protecciones, en los planos de diseño, los cuadros de cargas de planos y memorias de cálculo anexas.

Algunas salidas de tomacorrientes y especialmente en laboratorios del bloque C, se instalan las salidas en conducciones separadas en tubería metálica tipo EMT de mínimo $\frac{3}{4}$ " de diámetro o el indicado en planos, estas conducciones se llevaran sobrepuestas, a partir del tablero correspondiente por techo o muro, hasta la localización respectiva.

Como casos especiales, se tienen: los laboratorios de Recubrimientos Industriales para la alimentación de los tanques de proceso, los cuales serán alimentados con voltaje DC de máximo 9 V_{DC} sobre el piso del laboratorio tal como se muestra en el detalle respectivo en planos de diseño.

También se tienen como especiales, los laboratorios de Tanques, Tratamientos Térmicos, Hidráulica, Vibraciones y Mecanismos, los cuales por la distribución y configuración de sus equipos requieren las salidas de potencia en el techo o descolgados de este, para lo cual se han diseñado directamente instalados en el techo o soportados a una estructura consistente en perfiles estructurales del tipo mecano o unistrut que conformaran una unidad constructiva soportada del techo y que a la vez soportara las salidas indicadas, ya sea en cajas individuales o en canaletas portacables, tal como se muestra en planta y detalles en planos de diseño.

La unidad de medida y pago será la unidad de salida de tomacorriente especial bifásico o trifásico completamente instalado, probado y señalado y recibido a satisfacción por la interventoría.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

La estructura de soporte en los laboratorios mencionados se presupuestara separadamente y la unidad de medida y pago será la unidad de soporte en el laboratorio respectivo, completamente instalada y recibida a satisfacción por la interventoría.

7.9. LÁMPARAS Y LUMINARIAS

A partir de la salida respectiva, y utilizando una clavija de caucho de 15 A con polo a tierra y cable del tipo encauchetado 3x16 AWG mínimo, se conectarán las lámparas o luminarias diseñadas para los diferentes espacios y usos.

La lámpara de descolgar hasta la altura de diseño (en general 2,6 mts, con excepción de las salas interactivas del bloque B que se instalarán a 2,8 mts mínimo y el sótanos que se instalarán adosadas a techo) por medio de guayas de acero de 1/8" con los correspondientes accesorios de sujeción y ajuste.

Para las luminarias de iluminación exterior o perimetral, si instalarán las salidas en tubería metálica EMT, adosada al techo del parqueadero y se afluera en el punto de instalación de la luminaria, si esta queda instalada sobre la construcción. Si queda instalada, según se muestra en planos, sobre terreno, la alimentación se efectuara en tubería PVC enterrada a no menos de 50 cms del piso terminado, de acuerdo a la norma de la E.E.P.

Una descripción más detallada de las lámparas y sus especificaciones, se encuentra en el anexo de memorias de cálculo de iluminación y más adelante en estas especificaciones en el capítulo de especificaciones particulares.

La unidad de medida será la unidad de lámpara o luminaria completa, instalada, soportada, probada y recibida a satisfacción por la interventoría.

7.10. ESPECIFICACIONES MATERIALES Y EQUIPOS.

Los materiales y equipos que se usarán en las instalaciones eléctricas serán suministrados por el Contratista, y deberán ser nuevos, de primera calidad y se ajustarán a los requisitos establecidos en estas especificaciones y en los planos. Todos los materiales deberán ser productos normalizados de fabricantes reconocidos que hayan producido continuamente los diferentes tipos de materiales. El proponente deberá presentar catálogos y reportes de pruebas tipo que incluyan toda la información técnica que determine las características de los mismos. Todos los materiales y equipos deberán ser aprobados previamente por el Interventor.

Para todos los materiales se cumplirán las siguientes condiciones generales; las condiciones particulares que se mencionan en las presentes especificaciones son una guía y no eximen al contratista de la demostración de certificación RETIE o RETILAP de los productos a utilizar cuando dicha certificación aplique.

Todos los materiales deberán tener certificación de cumplimiento RETIE y RETILAP, expedido por un organismo acreditado por el ONAC, de acuerdo a lo especificado en el RETIE Artículo 17. y RETILAP Capítulo 3 y Sección 900.1

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

7.10.1. MARCAS Y CALIDADES DE MATERIALES

Las marcas de los materiales a utilizar serán las relacionadas a continuación, cualquier marca diferente tendrá que ser sometida a aprobación de la interventoría con la justificación por el cambio de la misma:

MATERIAL	MARCA
Interruptores y Tomacorrientes	LEVITON, LEGRAND.
Breakers y totalizadores	GENERAL ELECTRIC, LUMINEX, MERLIN GERIN-SQUARE D.
Cables y Alambres	CENTElsa, PROCABLES.
Cajas de paso y empalme	MERLIN GERIN-CODEL, GALCO
Cajas para aparatos y tomas	PVC PAVCO, COLMENA, PLASTIMEC.
Tableros de alumbrado	MERLIN GERIN, LUMINEX.
Tubería Conduit metálica	COLMENA, SIMESA.
Tubería Conduit PVC	PAVCO, COLMENA, PLASTIMEC.
Terminales de Compresión	3M, PANDUIT.
Tableros de distribución	MERLIN GERIN- LEGRAND.
Celdas Entrada/Protección Remonte	SCHNEIDER
Celda Transformadores	FATEL - LEGRAND
Transformadores secos/convencionales	SUNTEC/MAGNETRON
Puertas cortafuegos/dámpers	CIETSE
Cortacircuitos Primarios	MELEC
DPS primarios	MELEC
Terminales Premoldeados	3M, RYCHEM
Bota Premoldeada	3M, RYCHEM

Todos los materiales utilizados en la construcción de las instalaciones eléctricas que se encuentren dentro del listado específico del RETIE, deberán presentar certificado de conformidad bajo RETIE para que sean recibidos. El contratista de las instalaciones, utilizará materiales totalmente nuevos, de la marca indicada o superior obtenible para el uso especificado y que cumplan con los requisitos detallados en estas especificaciones.

7.11. Tuberías y Ductos PVC y EMT

Para la ejecución de los trabajos se utilizara tubería que cumpla con las normas NTC 2050 secciones SECCION 345, 348 para tubería conduit metálico intermedio IMC y eléctrica metálica EMT, respectivamente, y NTC 2050PVC SECCION 347 para tubería no metálica rígida PVC, vigentes y estipuladas para cada tipo de tubería. Además deberán cumplir los requerimientos del RETIE 17.11. La tubería debe estar libre de imperfecciones, defectos superficiales interiores o exteriores y será recta a simple vista, la sección circular de pared uniforme, la tubería será de 3 metros, cada tubo llevara impreso el nombre del fabricante, el país de origen y el número de la norma INCONTEC o entidad similar.

Todas las canalizaciones para los conductores de los sistemas de alumbrado y tomas y demás que se instalen, serán construidas en tubería PVC cuando vaya incrustada.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

La tubería instalada a la vista será metálica tipo EMT, excepto los sistemas de canalizaciones eléctricas exteriores que siempre serán en PVC.

Toda la tubería que llegue a los tableros y a las cajas de paso o cámaras de registro debe llegar en forma perpendicular, en ningún caso llegara en forma diagonal, esta será prolongada exactamente lo necesario para instalar los elementos de fijación.

Todas las canalizaciones para los conductores del sistema de alumbrado, tomacorrientes, interruptores serán construidas en tubería conduit EMT, de acuerdo con las especificaciones de los planos.

Se utilizara tubería de la siguiente manera:

Utilización	TIPO
Instalaciones a la vista para media tensión	CONDUIT metálica galvanizada IMC
Bajo zonas verdes o andenes	Ducto PVC-EB
Bajo calzada de vías y parqueaderos	Ducto PVC-DB
Instalaciones incrustadas en muros	CONDUIT PVC
Tubería a la vista	CONDUIT metálica galvanizada EMT.

Se utilizaran adaptadores de caja tipo campana en todos los extremos que lleguen a cajas de salida. En la tubería de 2" de diámetro o mayor se utilizarán terminales tipo campana en cajas de inspección y terminales con tuerca y contratuerca en cajas metálicas.

La tubería suspendida en techo o soporte de estructura metálica a la vista llevará grapas conduit del tipo estructural, debidamente soportadas al canal estructural y este a la estructura a través de Anclajes adecuados, suspendidos en longitudes de 1.50 m, máximo.

Cuando se trata de ducteria subterránea se debe tener en cuenta, tanto las características del terreno para su excavación como la superficie existente, toda vez que los costos de estos trabajos deberán ir incluidos dentro del ítem correspondiente.

El relleno se hará sobre zanja seca compactada con pisones de madera o máquina de vibración por capas de .10m de espesor, utilizando material con el grado de humedad acostumbrado para este tipo de trabajos (ni seco ni saturado de agua) de tal forma que no se presenten hundimientos futuros del terreno, dejando en tierra hasta el nivel final. Referirse Normas EPM para canalizaciones Subterráneas.

La ducteria subterránea se instalará de acuerdo con su utilización a las profundidades mínimas indicadas a continuación, tomando el acabado final del terreno.

Utilización	Trafico	Profundidad
Acometida eléctrica general	Peatonal	0.60
Acometida eléctrica general	Vehicular	0.80
Acometida Telefónica general	Peatonal	0.60
Acometida Telefónica general	Vehicular	0.80
Redes eléctricas media tensión	Peatonal	0.80
Redes eléctricas media tensión	Vehicular	0.80

Para la instalación de bancos de ductos se tendrá en cuenta que éstos queden alineados tanto vertical como horizontalmente en sus diferentes capas, para lo que utilizan guías auxiliares, de tal manera que se respete la secuencia de salida y llegada evitando la transposición de tuberías.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

La tubería una vez instalada se protegerá con tapones que impidan el ingreso de materiales que lleven a su obstrucción. En todo caso será responsabilidad del contratista cualquier daño que se presente en este sentido durante el desarrollo normal de la obra.

La tubería será revisada mediante sondeo con cinta de acero antes de iniciar el proceso de acabado final de pisos o estucado de muros, de tal manera que se garantice el libre tendido de los conductores, dejando guías en alambre de acero galvanizado cable flexible calibre 16, que será retirado durante la actividad de cableado previa inspección del interventor. La tubería vacía se dejará con la guía para su posterior cableado.

Todas las tuberías se deben marcar con anillos de 2 cm. de ancho con cintas adhesivas de colores o pintura de aceite así:

-	Potencia-energía normal	azul
-	Telecomunicaciones	amarillo + blanco
-	Energía regulada	azul + blanco
-	Alarmas	rojo
-	Video	verde

A este respecto referirse al RETIE a cualquier norma internacional aplicable.

7.12. Cajas y conduletas

Las cajas para salidas de alumbrado y tomacorrientes en techo o a la vista, serán del tipo FS en aluminio fundido de 2x4 o requerida y las cajas para interruptores o tomacorrientes incrustados en paredes serán de PVC de 2x4 o 4x4 según se requiera.

Los puntos que reciben más de 3 tubos deberán tener en todos los casos una caja de 4x4 con suplemento, a excepción de las cajas octogonales, en todas las cajas se deben abrir solo las perforaciones que vayan a usarse.

Las cajas de salida de alumbrado, tomacorrientes, etc. deberán ser de tamaño suficiente para proveer espacio libre a todos los conductores contenidos en la caja, los elementos de empalme o derivación y sus respectivos aparatos de acuerdo a la norma NTC 2050 sección 370 y RETIE 17.12

Todas las tapas de cajas así como los aparatos que se instalen deberán ser nivelados y a hilo con las paredes donde se instalen, en la prolongación de tuberías estas cajas se dejarán a 1cm fuera del ladrillo en los casos en que van empotradas o a ras de la pared liviana si es el caso, de tal forma que queden finalmente a nivel con la pared en su acabado final.

Las cajas de paso para acometidas eléctricas, alimentación de canaletas según detalle y serán marca luminex o calidad similar según el tamaño requerido acorde con los planos.

7.13. Conductores de Baja tensión

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Todos los conductores que se utilicen serán de cobre electrolítico conductibilidad 98%, temple suave, temperatura máxima 90 grados centígrados, con aislamiento plástico para 600 voltios del tipo THHN/THWN en marcas certificadas por un organismos acreditado para tal fin por el ONAC en cumplimiento con RETIE, sobre el cual deberán estar debidamente marcados a todo lo largo de su longitud, el tamaño del conductor y el voltaje de su aislamiento.

Los materiales y las pruebas de estos conductores corresponderán a requisitos aplicables según normas americanas IPCEA-S-61-402 última revisión. Los conductores de la red regulada serán cables. Los conductores eléctricos de la red de alumbrado, hasta el calibre 10 inclusive, podrán ser de un solo hilo. Los conductores eléctricos de la red de tomacorrientes normal y regulados, hasta el calibre 10 inclusive, serán de siete (7) hilos del calibre AWG 8 inclusive, hasta el calibre AWG 2 inclusive, deberán ser de siete (7) hilos; del calibre AWG 2 al calibre AWG 4/0, deberán ser de diecinueve (19) diecinueve hilos. Para el sistema de tierra se utilizarán conductores desnudos de calibre especificado en los planos.

Todas las derivaciones o empalmes de los conductores deberán quedar entre las cajas de salidas de paso y en ningún caso dentro de los tubos. Entre caja y caja los conductores serán tramos continuos.

Todas las conexiones de las cajas de derivaciones correspondientes a los sistemas de alumbrado y tomas hasta el No 8 AWG se harán empleando los terminales adecuados para tal fin.

