



UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
VICERRECTORÍA ADMINISTRATIVA

ANEXO N° 6A
ANEXO TÉCNICO
REQUERIMIENTOS MÍNIMOS OBLIGATORIOS
DE CONECTIVIDAD E INFRAESTRUCTURA

INVITACIÓN PÚBLICA N° 011 DE 2013

CONSTRUCCIÓN, CONFIGURACIÓN, PUESTA EN MARCHA DE UNA PLATAFORMA O SOLUCIÓN DE TELECOMUNICACIONES INTEGRAL, CONVERGENTE Y POR TANTO COMPLETAMENTE INTEROPERABLE Y GESTIONABLE, PARA EL EDIFICIO DE AULAS DEL COMPLEJO SEPÚLVEDA, UBICADA EN EL CAMPUS NUEVA GRANADA EN CAJICÁ DE LA UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA, INTERCONECTADA CON EL COMPLEJO MUTIS, UBICADO EN EL CAMPUS NUEVA GRANADA EN CAJICÁ, QUE SEA SOPORTE DE LAS ACTIVIDADES UNIVERSITARIAS Y DE SEGURIDAD POR LA MODALIDAD DE CONTRATO DE OBRA POR EL SISTEMA DE PRECIO FIJO SIN FÓRMULA DE REAJUSTE.

BOGOTÁ D.C., SEPTIEMBRE DE 2013

ANEXO 6A

INFORMACIÓN GENERAL**Descripción general del Proyecto**

Generalidades del Proyecto y condiciones centrales de cumplimiento obligatorio

El proyecto consistirá en la **CONSTRUCCIÓN, CONFIGURACIÓN, PUESTA EN MARCHA DE UNA PLATAFORMA O SOLUCIÓN DE TELECOMUNICACIONES INTEGRAL, CONVERGENTE Y POR TANTO COMPLETAMENTE INTEROPERABLE Y GESTIONABLE, PARA EL EDIFICIO DE AULAS DEL COMPLEJO SEPÚLVEDA, UBICADA EN EL CAMPUS DE CAJICÁ DE LA UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA, INTERCONECTADA CON EL COMPLEJO MUTIS, UBICADO EN EL CAMPUS DE CAJICÁ, QUE SEA SOPORTE DE LAS ACTIVIDADES UNIVERSITARIAS Y DE SEGURIDAD POR LA MODALIDAD DE CONTRATO DE OBRA POR EL SISTEMA DE PRECIO FIJO SIN FÓRMULA DE REAJUSTE.**

Esta plataforma dotará a la Universidad de los recursos tecnológicos necesarios para satisfacer en convergencia las necesidades de comunicación telefónica, de datos y video que plantea el ejercicio académico, administrativo y de seguridad.

En razón a que la plataforma a instalar será basada en comunicaciones ópticas alambradas, en su capa neural de transmisión, expandida su cobertura al campus mediante recursos inalámbricos, deberá proveer todos los adaptadores ópticos, eléctricos y radioeléctricos necesarios para garantizar su interconexión a otros elementos y a usuarios finales.

Las conexiones a usuarios deberán soportarse en interfaces ethernet estándar con velocidades entre 100 mbps a 10000 mbps, establecidas mediante cableados de cobre en pares trenzados tipo UTP. las conexiones radioeléctricas deberán hacerse siguiendo los estándares pertinentes y compatibles con los equipos a conectar. Las conexiones a equipos de core deberán hacerse a velocidades de 1000 mbps (1 gbps) y a 10000 mbps (10 gbps), según el caso.

La solución provista deberá proveer los mecanismos de supervisión y corrección remota de fallas, además de habilitar la colección y tratamiento de estadísticas que permitan controlar y gestionar la calidad de servicio. Deberá contar esta gestión con los mecanismos de seguridad que atendiendo las políticas que en esta materia establezca la universidad. Los sistemas electrónicos e informáticos que integran esta solución contarán, como parte de este proyecto con los sistemas soporte de administración de cableados, alojamiento de equipamiento, potencia regulada, protecciones contra transientes electromagnéticos y acondicionamiento ambiental, en el centro de cómputo provisional.

EL FUTURO CONTRATISTA debe tener en cuenta

- Incluir todos los gastos asociados al licenciamiento necesario para la correcta implantación del proyecto.

ANEXO 6A

- Los valores a liquidar al finalizar el contrato deben corresponder a las cantidades realmente instaladas.
- EL FUTURO CONTRATISTA durante la fase previa al inicio y durante la duración del proyecto, debe