En todas las cajas debe dejarse por lo menos 20 cms de cable para las conexiones de los aparatos correspondientes.

Las puntas de los cables que entran al tablero se dejarán con longitud suficiente (medio perímetro de la caja) con el fin de que permita la correcta conexión al mismo. Para la identificación de los diferentes circuitos instalado dentro de un mismo tubo conectado al mismo sistema, se usaran conductores con los siguientes colores:

Neutro: **debe ser en toda su extensión blanco.**

Tierra: **verde**

Fases: **Amarillo, azul y rojo, para sistemas trifásicos hasta 220V.**

Referirse RETIE.

Conductores de neutro o de tierra superiores al No 8 AWG y en todas las cajas de paso intermedias, deberán identificarse con cinta de colores igual al código antes mencionado.

El mínimo calibre que se utilizara en las instalaciones de alumbrado será el No 14 AWG, para tierra y para ramales fase, neutro o interruptores.

Durante el proceso de colocación de los conductores en la tubería no se permitirá la utilización de aceite o grasa mineral como lubricante, se debe utilizar lubricantes especiales para tal fin en caso de requerirse.

Para la instalación de conductores dentro de la tubería se debe revisar y secar las tuberías donde hubiera podido entrar agua.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Los conductores del mismo color deberán ser conectados a la misma fase del tablero alimentador.

En el momento de introducir los conductores dentro de la tubería se tendrá el cuidado de evitar la formación de ángulos agudos en el cable.

7.14. Interruptores manuales de alumbrado.

Para el control de alumbrado se emplearán interruptores tipo incrustar sencillo, doble o triple, conmutable sencillo o doble, según se indican en los planos, con tapa de baquelita color blanco. Su capacidad será de 10 amperios, 120 voltios, Levitón decora blanco sin piloto.

La instalación se efectuara como se ha descrito antes en estas especificaciones y en detalle en los planos, con conductores en tubería PVC y el aparato en caja PVC certificada, del tamaño apropiado según el interruptor, por esta razón no se prevé conductor de puesta a tierra en los interruptores.

Si por alguna circunstancia de obra, debe instalarse interruptores sobrepuestos, estos deberán instalarse en tubería eléctrica metálica y caja FS, en este caso es obligatorio el conductor de puesta a tierra.

Como todos los materiales a usar en las instalaciones en el país, los interruptores manuales de alumbrado deben cumplir lo estipulado en la norma NTC 2050 SECCION 410 y tener certificado de conformidad de producto RETIE 17.7.1

7.15. Tomacorrientes

Para los tomacorrientes del proyecto, se han escogido los de la marca Levitón en las siguientes referencias:

- Tomacorrientes normales y de salidas de iluminación: doble con polo a tierra, 15 A, 125 V, CR15 color beige, grado comercial, NEMA 5-15 R con tapa de la misma marca, color y calidad.
- Tomacorrientes regulados: doble con polo a tierra, 15 A, 125V, 5362 IG, color naranja, grado industrial con polo atierra aislado, NEMA 5-15R con tapa de la misma marca, color y calidad.

- Para los tomacorrientes especiales sean escogidas las siguientes marcas y referencias:
- Tomacorrientes especiales bifásicos: Codelca C 014 trifilar 20 A, 205V, de incrustar con tapa metálica en acero inoxidable.
- Tomacorrientes especiales trifásicos : Codelca C 015 trifilar 50 A, 205V, de incrustar con tapa metálica en acero inoxidable
- Tomacorrientes de seguridad monofásicos: Legrand 20 A, 125 V, tipo turn lok NEMA L5-20R, con polo a tierra.
- Tomacorrientes de seguridad trifásicos: Legrand 30 A, 480 V, tipo turn lok NEMA L16-30R, con polo a tierra y

Los tomacorrientes en general serán instalados sobre canaleta portacables usando el troquel adecuado, o a la vista sobre cajas tipo FS del tamaño adecuadas.

Tanto para el producto, como para la instalación deberán seguirse las directrices de la norma NTC 2050 SECCION 410 y del RETIE artículo 17.5.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

8. ESPECIFICACIONES PARTICULARES

8.1. ILUMINACIÓN

8.1.1 Interruptor Sencillo	un
8.1.2 Interruptor Doble	un
8.1.3 Interruptor Doble Conmutable	un
8.1.4 Interruptor Triple	un

Para el control de alumbrado se emplearán interruptores tipo incrustar sencillo, doble o triple, conmutable sencillo o doble, según se indican en los planos, con tapa de baquelita color blanco. Su capacidad será de 10 amperios, 120 voltios, Levitón decora blanco sin piloto.

La instalación se efectuara como se ha descrito antes en estas especificaciones y en detalle en los planos, con conductores en tubería PVC y el aparato en caja PVC certificada, del tamaño apropiado según el interruptor, por esta razón no se prevé conductor de puesta a tierra en los interruptores.

Si por alguna circunstancia de obra, debe instalarse interruptores sobrepuestos, estos deberán instalarse en tubería eléctrica metálica (EMT) y caja FS tipo RAWELT, en este caso es obligatorio el conductor de puesta a tierra.

Para la instalación de interruptores, estos se encuentran indicados en planos, demarcando con una letra consecutiva, las lámparas que comanda. Si la instalación del interruptor es en muro liviano, se deberá instalar una condeleta tipo C de $\frac{3}{4}$ " para la transición de tubería metálica a PVC, la cual se instalara en el muro liviano, hasta la caja de salida también en PVC de 2x4 o 4x4 con suplemento, según sea necesario.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Como todos los materiales a usar en las instalaciones en el país, los interruptores manuales de alumbrado deben cumplir lo estipulado en la norma NTC 2050 SECCIÓN 410 y tener certificado de conformidad de producto RETIE 17.7.1

El cable a utilizar debe ser # 14 awg, la derivación se debe realizar según lo establecido en el RETIE en empalmando y soldando o utilizando el conector correspondiente y certificado.

La unidad de medida y pago será la unidad de interruptor de iluminación completamente instalado, conectado, probado y recibido a satisfacción por la interventoría.

8.1.5 Salida eléctrica para lámpara un

A partir de los diferentes tableros de distribución instalados en los cuartos técnicos, ya mencionados, se instalarán los circuitos ramales de iluminación para cada una de las salidas de iluminación.

Partiendo de los tableros, en bandejas portacables(para los bloques **C,D y E**), según se muestra en planos, se llevarán a través de las circulaciones de los bloques, los conductores de los circuitos ramales y de allí se distribuirán en tubería EMT de mínimo $\frac{3}{4}$ " de diámetro y alambre de cobre No. 14 AWG THHN, los diferentes circuitos de alumbrado, hasta las cajas de salida tipo GALCO 12x12x5 con tapa LEVITON, donde se instalara el tomacorriente doble de 15 A, respectivo, para la conexión de la lámpara y de allí a las cajas de interruptores marcados en planos de diseño.

Para la iluminación exterior o perimetral, si instalarán las salidas en tubería metálica EMT, adosada al techo del parqueadero y se aflorara en el punto de instalación de la luminaria, si esta queda instalada sobre la construcción. Si queda instalada, según se muestra en planos, sobre terreno, la alimentación se efectuara en tubería PVC enterrada a no menos de 50 cms del piso terminado, de acuerdo a la norma de la E.E.P.

Una descripción más detallada de las lámparas y sus especificaciones, se encuentra en el anexo de memorias de cálculo de iluminación y más adelante en estas especificaciones en el capítulo de especificaciones particulares.

La derivación de circuitos se debe realizar según lo establecido en el RETIE en empalmando y soldando o utilizando el conector correspondiente y certificado.

La unidad de medida y pago será la unidad de salida de iluminación completamente instalada, conectada, probada y demarcada y recibida a satisfacción por la interventoría.

8.1.6 Instalación de luminaria tipo cilindro 2x26 w T4	un
8.1.7 Instalación lámpara tipo cilindro 2x26 T4 cerrada	un
8.1.8 Instalación lámpara fluorescente 2x32 abierta	un
8.1.9 Instalación lámpara fluorescente 1x32 abierta	un
8.1.10 Instalación lámpara fluorescente 2x32 hermética	un
8.1.11 Suministro e Instalación lámpara de emergencia	un

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

8.1.12 Instalación luminaria tipo exterior LED 4000°K

un

Las luminarias que el ítem indica “**instalación**”, el contratista debe contemplar todos los elementos incluida la mano de obra para la instalación de luminarias incluida la mano de obra. Dichas luminarias serán suministradas por la universidad y entregadas al contratista para su custodia y posterior instalación.

Las luminarias que indican suministro e instalación el contratista debe contemplar todos los elementos para la instalación y el suministro de la luminaria incluida la mano de obra.

A partir de la salida respectiva, y utilizando una clavija de caucho de 15 A con polo a tierra y cable del tipo encauchetado 3x16 AWG, se conectarán las lámparas o luminarias diseñadas para los diferentes espacios y usos.

La lámpara de descolgar hasta la altura de diseño (en general 2,6 mts, con excepción de las salas interactivas del bloque B que se instalarán a 2,8 mts mínimo y el sótano que se instalarán adosadas a techo) por medio de guayas de acero de 1/8” con los correspondientes accesorios de sujeción y ajuste.

Para la iluminación exterior o perimetral, si instalarán las salidas en tubería metálica EMT, adosada al techo del parqueadero y se aflorará en el punto de instalación de la luminaria, si esta queda instalada sobre la construcción. Si queda instalada, según se muestra en planos, sobre terreno, la alimentación se efectuara en tubería PVC enterrada a no menos de 50 cms del piso terminado, de acuerdo a la norma de la E.E.P.

La unidad de medida será la unidad de lámpara o luminaria completa, instalada, soportada, probada y recibida a satisfacción por la interventoría.

En este apartado se presenta una relación somera de las lámparas y luminarias escogidas para el proyecto.

Una descripción más amplia se encontrará en las memorias de cálculo de iluminación, anexas a estas especificaciones, en caso de ser necesario pueden ser solicitadas a la interventoría con la respectiva copia de los diseños fotométricos.

Lámparas y luminarias seleccionadas:

Lámpara cuadrada 4x17W, T8, de sobreponer, rejilla parabólica de 16 Celdas: Ref: 16C/4T81741

Lámpara lineal 2x32W, T8, de sobreponer, abierta de aleta pintada: Ref. CCCE S 1X4/1T83241

Lámpara lineal 1x32W, T8, de sobreponer, abierta de aleta especular: Ref. IF SAE 1X4/2T83241

Lámpara lineal 2x32W, T8, de sobreponer, cerrada hermética: Ref. IT 100 1X4/2T83241

Lámpara Cilíndrica 2x26W, de sobreponer, con rejilla parabólica: Ref. ITD R/2T426

Para la iluminación exterior de calle 12, plazoleta central y exterior bloque C, se ha seleccionado la luminaria CLEAR LINE ref: BBP 210 de 135 W- 220V la cual está conformada por 120 LEDS y se instalará en poste metálico de 2 1/2” x 4 a 6 mts de acuerdo a cálculos lumínicos

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Para la iluminación especial de la sala de exposiciones se seleccionaron las siguientes referencias de la marca Cooper Lighting.

Rieles de doble circuito referencia HALO L641

Spot Metal Halide 70W, balasto electrónico, reflector especular, referencia minilume L5300.

Para la iluminación del bloque E – Auditorio se seleccionaron las siguientes luminarias y fuentes de iluminación de acuerdo a su ubicación, altura y/o función.

c. Alumbrado general de accesos y circulaciones exteriores: Lámpara Cilíndrica 2x26W, de sobreponer, con rejilla parabólica: Ref. ITD R/2T426

d. Alumbrado general primer piso interior: Balas fluorescentes 2x26W, con rejilla parabólica Ref:ITD33R/2T426

e. Alumbrado general segundo piso y doble altura interior: Balas fluorescentes 2x32W, con rejilla parabólica Ref: ITD33R/2T432

f. Iluminación artística especial: Proyectores de tungsteno halógenos de tipo FRESNEL, ELIPSOIDALES o PAR 64 con bombilla de 750 W o 1000W cada uno, los cuales serán adquiridos como un sistema de completo de alumbrado, de tal forma que se garantice su compatibilidad. Una especificación más completa de estos equipos se incluye a continuación.

Y para las fuentes luminosas se utilizaron las referencias de la marca Osram con las características relacionadas en la tabla 2 de las memorias de cálculo de iluminación, con sockets G13 para los tubos lineales y G24 para los tubos compactos.

Los balastos a utilizar deberán ser electrónicos, voltaje universal 120-277V, con factor de potencia mayor a 0.99, baja temperatura de operación, nivel de ruido A+, distorsión de armónicos menor a 10%, garantía mínima de 5 años a partir de la fecha de instalación, sockets en baquelita de excelente calidad, chasis elaborados en lamina CR, con acabado en pintura electrostática en polvo, sin filos ni rebabas y rejillas en aluminio especular de 16 celdas semienvolvente.

En planos de diseño y para cumplir los requerimientos del RETILAP se han añadido a algunas de las lámparas, señaladas con la letra E mayúscula a un lado, balastos de emergencia para el manejo de 1 o 2 tubos, los cuales estarán provistos de un sistema electrónico de detección de falla de energía, un sistema electrónico de carga de baterías, una batería de Níquel cadmio con autonomía para 90 minutos y deberán estar provistos de un led indicador de carga.

Todas las luminarias deberán ser inspeccionadas, revisadas y probadas en el piso antes de su instalación y posteriormente deber verificarse nuevamente su funcionamiento, así como su alineamiento y nivelación en el sitio definitivo.

Los tubos fluorescentes serán de la marca Osram o en su defecto Phillips con las mismas características de flujo luminoso, temperatura de luz, reproducción de color y vida útil garantizada.

Para la iluminación de emergencia en cuartos técnicos, subestación y planta, centro de cableado y circulaciones, se ha seleccionado las siguientes lámparas autónomas:

APLIQUES IT-90E Iltec o Superior, con las siguientes características mínimas

Aplicue de sobreponer de emergencia.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Dos focos de 5W-120V halógenos.

Montaje sobrepuesto.

Autonomía de 90 minutos.

Recarga en 24 horas.

En general, las luminarias se deberán suministrar completas y sus componentes deberán cumplir con los requerimientos del RETILAP capítulo 3 secciones 310- 3 y 310-4 4 y su instalación acorde con los requerimientos del capítulo 4 del mismo reglamento.

8.2. TOMAS y SALIDAS ESPECIALES

8.2.1. Toma corriente normal con polo a tierra no aislado de 15A un

8.2.2. Toma corriente normal con polo a tierra no aislado de 15A para instalación en canaleta un

8.2.3. Toma corriente normal con polo a tierra no aislado de 20A tipo GFCI un

8.2.4. Toma corriente con polo a tierra aislado 15A color naranja un

8.2.5. Toma corriente con polo a tierra aislado 15A color naranja para instalación en canaleta un

8.2.6. Toma corriente bifásico con polo a tierra no aislado 20A un

8.2.7. Toma corriente trifásico con polo a tierra no aislado 20A un

8.2.8. Toma corriente normal con polo a tierra no aislado de 15A en tubería EMT de ¾" un

A partir de los diferentes tableros de distribución instalados en los cuartos técnicos, ya mencionados, se instalarán los circuitos ramales de tomacorrientes normales y de UPS para cada una de las salidas.

El proponente debe tener en cuenta que todas las salidas de tomas derivan de la bandeja portacables y su instalación es a la vista, por consiguiente se debe emplear tubería EMT en los diámetros que indican los planos, dependiendo del tipo de salida esta continuará a la vista o se empotrará en muros, por consiguiente en cada uno de los análisis se debe tener en cuenta una conduleta de transición para el cambio de tubería PVC a EMT

En otros casos la instalación de los tomas se realizará en canaleta metálica con división central de 12x5 cm, adosada a los muros donde por medio de troqueles adecuados se instalarán los aparatos o tomacorrientes normales de 15 A con polo a tierra para servicios comunes y de 15 A con polo a tierra aislada color naranja para los servicios soportados de UPS, los circuitos de tomacorrientes se distribuirán en cable de cobre No. 12 AWG THHN, a no ser que se indique otra cosa en planos, cuadros de cargas o memorias de cálculo. Para este caso el contratista

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

debe tener en cuenta que la salida de la bandeja se realizara en tubería EMT y después realizara la transición en canaleta metálica.

En los planos de diseño se presenta la localización propuesta de cada una de las salidas diseñadas para toma corrientes

Cabe anotar que en los diferentes espacios de los bloques y de acuerdo a las necesidades existen salidas de tomacorrientes especiales, ya sea de dos o tres fases, los cuales están claramente indicados en sus diámetros, calibres y protecciones, en los planos de diseño, los cuadros de cargas de planos y memorias de cálculo anexas.

Algunas salidas de tomacorrientes y especialmente en laboratorios del bloque C, se instalan las salidas en conducciones separadas en tubería metálica tipo EMT de mínimo $\frac{3}{4}$ " de diámetro o el indicado en planos, estas conducciones se llevaran sobrepuestas, a partir del tablero correspondiente por techo o muro, hasta la localización respectiva.

La unidad de medida y pago será la unidad de salida de tomacorriente especial bifásico o trifásico completamente instalado, probado y señalizado y recibido a satisfacción por la interventoría.

La estructura de soporte en los laboratorios mencionados se presupuestara separadamente y la unidad de medida y pago será la unidad de soporte en el laboratorio respectivo, completamente instalada y recibida a satisfacción por la interventoría.

El contratista debe tener en cuenta para la distribución de tomas en las aulas, un pase en la placa tanto para las tomas eléctricas como para los de datos un pase de $\frac{1}{2}$ " y 1" respectivamente, los cuales deben coincidir exactamente con los planos para la colocación del amueblamiento.

La unidad de medida y pago será la unidad de tomacorriente normal o regulado completamente instalado, conectado, probado y recibido a satisfacción por la interventoría.

8.2.9. Fluxómetro baños un

La instalación de los fluxómetros de los baños se instalaran empotrados en la pared por consiguiente se debe tener en cuenta para la instalación tubería PVC de $\frac{3}{4}$ ", debido que la salida deriva de la bandeja portacables también se debe tener en cuenta tubería EMT de $\frac{3}{4}$ " con sus correspondientes accesorios para montaje y transición.

El conductor a utilizar es alambre #12 awg el cual debe venir desde el tablero eléctrico, hasta cada una de las salidas.

8.2.10. Suministro e instalación de cable VGA un

Suministro e instalación de cable VGA ponchado en ambos extremos de fabrica, con una longitud de 15 metros. No se permite la fabricación de estos en obra.

8.3. DUCTOS

8.3.1. Bandeja Portacables cablofil 30x5 cm

8.3.2. Bandeja Portacables cablofil 10x5 cm

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Se usaran especialmente para la conducción de alimentadores principales a blindobarras y tableros de distribución, además se tendrá una bandeja portacables independiente para la conducción de cableado de comunicaciones, tal como se muestra en planos de diseño.

Las bandejas portacables tipo malla a instalar, deberán fabricarse en acero soldado con los materiales y características relacionadas a continuación

La bandeja porta cables debe ser fabricada con hilos de acero, soldados ensamblados y después perfilados en sus formas finales.

Deberán tener los siguientes tratamientos de superficie:

- i) Electrozincado siguiendo la norma NF EN 12 329

Deberán tener las siguientes dimensiones internas mínimas.

- i) Altura de 54 mms.
- ii) Anchos de 300 mm y 100 mm.
- iii) Todas las bandejas porta cables tendrán tramos de un largo fijo de 3005 mms.
- iv) Las bandejas porta cables en hilo de acero serán fabricadas con un diámetro de hilo mínimo de 6,0 mms.
- v) Serán fabricadas con un borde de seguridad longitudinal soldado en T
- vi) La malla o cuadrícula de la bandeja porta cables será de 50 mm x 100 mms.

Además deberán cumplir las siguientes condiciones:

Todas las formas serán implementadas directamente sobre el sitio, siguiendo las indicaciones del fabricante y usando las herramientas propias del sistema (Cizalla o Cortadora Eléctrica)

Los diferentes tramos de bandejas porta cables serán ensamblados entre ellos por un sistema de unión rápida EDRN o un sistema de tornillería CE25/CE30. Por encima de anchos de 300 mm una unión suplementaria será situada al fondo de la bandeja. Las uniones tendrán el mismo tratamiento de superficie que la bandeja porta cables.

Las bandejas porta cables serán instaladas con un vano máximo de 2,0 m y no deberán pasar las cargas máximas indicadas por el fabricante.

La deflexión característica de la bandeja porta cables será probada y después publicada según los procedimientos indicados en la norma CEI 61537.

Deberán también cumplir los siguientes test, certificaciones y conformidades de normas:

Fabricación de acuerdo a la Norma NTC 2050 sección 318-5

Cargas y flechas características de las bandejas porta cables serán probadas y los resultados publicados conforme a la norma internacional CEI 61537.

Demostración de la fiabilidad del soporte para los cables de categoría 6 por medio de test independientes.

Certificado de test al fuego siguiendo la E30/E90.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Continuidad eléctrica de las uniones demostrada por medio de test conocidos y publicados.

Grado de protección CEM demostrado por medio de test precisos y de resultados.

Certificado de conformidad de producto RETIE expedido por organismo habilitado por el ONAC.

Uniones:

- Para juntar los diferentes tramos de bandejas portacables, se utilizará únicamente los sistemas de unión rápida o sistemas con tornillos de tipo CE25/CE30 hechos, probados mecánicamente y provistos por el fabricante de bandejas portacables.
- La resistencia eléctrica de las uniones no superarán los 50 mΩ y será probada según procedimiento descrito en la norma CEI 61537.

Soportes:

- Se utilizará únicamente soportes, consolas o colgantes, hechos, probados mecánicamente y provistos por el fabricante de bandejas portacable. La capacidad de carga de las consolas y los pares de los colgantes serán probados según la norma CEI 61537.

También su utilización deberá ajustarse a lo estipulado en la norma NTC 2050 sección 318-6/7/8/9/10 y 11 en lo referente a capacidad máxima de ocupación, tipo de conductores aptos para instalación en bandejas, continuidad de tierra, pesos y cargas máximas permitidas y separación máxima entre soportes de acuerdo a la información suministrada por el fabricante.

Para garantizar la continuidad de tierra y la equipotencialidad, deberá instalarse un conductor desnudo de calibre mínimo No. 8 AWG, en la bandeja por todo su recorrido y asegurado por medio de conectores BLF y sostenido el recorrido de la bandeja mediante sujetadores SCMT, la instalación se realizara de la misma línea de la bandeja, apropiado para tal propósito.

En la llegada a los racks y siempre que el cableado tenga que salir de la bandeja se deben usar soportes DEV 100 de modo que el cableado de datos y eléctrico conserve el radio de curvatura adecuado.

Siempre que se realice una derivación en tubería desde la bandeja portacables se deben usar elementos adecuados para esta como son los soportes SBD

8.3.3. Canaleta metálica 12x5 cm

Como de describió anteriormente, se usaran para la distribución de instalaciones de tomacorrientes normales y regulados en uno de sus compartimientos y del cableado de comunicaciones o cableado estructurado en el otro, utilizando para la instalación de los aparatos, los respectivos troqueles de fábrica, aptos para alojar tomacorrientes tipo Levitón y jakcs RJ45 garantizando el radio de curvatura mínimo para el cable F/UTP a instalar.

El diseño y especificación de la canaleta se efectuó siguiendo los requerimientos de RETIE artículo 17.11.2 y de la norma NTC 2050 sección 362. Y para su instalación deberá tenerse en cuenta los requerimientos de esta misma sección.

Las canaletas deberán contar con certificado de producto bajo RETIE.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Las canaletas así como los troqueles, estarán fabricados en lámina CR -22, entremos completos de 2,4 mts., con acabado uniforme en pintura electrostática de color escogido en obra, aplicada previo tratamiento de limpieza, lavado y desengrasado de la lámina con procesos de fosfatado, de tal forma que se garantice su adherencia y que no se desprenderá en la ejecución de cortes o dobleces necesarios para la instalación y que sea resistente al rayado.

Si ocurre desprendimiento de la pintura en la instalación, esta deberá ser rechazada y el contratista deberá buscar otro proveedor que garantice la NO ocurrencia de este fallo de calidad.

Tanto las canaletas como los troqueles deberán ser construidas libres de filos o rebabas, con dobleces completamente uniformes en todo su recorrido, con fabricación acabados exactamente iguales en todos los lotes , deberán poseer platinas de unión en unos de los externos de cada tramo de 2,4 mts, de tal forma que se garantice la continuidad y uniformidad. En la medida que las condiciones de instalación lo permitan, se utilizaran accesorios de fábrica para los cambios de dirección, sin embargo si no es posible, se podrán ejecutar en obra, como se explicó anteriormente de tal forma que no queden filos, rebabas, desprendimientos de pintura o aperturas o separaciones entre uniones.

Las anteriores condiciones también se aplican para las tapas de la canaleta, las cuales se instalaran una vez sean instalados y asegurados los troqueles en los sitios indicados, después de lo cual se procederá a cortar las tapas en las medidas necesarias con la mayor precisión posible, de tal forma que no se presenten aberturas entre tramos de tapas y troqueles. Las tapas se aseguraran firmemente al cuerpo de la canaleta sobre el doblez de fábrica efectuado para tal fin, con tornillos de lámina galvanizados del menor tamaño posible, los cuales deberán ser suministrados por el fabricante. No se aceptaran tornillos de baja calidad dado que rápidamente se oxidaran afectado gravemente la apariencia de la instalación.

En la instalación de troqueles y tapas deberá tenerse especial cuidado que los tornillos de sujeción no dañen el aislamiento de los conductores y no se generen cortocircuitos en la instalación.

La división para separación entre compartimientos, podrá ser ejecutada en lámina CR – 22, también con dobleces perfectamente ejecutados de tal forma que no se presenten filos o rebabas que puedan dañar el aislamiento de los conductores. Esta división deberá estar firmemente soldada al cuerpo de la canaleta y deberá tener una altura al menos 1,0 cms menos que la canaleta del tal forma que permita la instalación de los tomacorrientes sin necesidad de dañar o cortar la división

La mano de obra de la instalación de canaleta deberá ser de la mejor calidad y no podrán aceptarse canaletas instaladas a desnivel, separadas de los muros, rayadas, con hundidos, golpes o torceduras, no con tapas desprendidas o mal aseguradas.

Siguiendo los requerimientos del RETIE, deberá asegurarse la continuidad de tierra o conexión equipotencial de la instalación de la canaleta en todo su recorrido con puentes de conexión.

8.3.4. Suministro e instalación de cable desnudo 8

8.3.5. Suministro e instalación de alambre desnudo 14

Para el aterrizaje de las partes metálicas (Bandeja porta cables y Canaleta metálica) se debe suministrar e instalar cobre desnudo, el cual se debe instalar en los bornes de cada una de las canalizaciones que este posee para tal fin.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

En la bandeja porta cables se debe instalar usando conectores BLF en cablofil y sosteniéndolo en su recorrido con soportes SCMT de la misma marca

En canaleta porta cables se debe utilizar el tornillo que la canaleta trae para este fin

8.4. ACOMETIDAS

8.4.1. Suministro e instalación de interruptor automático 3x50

8.4.2. Suministro e instalación de interruptor automático 3x40

8.4.3. Suministro e instalación de interruptor automático 3x60

8.4.4. Suministro e instalación de interruptor automático 3x80

8.4.5. Suministro e instalación de interruptor automático 3x100

8.4.6. Suministro e instalación de alimentador 3F#2+1N#1/0+1T#8 Cu

8.4.7. Suministro e instalación de alimentador 4#8+1#8 Cu

8.4.8. Suministro e instalación de alimentador 4#6+1#8 Cu

8.4.9. Suministro e instalación de alimentador 3#2+1#1/0+1#8 Cu

8.4.10. Suministro e instalación de alimentador 4#2+1#8 Cu

Desde el tablero principal o desde las cajas de derivación de las electro-barras se instalara hasta cada uno de los tableros de piso de piso un alimentador en cobre con la especificación que se da en las cantidades y planos. Cada uno de los alimentadores debe contemplarse tubería EMT desde la electro-barra hasta el tablero eléctrico, con las dimensiones establecidas en los planos y las cantidades de obra. Los alimentadores deben tenerse en cuenta bornas ponchables a cada lado del alimentador.

8.5. ELECTROBARRAS

8.5.1. Instalación de electrobarra de 315 Amp

8.5.2. Instalación de electrobarra de 160 Amp

Esta actividad consiste en la instalación de un sistema de electro-barra para la conducción de la red normal (315 Amp) y una electro-barra para la conducción de la red regulada (160 Amp). El contratista debe considerar en este ítem todos los elementos de sujeción, soporte y mano de obra para la instalación de la electro-barra.

La Universidad entregara al contratista las barras y los elementos que acompañan, para su custodia y posterior instalación.

8.6. SUBESTACIÓN

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

8.6.1. Instalación de celda de remonte

Para la entrada de los cables de media tensión, y a fin de adaptarlos a los equipos de protección y maniobra, en adelante seccionador, se instalará una celda modular de remonte de cableado, compatible en tamaño y configuración con los seccionadores. En esta celda los cables de media tensión ingresan desde la conducción exterior, por la parte inferior y se conectan, por la parte superior a un barraje de salida, que los unirá con los seccionadores.

La celda será del tipo GAM O de Merlin Gerin sistema SM 6 o similar y la unidad de medida y pago será la unidad de celda de remonte instalada y recibida a satisfacción por la interventoría.

El proponente debe contemplar los elementos y personal necesario para la instalación de la celda de media tensión QM, además debe tener en cuenta la utilización de un torquimetro para dar el apriete adecuado a cada una de las tuercas de la celda, además de la ubicación de testigos que indiquen que estas sufrieron algún desajuste.

8.6.2. Instalación de seccionador en SF6

Para la protección y maniobra de los transformadores se han proyectado un sistema de seccionadores de operación bajo carga, con aislamiento en SF₆, de 17,5KV y 630 A de capacidad nominal, se proyectó un seccionador individual para cada uno de los transformadores del proyecto y que corresponderán a cada uno de los bloques del mismo.

Los seccionadores modulares se irán conectando uno al anterior, en la medida que sea necesario, por medio de barras aisladas instaladas en los bornes superiores y la salida será por medio de cables de media tensión hacia su respectivo transformador.

La protección se efectuara por medio de fusibles tubulares de 24KV, de la capacidad mostrada en el detalle del diagrama unifilar, de los planos de diseño, los cuales estarán instalados en la misma caja de cada seccionador que deberá venir adecuado para recibirlos.

Las celdas y seccionadores serán del tipo QM del sistema SM6 de Merlin Gerin o similar.

El proponente debe contemplar los elementos y personal necesario para la instalación de la celda de media tensión QM, además debe tener en cuenta la utilización de un torquimetro para dar el apriete adecuado a cada una de las tuercas de la celda, además de la ubicación de testigos que indiquen que estas sufrieron algún desajuste.

Para crecimiento futuro, se ha previsto el espacio suficiente para la instalación de al menos dos seccionadores más.

8.6.3. Suministro e instalación de alimentador trifásico 3#2 XLPE 133%

Los cables de interconexión entre seccionadores y transformadores se instalarán, al interior de la subestación, por cárcamos contruidos en el piso de la misma, de medidas mínimas de 0,6 mts de ancho x 0,4 mts de profundidad con tapa metálica removible. Incluye el suministro e instalación del juego de terminales premoldeados tipo interior para 15 KV, los cuales pueden ser termocontraíbles o en frío, de marca 3M o RAYCHEM para cable XLPE #2 de 15 KV con su aislamiento al 133%, también incluye: las bornas terminales de ponchar, el cable de cobre #12 para aterrizar desde la pantalla de cobre de cada fase hasta la barra de equipotencialización de la celda respectiva, a cada cable en sus dos extremos de conexión.

La unidad de medida y pago será el metro lineal de cable de media tensión de interconexión seccionador transformador, incluidos respectivos terminales premoldeados tipo interior, instalado y recibido a satisfacción por la interventoría.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

8.6.4. Suministro e instalación de terminales premoldeados

8.6.5. Suministro e instalación de codos desconectables

Para la correcta instalación del cableado XLPE, se deben suministrar e instalar terminales premoldeados marca 3m tipo terminal y tipo codo.

8.6.6. Instalación de celda para transformador de 150 KVA

Son las celdas aptas para cubrir las partes vivas de un transformador de potencia, suministrada con ventanilla de vidrio para inspección, al igual que rejillas metálicas para permitir la circulación del aire refrigerante al transformador las cuales alojaran los diferentes transformadores de tipo seco del proyecto, y se construirán con las calidades y características básicas ya mencionadas y además contarán con los siguientes elementos:

- Celda metálica autosoportada apta para alojar un transformador hasta 300 KVA a 17,5 KV. con medidas aproximadas de 2,0 (altura) x 1,70 (ancho) x 1,50 (prof.) mts.
- Sistema de iluminación independiente con accionamiento exterior para inspección.
- Chapa tipo bombín abatible con llave y cierre en tres puntos.
- Bisagra de 3 elementos de 5/8 y 7/16.
- Placa de policarbonato para identificación del tablero dimensiones 8 x 4 cm.
- Placa metálica en acero inoxidable (PELIGRO MORTAL ALTA TENSIÓN).
- Placa metálica en acero inoxidable (RAYO).

Todas las celdas, encerramientos y tableros deberán ser conectados equipotencialmente a tierra por medio de un cable de cobre, terminales y tornillos o grapas adecuados para tal fin.

8.6.7. Instalación de transformador seco de 112.5 KVA

Se incluyen en este apartado los transformadores de potencia, diseñados para la alimentación independiente de cada bloque del proyecto, con excepción ya mencionada del bloque C, los cuales serán de las siguientes potencias.

Bloque A: 45 KVA

Bloque B: 45 KVA.

Bloque D: 112,5 KVA

Bloque E: 112,5 KVA.

Dado que se proyectó una subestación de tipo interior, se seleccionaron transformadores de tipo seco para facilitar la instalación en etapas de acuerdo al avance del proyecto, los cuales deberán cumplir como mínimo lo estipulado en el RETIE artículo 17.10 y lo especificado en el capítulo V subestaciones, en relación a su montaje, instalación y operación.

En general los transformadores tendrán las siguientes características mínimas:

- | | |
|-----------------------------------|------------|
| - Voltaje primario | 13.200 V, |
| - Voltaje de salida a plena carga | 208-120 V, |
| - Tipo | Seco, |
| - Clase | H, |
| - Frecuencia de operación | 60 Hz, |

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Aumento de temperatura	125°C,
- Refrigeración	aire natural,
- Tipo de servicio	continuo,
- Tipo de montaje	interior,
- Grado de protección	IP00,
- BIL entrada	60 KV,
- Grupo de conexión	Dyn5,
- Regulación a la entrada	+2 x 2.5%,
- Impedancia máxima	8%,
- Devanados	de cobre,
- Cambiador de derivaciones	tipo puente sobre los devanados,

Además tendrán:

Dispositivos de levantamiento, dispositivos de puesta a tierra de núcleo y estructura, ruedas orientables y placa de características, además deberá contar con certificación RETIE y de producto. Se deberá solicitar el equipo con soporte para instalar Descargadores de Sobretenensión en el lado de AT del transformador.

Además deberán ser del tipo ahorrador, es decir con pérdidas disminuidas en núcleos y devanados inferiores a las establecidas a la Norma NTC 3445.

8.6.8. Instalación de tablero de baja tensión.

Serán tableros metálicos auto soportados, para alojar los equipos de protección y control en baja tensión. Deberán ser tableros diseñados para llevar bloques de interruptores de derivación con o sin totalizador tipo CDA, equipos de transferencias, medición en baja tensión, banco de condensadores, control, etc.

Con respecto a la relación de equipos asociados, referirse Diagrama de Conexiones general.

Los tableros serán implementados en gabinetes metálicos de dimensiones adecuadas para alojar en su interior todos los elementos que lo conforman. Adicionalmente se construirá en (lámina cold Rolled uso interior) calibre 14/16, será debidamente tratada con procesos de desengrase y fosfatado, y con un acabado en pintura en polvo color RAL 7032.

Los barrajes serán de cobre electrolítico con una pureza de 99% de una alta conductividad según normas ASTM B 187 y ASTM 110., debidamente identificados de acuerdo al código de colores de la empresa de energía local y protegidos contra contactos involuntarios con acrílicos transparentes (no se incluyen fundas termoencogibles para los barrajes).

Las barras de cobre utilizadas para PUESTA A TIERRA y NEUTRO deberán poseer una capacidad del 100% del BARRAJE PRINCIPAL. Las uniones por soldadura serán con aplicación de soldadura Eléctrica MIG o TIG (Agamix 20 y Aporte 0.30 AWG 86). Todos los elementos del tablero deberán estar debidamente identificados. Las puertas contarán bisagras internas fabricadas en hierro o acero inoxidable según requerimientos del cliente o condiciones de uso. Las tapas se fijarán al cuerpo con tornillería tipo bristol avellanada tropicalizada o irizada y serán desmontables externamente.

Los gabinetes deberán tener placas de identificación y bolsillos internos para el manejo de planos de fabricación. Aisladores cilíndricos hechos en resina epóxica fabricados por el método de gelación bajo

Presión bajo norma internacional IEC 660 y norma colombiana ICONTEC 2685.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Las distancias y medidas se definen en los tableros deberán ceñirse a las recomendaciones del CÓDIGO ELÉCTRICO COLOMBIANO y normas ICONTEC 2050 y ANSI 37.20. La distribución interna deberá estar montada en doble fondos completos o parciales de acuerdo a los requerimientos del diseño.

Los cables usados para la interconexión eléctrica de fuerza y control cumplirán los requisitos exigidos por el RETIE. La unión de barrajes y cables se realiza con terminal de cobre de ponchar de acuerdo con la capacidad requerida por la carga

Todos los tableros de baja tensión tendrán protección frontal por medio de acrílicos que impidan el acceso libre a los barrajes.

Para las transferencias automáticas en los respectivos tableros, estas se realizarán por medio de interruptores según capacidades de corriente mostradas en los diagramas unifilares. Además de esto, cada una de las transferencias serán comandadas por tarjetas electrónicas VORKOM independientes, dichas transferencias tendrán la siguiente característica:

Protecciones por alto y bajo voltaje en la red normal y en la red de emergencia, adicionalmente en la red normal se tiene protección por falta y/o inversión de fases.

- Protecciones por alto y bajo voltaje en dos fases de la red de emergencia.
- Cuatro (4) relés de tiempo así:

Uno (1) ajustable de 0 a 300 segundos para demorar la transferencia de carga de la red normal a la red de emergencia.

Uno (1) ajustable de 0 a 300 segundos para demorar la transferencia de carga de la red de emergencia a la red normal.

Uno (1) para demorar la transición entre la apertura del contactor o interruptor de potencia de la red de emergencia y cierre del contactor o interruptor de potencia de la red normal una vez que el temporizador de la red de emergencia a la red normal ha terminado.

Uno (1) para demorar el apagado de la planta de emergencia sin carga, para enfriamiento, ajustable de 0 a 300 segundos Un (1) selector de 2 posiciones MANUAL-AUTOMATICO para seleccionar el tipo de operación del sistema de control.

Un (1) selector de 3 posiciones EMERGENCIA-OFF-NORMAL para seleccionar el tipo de fuente de alimentación de energía cuando el sistema de control trabaja en operación MANUAL.

Dos (2) pilotos de señalización para indicar el tipo de fuente de alimentación de energía disponible.

Borneras de interconexión con la unidad de arranque y paro de la planta de emergencia.

8.6.9. Suministro e instalación de alimentador en $2 \times (3F\#2/0 + 1N\#2/0) + 1T\#2/0$

Esta actividad consiste en la instalación de un alimentador en calibre 2/0 awg en cobre, con la configuración indicada $2 \times (3F\#2/0 + 1N\#2/0) + 1T\#2/0$. Desde bornes del transformador hasta el tablero de baja tensión. El ítem contempla el suministro e instalación de bornas ponchables a cada lado del alimentador y la identificación de cada una de las fases.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

8.7. RED DE VOZ Y DATOS

Para el suministro e instalación de la red de cableado estructurado del proyecto CENTRO DE INNOVACION Y DESARROLLO TECNOLÓGICO de la Universidad tecnológica de Pereira, deberán cumplirse las mismas condiciones operacionales, de personal, organización y salud ocupacional que para las redes eléctricas, teniendo en cuenta que el personal a utilizar para el cableado estructurado deberá estar capacitado y certificado en la instalación de la monomarca o solución ofrecida y además deberá contar con las herramientas y equipos de pruebas especializadas requeridas.

El proyecto comprende el suministro, instalación y certificación de un cableado estructurado Categoría 6A F/UTP, monomarca SIEMON, AMP u Ortronics, en todos sus componentes o subsistemas horizontal, vertical e interconexión con el centro de cableado de la universidad Tecnológica de Pereira. Como ya se mencionó, el proyecto está localizado en los predios del actual bloque L y se construirá por etapas o bloques a discreción de la Universidad.

El proyecto constara en forma general de las siguientes actividades, descritas de afuera hacia adentro del mismo:

- Interconexión con el campus en fibra óptica.

Consiste en la interconexión por medio de un cable de fibra optica de 12 hilos, tipo monomodo, entre el centro de cableado principal de la Universidad, ubicado en la facultad de sistemas y el centro de cableado del proyecto, ubicado en el bloque D,anexo a la subestación eléctrica. El cable de fibra óptica se instalara en los ductos existentes actualmente y que intercomunican el actual bloque L con el campus, desde la facultad de mecánica. El cable existente actualmente se recogerá, así como las conducciones existentes, según el avance de construcción del proyecto y se dejara como reserva en el centro de cableado definitivo.

Dado que primero se construirá el bloque C, la interconexión se efectuara hasta el rack del sótano 1 de este bloque y posteriormente se trasladara al centro de cableado definitivo.

En las cantidades de materiales del presupuesto del proyecto, se incluyó la bandeja para fibra óptica del centro de cableado del campus.

El recorrido y distancias de esta interconexión se muestran en los planos de diseño.

- Centro de cableado principal. MC/CD

Como ya se dijo, estará ubicado en el bloque D, en los parqueaderos del sótano 2, en el espacio anexo a la subestación eléctrica.

Allí se ubicara el rack de interconexión tanto con el campus, como con los demás racks o distribuidores de pisos HC/FD, diseñados para el proyecto o back bone. También se instalara el barraje principal del sistema de puesta a tierra o TMGB y como ya se mencionó los UPS generales de los bloques A, y D. Este rack contara con un UPS de 3,0 KVA exclusivo para los equipos activos.

- Subsistema vertical
- Back bone en fibra óptica.

Se refiere a la interconexión en fibra óptica monomodo de 12 hilos desde el centro de cableado del proyecto hasta cada uno de los racks de piso HC/FD, la cual se conducirá por una bandeja

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

portacables tipo malla, tal como se indica en planos de diseño. Tanto en el MC/CD como en los HC/FD se instalara bandejas para fibra adecuadas para terminación, identificación y administración de la interconexión.

- Cuartos técnicos o distribuidores de piso.HC/FD

Estos estarán ubicados en los cuartos técnicos de cada uno de los pisos de cada bloque del proyecto. Incluirán como ya se dijo la bandeja de terminación de fibra óptica, un patch panel para interconexión entre los HC/FD de cada bloque, los patchs paneles del subsistema horizontal y que en este proyectos se demarcaran como de voz y datos. Contaran además cada uno con un UPS de 3,0 KVA exclusivo para los equipos activos a instalar, una multitoma con DPS, los barrajes del sistema de puesta a tierra TGBs y los correspondientes organizadores de cableado horizontales o verticales si se requieren.

Para los bloques A, B y D se proyectaron racks del tipo abierto y para el bloque C, dado que cuenta con mayor espacio en sus cuartos técnicos, se proyectaron racks cerrados.

- Interconexión entre cuartos técnicos.

Se refiere a la interconexión entre racks de pisos HC/FD de cada bloque, lo cual se efectuara por medio de dos hilos de cable F/UTP categoría 6 A blindados, terminados e identificados en los paneles correspondientes.

- Subsistema horizontal

A partir de los HC/FD de cada piso y a través principalmente de bandejas portacables y canaletas se distribuirá el cableado horizontal en dos hilos F/UTP a cada puesto de trabajo, tal como se muestra en planos de diseño.

- Puestos de trabajo.

Consiste en las salidas de comunicaciones de cada puesto de trabajo en las diferentes áreas útiles de los bloques del proyecto y que están conformadas por los jacks categoría 6 A blindadas, amarras de velcro, los troqueles de canaleta, los face plates o chapas de pared de dos salidas y las marquillas de identificación de las salidas.

Para la conexión cruzada de las salidas o la administración del sistema se incluyen los correspondientes patch cords dúplex en fibra óptica o en cable F/UTP categoría 6 A, elaborados en fabrica.

Además dado el tipo de cable blindado, proyectado para el sistema, se incluye un sistema de puesta a tierra para toda la instalación, que lo conectara equipotencialmente, por medio de un cable de cobre No. 8 aislado color verde o desnudo y que conectara con los barrajes TGB todas las partes metálicas del sistema.

Al momento de la elaboración de estas especificaciones, el número y la distribución de los puntos de red se harán de la siguiente manera:

Distribución de Puntos de Red:

BLOQUE A,

PISO 1: 29 DOBLES V y D

PISO 2: 26 DOBLES V y D

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

PISO 3: 26 DOBLES V y D

BLOQUE B,

PISO 1: 1 SENCILLO V

PISO 2: 6 DOBLES V y D

PISO 3: 2 DOBLES V y D, 4 SENCILLOS D

BLOQUE C,

PISO SÓTANO: 20 DOBLES V y D

PISO 1: 42 DOBLES V y D

PISO 2: 18 DOBLES V y D

PISO 3: 16 DOBLES V y D

BLOQUE D,

PISO 2: 80 DOBLES V y D

PISO 3: 75 DOBLES V y D

PISO 4: 75 DOBLES V y D

BLOQUE E,

PISO 1: 8 DOBLES V y D

8.7.1. Suministro e instalación Rack abierto 45 Unidades

Para racks abiertos

Los Racks deben ser abiertos, serán contruidos en aluminio extruido, de 7 pies de altura: 45 RU, con capacidad de alojar equipos de hasta 19" de ancho

Deben manejar una tecnología tal que permita un flujo de aire adecuado.

Adicionalmente a los extremos se les debe colocar 1 organizador vertical por cada esquina.

Debe considerarse que los racks tengan un canal de profundidad de 16,25" completamente ranurados para circulación de aire.

Los organizadores verticales deben tener montados spools a lo largo de ellos para manejar el radio de curvatura del cable y además para su organización.

Debe cumplir con los requerimientos exigidos por TIA en, ser UL Listado para soportar 1500 libras de carga.

El rack de comunicaciones debe ser capaz de manejar un enfriamiento y un flujo de aire tal que elimine la necesidad de ventiladores adicionales.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

El rack debe tener una puerta en la parte delantera y otra en la parte trasera la cual pueda ser abierta ya sea hacia la izquierda o hacia la derecha y que sea fácilmente desmontable. Esta debe ser enmallada para que el rack mantenga sus propiedades de flujo de aire.

El rack deberá poseer una bandeja en la parte superior para el manejo del cable, la cual maneje los respectivos radios de curvatura del cable Categoría 6A.

El rack debe venir equipado dentro del concepto de monomarca con una multitoma horizontal con supresor de transientes de 33 kA, de 6 salidas, con switch de encendido con luz de monitoreo.

La multitoma debe contar con las siguientes características:

- Tres modos de protección: L – N, L – T, N – G
- Clamping o remanente: 280 V máximo
- Filtro EMI/RFI de 60 dB
- Receptáculos eléctricos de 15 A, 120 V, NEMA 5 – 15R
- Debe ser certificada UL y cUL

Debe además contar con barrajes de puesta a tierra bajo el concepto de monomarca que cumplan con la norma ANSI/TIA/EIA JST – 607 A.

El barraje debe contar con las siguientes características:

- Barrajes en cobre electrolítico ETP de alta conductividad, pureza mínimo del 99.9% de cobre, con alta resistencia a la corrosión y al ataque de numerosos agentes químicos. Temple medio duro con un rango 77-89.
- Densidad 8.89 Kg/dm cúbico.
- Punto de fusión 1083 C.
- Conductividad eléctrica a 20° C 58m/Ohm-mm².
- Resistividad eléctrica a 20° C 0.017241 Ohm-mm²/m.
- Todos los barrajes serán identificados con código de colores de acuerdo con la norma NTC 2050.
- Debe ser listado UL

Debe contar con organizadores horizontales de cableado los cuales deben ser originales de fábrica bajo el concepto monomarca junto con el canal de comunicación.

- Deben ser de tipo cerrado (con tapa), de 1 o 2 U de rack
- Profundidad: 159 mm
- Ancho: 19" (483 mm)

Construcción:

- Base organizador: .187 Wire 13GA (.090) Cold rolled steel
- Cubierta organizador: .060 Aluminio

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Estos deben tener una puerta frontal abisagrada que abra 180° hacia arriba y hacia abajo

Tanto los organizadores verticales como los horizontales deben ser elaborados por el mismo fabricante de la conectividad.

La sujeción de todos los cables y grupos de ellos se debe realizar con cintillas tipo Velcro.

No se aceptará en ningún lugar de la instalación el uso de amarres plásticos (Abrazaderas). Se preferirá el uso de velcro para la sujeción de los cables.

La unidad de medida y pago será la unidad de rack abierto o cerrado completamente instalado, marcado, probado y recibido a satisfacción por la interventoría.

8.7.2. Suministro e instalación de organizador de dos unidades

8.7.3. Suministro e instalación Patch panel de 48 puertos

8.7.4. Suministro e instalación Patch panel de 24 puertos

Todos los Patch Paneles deben cumplir con los siguientes requisitos:

Todos los paneles deben facilitar la conexión cruzada y/o la interconexión por medio de cordones de parcheo y deben cumplir con la norma de la EIA referente a los requisitos de montaje en bastidores de 19 in. Y deben cumplir con los siguientes requerimientos:

Los patch panels debe ser modulares de 24 puertos RJ45 categoría 6A. Con herraje para organización y manejo posterior de cable; para efectos de organización por cada dos patch panel de 24 puertos se debe manejar un organizador de 2U.

Los patch panels serán certificados por UL Listed y CSA registrado, para garantizar que los elementos ofrecidos han sido avalados por estos laboratorios.

Los conectores deben poseer contactos terminales provistos de un recubrimiento de 50 micropulgadas de oro, con lo cual se asegura de por vida que no existan problemas de sulfatación

Se preferirán Patch Panels de categoría 6A que usen herramientas de ponchado del tipo 110.

Deben utilizar una cubierta IDC capaz de soportar conductores más grandes que los de categoría 6A.

Además debe soportar un mínimo de 200 reponchadas sin deterioro físico.

Estos deben ser elaborados por el mismo fabricante de la conectividad.

Estar hecho con aluminio anodizado, en configuraciones de 24, y 48 puertos.

El Patch panel debe ser modular y alta densidad, deberá acomodar al menos 24 puertos en cada espacio de montaje en bastidor (1rms = 44.5 mm [1.75 in.]).

La unidad de medida y pago será la unidad patch panel de 24 puertos completamente instalado, marcado, probado y recibido a satisfacción por la interventoría.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

8.7.5. Suministro e instalación Patch cord 2m, cat 6, color verde

8.7.6. Suministro e instalación Patch cord 2m, cat 6, color rojo

8.7.7. Suministro e instalación Patch cord 5m, cat 6,

- Debe tener desempeño certificado por laboratorios ETL con fecha superior a febrero de 2008, en un canal de 100m y exceder los requerimientos de a TIA/EIA 568-B.2-10, ISO 11801 y el estándar ratificado de IEEE 802.3ae-2006 de requerimientos de canal para soportar 10Gbase-T
- Deben cumplir FCC Part 68 Subpart F e IEC 60603-7
- Deben estar contruidos en cable F/UTP de cobre multifilar, 24AWG y plugs modulares en cada uno de sus extremos.
- El patch cord debe ser compatible con categorías inferiores 5e y 6
- Deben utilizar tecnología de sintonizado central para elevar el desempeño del canal.
- Los contactos de los plugs deben tener un recubrimiento de oro de 50 micropulgadas de oro.
- Utilizar arreglo de contactos bi-nivel como compensación del desbalance de los pares para proveer una mejor relación señal / ruido y mejor adaptación de impedancia, para bajas pérdidas de retorno y NEXT.
- Deberán ser contruidos directamente en fábrica y precertificados como estipula la TIA/EIA, adicionalmente deben venir en su bolsa original de empaque.
- No se aceptarán patch cord fabricados localmente.
- Los plugs usados para los patch cords deben venir diseñados para que estos eviten trabarse al momento de conexión o desconexión de los equipos activos (Tarjetas de Red). Todo lo anterior, con el fin de permitir un crecimiento económico, ordenado y evitar daños.
- Debe tener un sistema de continuidad en el apantallamiento para lograr mantener el canal equipotenciado.
- Estos deben ser elaborados por el mismo fabricante de la conectividad y precertificados por el fabricante como lo estipula la TIA/EIA.
- Deben poseer etiquetas donde se pueda verificar su nivel de desempeño, longitud y número de control de calidad para seguimiento.
- Su desempeño debe estar probado al 100%

8.7.8. Suministro e instalación de cable UTP cat 6.

Los cables deben ser de la misma marca de los otros elementos que componen el canal y cumplir los siguientes requisitos:

Ítem Mínimo requerido

- Debe cumplir o superar las especificaciones de las normas TIA/EIA-568-B.2-10 e ISO11801 y el estándar ratificado IEEE 802.3an-2006 de requerimientos de canal para soportar 10GBASE-T.
- Los conductores deben estar perfectamente entorchados en pares y los cuatro pares contenidos en una chaqueta.
- Debe tener una cruceta interna que separe los pares internamente y evite que los pares trenzados se desordenen, tambien debe contar con un foiled metálico que cubra todos los pares.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- La chaqueta del cable debe ser continua, sin porosidades, en PVC y con especificación de su cubierta NEC type CMR (UL).
- El material aislador de los conductores debe ser Polietileno de alta densidad.
- El diámetro externo máximo del cable debe ser de 7.4 mm.
- No se aceptarán cables con conductores pegados u otros métodos de ensamblaje que requieran herramientas especiales para su terminación.
- El código de colores de pares debe ser el siguiente:
 - Par 1: Azul-Blanco/con una franja azul en el conductor blanco.
 - Par 2: Anaranjado-Blanco/con una franja anaranjada en el conductor blanco.
 - Par 3: Verde-Blanco/ con una franja verde en el conductor blanco.
 - Par 4: Marrón-Blanco/ con una franja marrón en el conductor blanco.
- Deben operar en un sistema de transmisión full duplex sobre los cuatro pares en transmisiones superiores a 1 Gbps, según la IEEE 802.3 an y ab.
- Resistencia del conductor 20°C <99 ohm per 100mts
- Impedancia característica 100 Ohm +/- 5% de 1-100 Mhz
- Velocidad de propagación 78% nom. Non-Plenum
- El forro del cable debe tener impresa, como mínimo, la siguiente información: nombre del fabricante, número de parte, tipo de cable, y las marcas de mediciones secuenciales para verificación visual de longitudes.
- La máxima fuerza de tensión para la instalación del cable no debe ser mayor a 25 lbf (110 N).
- Serán certificados por UL, para garantizar que el cable ofrecido ha sido avalado por este laboratorio. Este estará identificado individualmente con el correspondiente logo de la prueba de laboratorio (UL), de forma permanente.
- El cable debe cumplir mínimo con los siguientes rangos de temperatura: Para la instalación entre 0 °C y +50 °C y para operación entre - 20 °C y +60 °C.
- Debe estar probado por un tercero por lo menos hasta 500Mhz.
- El cable debe permitir en su instalación al menos un radio mínimo de curvatura de 7 veces su diámetro externo.
- Todos los cables horizontales, independientemente del tipo de medio, no sobrepasarán los 90 m (295 ft) desde las salidas de telecomunicaciones en el área de trabajo al distribuidor de piso.
- La longitud combinada de los puentes o cordones en el cuarto de telecomunicaciones y en el área de trabajo no sobrepasará los 10m (33 ft) a menos que se utilicen para una salida multiusuario de telecomunicaciones.
- Se recomienda una longitud mínima de cableado horizontal de 15m (49 ft) entre el distribuidor de piso y la salida/conector de telecomunicaciones.
- Para instalaciones con puntos de consolidación, una longitud mínima de cableado horizontal de 15m (49 ft) debe mantenerse entre el distribuidor de piso y el punto de consolidación, y de 5m (16 ft.) entre el punto de consolidación y la salida/conector de telecomunicaciones.
- Las vías de cableado horizontal se instalarán o seleccionarán de tal manera que el radio mínimo de curvatura de los cables horizontales se mantenga dentro de las especificaciones del fabricante durante y después de la instalación.
- Para aplicaciones de voz o datos los cables de par trenzado o los cables de fibra óptica se instalarán utilizando una topología de estrella desde el cuarto de telecomunicaciones, que atiende ese piso, a cada salida de telecomunicaciones individual. Antes de la instalación del cableado el Cliente aprobará todas las rutas de cable.
- El Contratista observará los requisitos de radio de curvatura y resistencia a la tracción del cable de par trenzado balanceado de 4 pares y cable de fibra óptica durante el manejo y la instalación.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Cada enlace de cable de par trenzado balanceado entre el distribuidor de piso en el cuarto de telecomunicaciones y la salida de telecomunicaciones no debe tener empalmes.
- En un ambiente de techo falso, se observará un mínimo de 3 pulgadas (75 mm) entre los soportes de cable y el techo suspendido.
- Los tendidos de conduit continuos instalados por el Contratista no deben sobrepasar los 30.5 m (100 ft) o contener más de dos (2) curvas de 90 grados sin utilizar cajas de registro dimensionadas en forma apropiada.
- Todas las vías de cableado horizontales deben diseñarse, instalarse y conectarse [a tierra] para cumplir los reglamentos eléctricos y de construcción aplicables, nacionales y locales.
- El número de cables horizontales instalados en un soporte de cable o vía de cableado se limitará a un número de cables que no altere la forma geométrica de los cables.
- La capacidad máxima de vías de cableado no sobrepasará las especificaciones contenidas en la norma ANSI/TIA/EIA-569-B incluyendo adendas.
- Los cables de distribución horizontal no estarán expuestos en el área de trabajo u otros puntos con acceso del público.

TERMINACIÓN EN EL ÁREA DE TRABAJO

- Todos los cables de par trenzado balanceado cableados a la salida/conector de telecomunicaciones tendrán sus cuatro (4) pares terminados en salidas modulares de ocho (8) posiciones en el área de trabajo.
- La salida/conector de telecomunicaciones se montará en forma segura en los puntos planeados. Se debe seguir las configuraciones T568A o T568B acordado con el gerente de proyecto.
- La altura de las salidas de telecomunicaciones se debe establecer de acuerdo con los reglamentos aplicables.

RADIO DE CURVATURA

- El radio máximo de curvatura del cable no debe sobrepasar las especificaciones del fabricante.
- En espacios con terminaciones de cable de par trenzado balanceado, en condiciones de no tensión, el radio máximo de curvatura para el cable de cuatro (4) pares no sobrepasará cuatro (4) veces el diámetro exterior del cable y diez (10) veces para cable multipar. Esto se observará a menos que infrinja las especificaciones del fabricante.
- Durante la instalación, en condiciones de tensión, el radio de curvatura del cable de cuatro (4) pares no sobrepasará ocho (8) veces el diámetro exterior del cable y diez (10) veces para cable multipar. Esto se observará a menos que infrinja las especificaciones del fabricante.

RESERVA DE CABLE

- En el área de trabajo, se debe dejar un mínimo de 30 cm. (12 in) para cables de par trenzado balanceado y de 1 m (3 ft) para cables de fibra óptica.
- En el cuarto de telecomunicaciones, se debe dejar una reserva mínima de 1.50 m para todos los tipos de cables. Esta reserva se almacenará adecuadamente en bandejas u otros tipos de soporte.

AMARRES DE CABLE

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Los amarres deben utilizarse en intervalos adecuados para asegurar el cable evitar deformaciones en los puntos de terminación. Estos amarres no deben tensionarse en exceso hasta el punto de deformar o penetrar en la envoltura del cable.
- Se deben usar cinturones de Velcro para el amarre de cables en los cuartos donde se requieran frecuentes re-configuraciones y terminaciones.

8.7.9. Suministro e instalación de tomas dobles de datos.

- Debe tener desempeño certificado por laboratorios ETL con fecha superior a febrero de 2008, en un canal de 100m y exceder los requerimientos de a TIA/EIA 568-B.2-10, ISO 11801 y el estándar ratificado de IEEE 802.3ae-2006 de requerimientos de canal para soportar 10Gbase-T
- Deben cumplir FCC parte 68 subparte F, los contactos deben estar recubiertos con 50 micropulgadas de oro, y cumplir con IEC 60603-7
- Debe poder terminar cable F/UTP de cuatro pares, entre 22 y 26 AWG. Debe soportar los dos mapas de cableado T568A y T568B los cuales deben estar identificados en un lugar visible del conector.
- Los Jacks Cat. 6A deben contar con una caja protectora "housing" metálica para alto impacto.
- Debe poseer un sistema de terminación que mantenga la geometría del cable y elimine el destrenzado de los pares en este proceso.
- Debe ser de dos piezas, el conector y la tapa protectora del cable.
- El conector debe tener la opción de reinstalación (rearmado) por lo menos en 200 ocasiones sin deteriorar su comportamiento físico.
- Debe aceptar conectores tipo plug de 6 u 8 posiciones sin que estos sufran daño alguno.
- La terminación del cableado se debe realizar en la parte posterior de la salida, implementando ponchadora tipo 110 de impacto.
- Debe tener un arreglo de contactos modulares de doble reactancia.
- Se debe poder terminar con herramienta de impacto o de presión.
- Los conectores deben poderse identificar claramente con etiquetas o iconos.
- Debe ser compatible con categorías inferiores 5e y 6.
- Estos deben ser elaborados por el mismo fabricante de la conectividad.
- Los conectores deben ser listados UL

Placas de Pared

- ítem Mínimo requerido
- Placa de pared de dos puertos modulares para alojar diferentes tipos de conectores (UTP, F/UTP, Fibra óptica, coaxial, etc)
- Las placas deben ser UL listed y CSA registrados. El logo de estos laboratorios debe estar impreso directamente sobre cada elemento.
- El material de estas placas debe ser ABS
- Deben estar disponibles en configuraciones de 1, 2, 3, 6 y 12 puertos.
- Debe incluir las etiquetas y sus respectivas protecciones para la identificación del puerto.
- Las placas deben estar armadas con una toma de datos y una de voz que cumplan con las características listadas en el numeral 3.3 y un patch cord con las características listadas en el numeral 3.2

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Las placas deben ser elaboradas por el mismo fabricante de la conectividad.

8.7.10. *Certificación de puntos de voz, datos y fibra*

8.7.11. *Suministro e instalación de fibra óptica monomodo, 12 hilos 9/125*

Los centros de cableado principales y los distribuidores de piso se intercomunicarán con fibra óptica monomodo tipo exterior de 12 hilos, la cual debe soportar velocidades de 10G, y estará interconectada según diagrama lógico de la red de fibra.

La fibra debe cumplir con las siguientes especificaciones:

Los cables calificados de fibra óptica monomodo deberán cumplir con todos los requisitos estipulados por las normas de la industria.

Los límites de Atenuación y de Dispersión Cero se especifican a continuación para mayor conveniencia:

Fibra	Tipo de Cable	Atenuación Máxima (dB/km)		Dispersión Cero		Índice de Refracción	
		1310 nm	1550 nm	Longitud de Onda (nm)	Pendiente (nm ² •km)	1310 nm	1550 nm
Monomodo	Interiores	0.70	0.70	1301.5-1321.5	< 0.092	1.466	1.467
	Planta Externa	0.4	0.3				

Atenuación:

Los cables calificados deberán desempeñarse de acuerdo con los límites de atenuación anteriores y con base en las pruebas especificadas en ANSI/EIA/TIA-455-46, -53, -61 ó -78 (según sea aplicable).

Longitud de Onda y Pendiente en Dispersión Cero:

Los cables calificados deberán desempeñarse con respecto a los límites de longitud de onda y pendiente en dispersión cero anteriores y con base en las pruebas especificadas en ANSI/EIA/TIA-455-168, -169, o -175 (según sea aplicable).

Las fibras suministradas deben cumplir con los requerimientos de las normas UIT T G.652C y G.652D.

La región portadora de luz de la fibra óptica deberá estar compuesta de sílice (SiO₂), la cual puede incluir dopantes para controlar el índice de refracción o para asistir en la fabricación de la fibra. Otros materiales que puedan ser usados en la parte exterior del revestimiento no deberán afectar negativamente las características mecánicas de la fibra, su compatibilidad con equipos de empalme comúnmente usados o su desempeño a largo plazo.

A lo largo de la longitud de la fibra no deberá haber discontinuidades puntuales con una pérdida medida mayor que 0,10 dB o una reflectancia mayor que -40 dB a 1310 nm y/o 1550 nm.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

La fibra desnuda deberá ser recubierta con un material apropiado para protección contra la abrasión que se pueda presentar durante la fabricación, manipulación y condiciones operativas de la fibra.

El colorante aplicado a las fibras individuales y a las unidades de fibras (tubos) deberán cumplir con el esquema de código de colores especificado en la norma TIA/EIA 598 A. Para asegurar este cumplimiento, el proponente deberá incluir en su oferta el código de colores usado. La presentación de la información no exime al proponente del cumplimiento de la norma requerida.

Los colores aplicados no deben ser removibles durante la preparación y manipulación normal de la fibra con alcohol isopropílico de grado reactivo (99,9% de pureza) o con los limpiadores recomendados por los fabricantes.

La fuerza requerida para remover $30 \text{ mm} \pm 3 \text{ mm}$ del recubrimiento protector en la terminación de una fibra sin envejecer no deberá exceder 9,0 N y no deberá ser menor que 1,0 N.

- Los elementos suministrados deben cumplir con los requerimientos de la norma Telcordia GR 20, además de los requisitos especiales plasmados en este pliego de condiciones.
- Los cables deberán ser del tipo loose tube con fibras ópticas que cumplan los requisitos especificados en el numeral Fibra monomodo estándar.
- Los cables incluidos en estas especificaciones deberán ser aptos para instalarse en canalizaciones.
- Si el diseño del cable tiene un miembro central, éste debe ser dieléctrico que cumpla con lo especificado en la norma Telcordia GR 20. El elemento central de refuerzo (E.C.R), debe ser dieléctrico de compuesto ignífugo, en función de la configuración geométrica del núcleo.
- Fibras ópticas con segunda protección cableadas entorno al ECR.
- Los cables deberán contar con un compuesto que bloquee el ingreso de agua al interior de éstos, el cual no debe afectar los colores de identificación aplicados a las fibras individuales y a las unidades de fibras (tubos).
- La tensión máxima de instalación de los cables deberá ser de 2670 N.
- Los cables deberán contener 12 fibras por tubo.

La unidad de medida y pago será el metro lineal de fibra óptica tendida e instalada y recibida a satisfacción por la interventoría..

Marcas aceptadas: AMP, ORTRONICS LEGRAND, SIEMON.

8.7.12. Suministro e instalación de cable telefónico de 100 pares tipo exterior

8.7.13. Suministro e instalación de cable telefónico de 25 pares tipo interior

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

8.7.14. Suministro e instalación de regleta telefónica Kronne o Pouyet

8.7.15. Suministro e instalación de bandeja de fibra óptica

Se instalarán en cada centro de cableado un panel de conexión de fibra con las siguientes características:

- Su tamaño no debe ser mayor a una unidad de rack y debe poder acomodar hasta 72 puertos para placas adaptadoras LC.
- Debe aceptar placas adaptadoras precargadas que contengan desde 6 hasta 24 puertos para adaptadores LC.
- Debe aceptar placas adaptadoras ciegas para crecimiento futuro de la infraestructura de fibra.
- Debe aceptar placas adaptadoras de seis y ocho puertos de fibra que permitan la codificación por colores de los conectores.
- Debe aceptar placas adaptadoras con mecanismo de engarce y retiro utilizando un solo dedo.
- Debe tener diseño modular con organizadores de fibra internos que proporcionen almacenamiento de reserva que cumpla con los radios mínimos de curvatura de fibra y la longitud de almacenamiento recomendada.
- Debe tener una cubierta frontal engarzable que pueda usarse como superficie de rotulado y para proteger los jumpers. Esta cubierta debe permitir su reubicación a otra posición durante la terminación para mantener la identificación de circuitos.
- Debe tener seguros desmontables que permitan su retiro del rack o gabinete.

La unidad de medida y pago será la unidad de panel o bandeja de conexión de fibra óptica, instalada, probada, marcada y terminada según especificaciones y recibida a satisfacción por la interventoría.

8.7.16. Suministro e instalación de placas adaptadoras de fibra

Se suministrarán e instalarán acopladores monomodo para 6 conectores dúplex (12 Fibras) tipo LC. Con alineación cubierta en bronce-fósforo. El panel acoplador de Fibra Óptica debe permitir flexibilidad y expansión con un modelo industrialmente aceptado. El panel acoplador entra a presión para su instalación, y puede ser removido fácilmente para futuros cambios. Está marcado con impresión para fácil identificación y deberá ajustarse a las especificaciones de los paneles de fibra instalados.

Especificaciones

No. Puertos LC: 6 – dúplex

Equipo de montaje incluido: Si

Aplicaciones típicas: Monomodo

Tipo de Fibra: monomodo

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Modelo de adaptador: dúplex LC

Tipo de adaptador: LC

Capacidad de Fibra 12 o 24 – LC

La unidad de medida será la unidad (UN), terminada bajo los términos y especificaciones de la interventoría y recibida a satisfacción por la misma.

8.7.17. Suministro e instalación de placas adaptadoras de fibra ciegas

Se suministrarán e instalarán placas adaptadoras ciegas (Breakout kit) para crecimiento futuro de la infraestructura de fibra. Deberán ajustarse a las especificaciones de los paneles de fibra instalados.

La unidad de medida y pago será la unidad de breakout, completamente instalado y recibido a satisfacción por la interventoría.

8.7.18. Suministro e instalación de conectores de fibra

La fibra óptica a instalar se acoplará por medio de conectores tipo LC, los conectores deberán soportar velocidades de 10G, Los conectores de fibra debe cumplir con las siguientes especificaciones:

- Cumplir con las especificaciones de la norma de Interacoplabilidad de Conectores de Fibra Óptica (FOCIS [Fiber Optic Connector Intermateability Standards]) TIA/EIA-604-10.
- Debe utilizar el mismo kit de terminación disponible para las versiones ST y SC con la adición de un kit de ampliación LC.
- Deberá permitir un proceso rápido de terminación en campo que no requiera alimentación eléctrica.
- Proceso de terminación por medio de un kit de crimpado para conectores de fibra prepulido, el kit de crimpado debe ser del mismo fabricante de los conectores de fibra óptica, para garantizar el correcto funcionamiento.
- Debe utilizar una férula de precisión de cerámica zirconia.
- Debe estar disponible en versiones para forro externo (jacketed) y para tubo apretado (buffered).
- Tener una cubierta externa de color codificado (azul) en conformidad con las normas de cableado TIA e ISO.
- Debe cumplir con las siguientes especificaciones de desempeño:

Parámetro	Desempeño (dB)
Pérdida de Inserción (típica)	0.1
Pérdida de Inserción (máxima)	< 0.2
Pérdida de Retorno (min)	55

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Temperatura de almacenamiento: -40a + 104 grados F. (-10a + 40 grados C)

Temperatura de funcionamiento 32 a 131 grados F (0 – 55 Grados C)

La terminación debe ser por medio de pigtails conectorizados mecánicamente.

La unidad de medida y forma de pago será la unidad de conector de fibra óptica, instalado y recibido a satisfacción por la interventoría.

8.7.19. Suministro e instalación de Kit de acople de fibra

Se suministrarán e instalarán Kits de acople de panel en cada terminación de fibra que llegue a cada centro de cableado. Deberán ajustarse a las especificaciones de los paneles de fibra instalados.

La unidad de medida y forma de pago será la unidad de kit de acople de panel, instalado y recibido a satisfacción por la interventoría.

8.7.20. Suministro e instalación de barraje TMGB

8.7.21. Suministro e instalación de cable verde calibre 8 AWG para TMGB

Debe cumplir con el estándar J-STD-607-A Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications, que describe los métodos estándares para distribuir las señales de tierra de telecomunicaciones a través de un edificio.

Propósito:

Permitir la planeación, diseño e instalación de sistemas de tierra para telecomunicaciones en un edificio con o sin conocimiento previo de los sistemas de telecomunicaciones subsecuentemente instalados.

Esta infraestructura de unión y puesta a tierra de telecomunicaciones en conjunción con sistemas de tierra eléctricos, protección pararrayos, y sistema de tierra del edificio.

Especifica la interconectividad a los sistemas de tierra del edificio y su soporte a equipos y sistemas de telecomunicaciones.

Los sistemas de tierra son una parte integral del cableado estructurado al que soportan. Este ayuda a proteger equipo y personal de voltajes peligrosos. Un mal sistema de tierras puede producir voltajes inducidos que pueden afectar los sistemas de telecomunicaciones.

Características:

Ítem Mínimo requerido

- Todos los conductores de unión serán de cobre desnudo o aislados color verde.
- Los conductores de unión NO deberán colocarse en conduits metálicos. Si es necesario hacerlo en una longitud que exceda 1 m., los conductores de unión deberán unirse al conduit en cada extremo con un cable de No. 8 AWG mínimo.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Cada conductor de unión para telecomunicaciones deberá estar etiquetado. La marcación deberá estar lo más cerca posible del punto de terminación.
- Las marquillas no deberán ser metálicas.
- El Conductor de Unión para Telecomunicaciones deberá unir la Barra Principal de Puesta a Tierra para Telecomunicaciones (TMGB) a la tierra del servicio eléctrico del edificio y deberá ser como mínimo del mismo diámetro del TBB
- El diámetro mínimo del conductor será No. 6 AWG
- El kit de aterrizamiento de equipos para rack o gabinete debe incluir la barra, los tornillos y el antioxidante para poder realizar su montaje adecuadamente.
- Todos los conductores de unión usados en el sistema (aterrizamiento de racks, equipos activos, etc) deben ser listados UL y certificados CSA.
- En el cuartos donde se encuentran los centros de cableado principal se debe instalar un TMGB que debe tener las siguientes características:
- Las dimensiones de la TMGB deben ser de: 12"W x 4"H x 12 5/16" hole sets y 6 7/16" hole sets.
- El kit de aterrizamiento de la TMGB para rack o gabinete debe incluir la barra de aterrizamiento preensambladas con brackets y aisladores, 6 compression lugs calibre 6, 3 compression lugs calibre 2, un compression lugs calibre 2/0, un compression lugs calibre 4/0, 12 ¼" – 20 ¾" SS hex head cap screw, 12 ¼" – 20 SS lock washer, 12 ¼" – 20 SS hex nut, 6 3/8" – 16 1" SS hex head cap screw, 16 3/8" – 16 SS lock washer, 6 3/8" – 16 SS hex nut. Adicionalmente debe ser listado UL.
- Los barrajes deben tener una densidad de 8.89 Kg/dm cúbico, un punto de fusión de 1083°C, conductividad eléctrica a 20°C de 58m/Ohm-mm², una resistividad eléctrica a 20°C de 0.017241 Ohm-mm²/m.
- Los Barrajes deben ser de cobre electrolítico ETP de alta conductividad, pureza mínimo del 99.9% de cobre, con alta resistencia a la corrosión y al ataque de numerosos agentes químicos. Temple medio duro con un rango 77-89.
- Todos los elementos deben ser instalados con los tornillos adecuados que eviten que alguna pieza del sistema se desprenda con el paso del tiempo.
- En los demás cuartos de cableado se deben instalar una barra TGB la cual debe cumplir con las siguientes características:
- Las barras de aterrizamiento para telecomunicaciones (TGB) deben cumplir con los requerimientos de BICSI y J-STD-607-A
- Las barras de aterrizamiento para telecomunicaciones (TGB) deben ser elaboradas de cobre de alta conductividad y tener un capa delgada de plata para evitar la corrosión.
- Las barras de aterrizamiento para telecomunicaciones (TGB) deben venir preensambladas con brackets y aisladores para una instalación rápida.
- Las dimensiones de la TGB deben ser: 10"W x 2"H x 4 5/16" hole sets y 3 7/16" hole sets.
- El kit de aterrizamiento de la TGB para rack o gabinete debe incluir la barra de aterrizamiento preensambladas con brackets y aisladores, 6 compression lugs calibre 6, 3 compression lugs calibre 2, un compression lugs calibre 2/0, un compression lugs calibre 4/0, 12 ¼" – 20 ¾" SS hex head cap screw, 12 ¼" – 20 SS lock washer, 12 ¼" – 20 SS hex nut, 6 3/8" – 16 1" SS hex head cap screw, 16 3/8" – 16 SS lock washer, 6 3/8" – 16 SS hex nut. Adicionalmente debe ser listado UL.
- Los conectores de potencia usados para ponchar los cables de unión de los elementos deben cumplir con J-STD-607-A.

Los barrajes deben tener una densidad de 8.89 Kg/dm cúbico, un punto de fusión de 1083°C, conductividad eléctrica a 20°C de 58m/Ohm-mm², una resistividad eléctrica a 20°C de 0.017241 Ohm-mm²/m.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Los Barrajes deben ser de cobre electrolítico ETP de alta conductividad, pureza mínimo del 99.9% de cobre, con alta resistencia a la corrosión y al ataque de numerosos agentes químicos. Temple medio duro con un rango 77-89.

Tiene cinco componentes importantes:

- Conductor de Unión para Telecomunicaciones
- Barra Principal de Puesta a Tierra para Telecomunicaciones (TMGB - Telecommunications Main Grounding Busbar)
- Unión Vertical para Telecomunicaciones. (TBB - Telecommunications Bonding Back-bone)
- Barra de Puesta a Tierra para Telecom. (TGB - Telecommunications Grounding Busbar)
- Conductor de Unión Vertical de Interconexión para Telecom. (TBBIBC - Telecommunications Bonding Backbone Interconnecting Bonding Conductor)

Donde se deben utilizar estos elementos:

Cuarto de Equipos:

- Barra de puesta a tierra de telecomunicaciones (TGB) certificada por UL de acuerdo al estándar BICSI/J-STD-607-A. Monomarca.
- Barra de tierra para rack o gabinete de 19 pulgadas por 78,65 pulgadas de altura, debe ser UL listada y CSA registrada. Monomarca.
- Cable de conexión a tierra para aterrizaje de rack al sistema de tierra de telecomunicaciones debe ser UL listada y CSA. Monomarca.
- Cable de conexión a tierra para aterrizaje de equipo activo al sistema de tierra de telecomunicaciones debe ser UL listada y CSA. Monomarca.
- Sistema de marcación e identificación del aterrizaje a tierra. Monomarca.

Cuarto de Telecomunicaciones:

- TGB: Es la barra de puesta a tierra de telecomunicaciones certificada por UL de acuerdo al estándar BICSI/j-std-606-a. Monomarca.
- Barra de tierra para rack o gabinete de 19 pulgadas por 78,65 pulgadas de altura, debe ser UL listada y CSA registrada. Monomarca.
- Cable de conexión a tierra para aterrizaje de rack al sistema de tierra de telecomunicaciones debe ser UL listada y CSA. Monomarca.
- Cable de conexión a tierra para aterrizaje de equipo activo al sistema de tierra de telecomunicaciones debe ser UL listada y CSA. Monomarca.
- Sistema de marcación e identificación del aterrizaje a tierra. Monomarca.

Rutas de cables para interconexión:

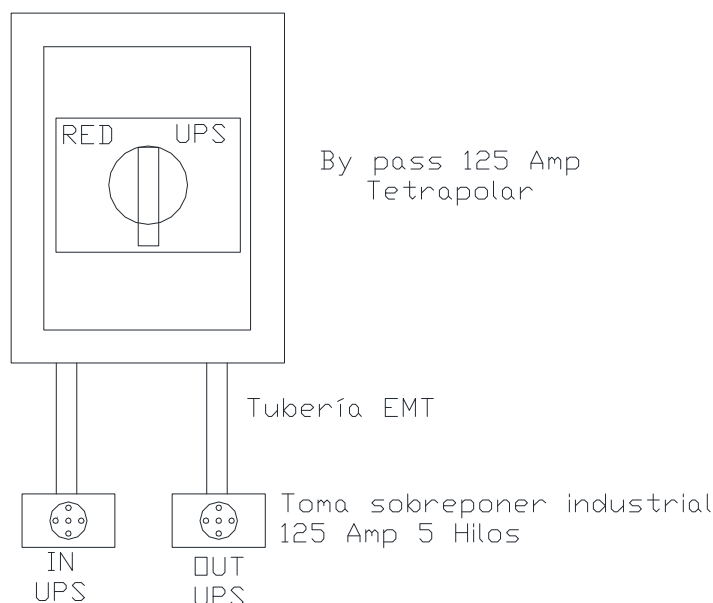
Todas las rutas metálicas, en las que se incluyen, bandejas, escalerillas, canaletas y tubos conduit, deben estar aterrizadas a este sistema de tierra de telecomunicaciones.

8.8. UPS's

8.8.1. Suministro e instalación de conmutador tetrapolar de 125 Amp

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Se debe suministrar e instalar un conmutador tetrapolar (3 Fases + Neutro) de 125 amp marca APC con su respectivo gabinete, además el ítem debe incluir la instalación de dos tomas y dos clavijas de 125 Amp.



8.9. TABLEROS

8.9.1. Tablero trifásico pentafilear 24 circuitos

8.9.2. Tablero trifásico pentafilear 36 circuitos

8.9.3. Tablero trifásico pentafilear 42 circuitos

8.9.4. Tablero trifásico hexafilear 12 circuitos

8.9.5. Tablero trifásico hexafilear 24 circuitos

8.9.6. Interruptor automático de enchufable 1x15 a 1x30 Amp

8.9.7. Interruptor automático de enchufable 2x20 a 2x30 Amp

8.9.8. Interruptor automático de enchufable 3x20 a 3x30 Amp

8.9.9. Interruptor automático de enchufable 3x40 a 3x50 Amp

Los interruptores para utilizar dentro de los tableros de distribución serán cortacircuitos termo magnéticos enchufables serán de la capacidad de corriente especificada en los cuadros de cargas de diseños, con mecanismo de operación para cierre y apertura rápida y accionamiento simultaneo de los polos en caso de ser bipolar o tripolar, deben tener una capacidad de interrupción en corto circuito no inferior a 10.000 A. a 240 voltios, marca Legrand, Siemens, General Electric, Home Line o similar.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Todos los interruptores automáticos deberán cumplir las especificaciones de la norma NTC 2050 SECCIÓN 380 y del RETIE 17.7.3. y por tanto tener certificación de producto bajo RETIE, otorgado por un organismo habilitado por el ONAC.

8.10. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

8.10.1. *Suministro e instalación de sistema de puesta a tierra de equipos*

El sistema de puesta a tierra para el proyecto se construirá a partir del diseño efectuado, en la zona interna aledaña a la subestación general, de tal forma que preste servicio a la construcción inicial del bloque C y posteriormente sirva para la totalidad del proyecto.

La configuración, localización y características se muestran en planos de diseño y memorias de cálculo anexos.

La unidad de medida y pago será la unidad de sistema de puesta a tierra completamente terminado, medido y recibo a satisfacción por la interventoría.

El contratista suministrará e instalará todos los elementos requeridos para los sistemas de puesta a tierra tales como cable de cobre, soldadura exotérmica de 115 gramos y varillas de puesta a tierra de acuerdo con los planos y con estas especificaciones.

El sistema de puesta a tierra conformada por una retícula rectangular de 5 x 15 m de lados con varillas de cobre electrolítico de 5/8" (19 mm) x 8' (2.44 m) cada 2.5 m unidas con cable de cobre N° 4/0 AWG mediante soldadura exotérmica. Se dejarán al menos tres cajas de inspección de 0.3 m x 0.3 m, con tapa de Alfajor en la malla.

Las varillas de puesta a tierra deben ser sólidas construidas en cobre electrolítico y deberán cumplir con la norma ASTM B-187 "Standard Specification for Copper Bus Bar Rod and Shapes"; no deberán presentar sulfatación, su oxidación por efecto catódico deberá ser mínima y serán adecuadas para soportar cambios bruscos de temperatura.

Los conectores y las conexiones a realizar deberán cumplir con la parte aplicable de la norma IEEE Std. 837-1989 "IEEE Standard for Qualifying Permanent Connections Used in Substation Grounding".

Deberán conectarse a tierra, el neutro y carcasa del transformador, los DPS y en general todas las partes metálicas de las edificaciones y de manera especial, las de la subestación interior.

Las calidades de los materiales a utilizar serán las siguientes

Varilla de cobre	8' (2.44 m) x 5/8" (19 mm)
Soldadura exotérmica	Cadweld, Tecna o similar. (Proceso ERICO)
Tratamiento químico (De ser necesario):	SANICK GEL, Fabi Gel, Hidrosolta o similar.
Cámara de inspección	VACIADA EN CONCRETO
Tapa recámara	ALFAJOR
Cable de cobre	Desnudo calibre 4/0 AWG

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Para los sistemas de puesta a tierra de los transformadores, se deberán cumplir los lineamientos del RETIE artículos 15 y 30.3.

Las excavaciones para la colocación de las varillas de cobre serán verticales, las varillas se limpiarán antes de la instalación, removiendo la pintura, la grasa y cualquier otro material extraño. Los huecos se limpiarán y rellenarán con gel después de ser colocadas las varillas, en tal forma que se obtenga un buen contacto entre la varilla y su contorno en toda su longitud. El procedimiento de utilización del gel será sometido a la aprobación del Interventor.

Una vez terminada la instalación de los sistemas de conexión a tierra, correspondientes a cada etapa de la construcción se someterá a la aprobación del Interventor y en caso de que se encuentren daños o defectos de instalación imputables al contratista, éste efectuará las reparaciones, modificaciones y pruebas necesarias para asegurar la calidad del trabajo a satisfacción del Interventor.

El costo de las pruebas y los equipos para realizarlas deberán ser incluidas en el ítem de suministro e instalación de la puesta a tierra.

En resumen

- Acometida en cable de cobre desnudo para el sistema de puesta a tierra.
- Malla de puesta a tierra conformada por varillas Cooperweld de 2.4 m de longitud e interconectadas con las otras varillas a través de cable de cobre desnudo de calibre según diseño.
- Sistema de conectores para fusión con soldadura exotérmica.
- La resistencia de puesta a tierra debe estar en un valor no superior a 10 Ohmios.
- La malla de puesta a tierra debe proporcionar salidas para las celdas de la subestación.
- Cumplir los límites de los voltajes de paso y contacto calculados para la seguridad de las personas.

8.11. SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA RAYOS SIPRA

8.11.1. Puntas de captación

8.11.2. Alambrón de aluminio de 8 mm

8.11.3. Soporte de nylon tipo vástago largo de 8 mm

8.11.4. Bajante de apantallamiento

8.11.5. Puesta a tierra bajante apantallamiento

A partir del análisis de riesgos, presentado en la memorias de cálculo y que fue elaborado en base a los lineamientos de la norma IEC 62305-2 y por la configuración y usos de los edificios a construir se determinó que es necesaria la construcción de un sistema de protección contra descargas atmosféricas o SIPRA grado 01.

El SIPRA consistirá en una serie de electrodos de captación, ubicados sobre las cubiertas de los diferentes bloques, en la localización mostrada en planos, enlazados por un conductor de

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

aluminio de mínimo 8 mms de diámetro, separado de la superficie de las cubiertas por medio de soportes o aisladores apropiados para tal efecto.

Para la conducción de las descargas a tierra, se construirán bajantes en cada uno de los bloques y que se aterrizaran por medio de puestas a tierra, las cuales deberán conectarse equipotencialmente al sistema de puesta a tierra del proyecto.

La bajantes, como se dijo estarán conformados por el conductor de aluminio del sistema, separado de las superficies de los bloques y protegido de contactos directos, en sus últimos tres metros por tubos metálicos adosados a las paredes o empotrados según sea el caso. Para evitar efectos galvánicos por los diferentes materiales, el conductor de aluminio se unirá a una colilla de cable de cobre de igual diámetro o sección circular, por medio de un conector de compresión bimetálico tipo DBH, y la colilla de cobre se soldara a la varilla de cobre solido del aterrizaje por medio de soldadura exotérmica.

La unidad de medida y pago será la unidad de sistema de protección contra descargas atmosféricas completamente terminado, en el bloque respectivo, medido y recibido a satisfacción por la interventoría.

El contratista deberá suministrar e instalar todos los elementos componentes del sistema de protección contra descargas atmosféricas o apantallamiento los cuales comprenden esencialmente: puntas de captación, anillo equipotencial superior, bajantes, puestas a tierra de bajantes, los cuales se describen a continuación:

8.35.1 Puntas de captación, se distribuyen en las cubiertas y puntos sobresalientes de las estructuras de los diferentes bloques que constituyen el proyecto. Estarán elaboradas en aluminio con punta redondeada de $\frac{3}{4}$ " de diámetro y 20 cms de longitud. , soportadas por medio de extensiones de tubería metálica tipo IMC de $\frac{3}{4}$ " de diámetro y de 2,0 metros de longitud. A la punta captadora, se unirá, por medio de tornillos prisioneros de acero inoxidable, el conductor de conexión con el anillo superior que será de aluminio aislado en calibre 1/0 AWG y que se conectará al anillo por medio de conectores de compresión tipo DBH 8.

8.35.2 Anillo equipotencial: tiene como fin unir eléctricamente todas las puntas de captación, además de todos los elementos arquitectónicos metálicos sobre las cubiertas, que se encuentren expuestos a los impactos de las descargas y que por tanto deben considerarse puntas o elementos de captación. Este anillo recorrerá toda la superficie de la cubierta, tal como se muestra en planos de diseño, deberá construirse en conductor de aluminio de mínimo 50 mms 2 de sección transversal, tal como se establece en el RETIE tabla 38. Para este proyecto se ha presupuestado alambión de aluminio de esta sección

8.35.3 Soporte vástago largo: Tiene como fin principal el soporte del conductor o alambión de aluminio que conforma el anillo superior, separándolo de la superficie de la cubierta y facilitando su perfecta alineación, de forma que no se presenten esfuerzos de torsión sobre el conductor por los que podría romperse y acortaría su vida útil.

8.35.4. Bajantes de apantallamiento: se instalaran en el número que aparecen en planos de diseño, respetando el número mínimo exigido por RETIE. Se construirán en cable de acero galvanizado de 3/82 conducidos por tubería EMT de 1" de diámetro hasta los últimos tres metros antes del suelo, sitio en el cual se efectuara una transición a tubería de tipo IMC del mismo diámetro. La transición se efectuara por medio de una caja de aluminio en la cual se efectuara también una transición de conductor por medio de conectores apropiados se unirá el cable de acero con un cable de cobre desnudo de calibre 1/0 AWG el cual se llevara hasta el piso y además se prolongara a modo de contrapeso hasta una distancia de 5 metros aproximadamente sobre el terreno. En este punto se unirá al electrodo de cobre de 5/8 de

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

diámetro por 2,4 metros de longitud. La unión debe ser en soldadura exotérmica. La bajante debe quedar firmemente unida a la estructura del edificio, así como la caja de transición. Se recomienda fijar un aviso en cada bajante, en acrílico de fácil lectura, que advierta a las personas en la cercanía que deben retirarse del sitio en caso de tormenta eléctrica.

8.35.5 Puesta a tierra de bajantes: Como ya se mencionó, comprenden el electrodo de cobre de 5/8x2,4 mts y la soldadura exotérmica de unión con el conductor del bajante. Su función es la de conducir las descargas captadas por las puntas hasta la tierra para su disipación. Se instalarán en los sitios indicados en planos de diseño.

8.12. CERTIFICACIONES

8.12.1. *Inspección RETIE*

8.12.2. *Inspección RETILAP*

El contratista debe contratar con una empresa reconocida el servicio de Inspección eléctrica en RETIE y en Iluminación RETILAP, de modo que al finalizar la obra esta quede certificada en ambas inspecciones.

8.13. CAMPAMENTO DE OBRA

8.13.1. *Campamento de obra*

Se debe construir un campamento de obra para la obra eléctrica, con las siguientes características:

1. Oficina contratista.
2. Vestir trabajadores.
3. Bodega eléctrica.
4. Paredes en madera
5. Techo en teja de asbesto-cemento
6. Piso en concreto.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS



Universidad
Tecnológica
de Pereira

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS



Universidad
Tecnológica
de Pereira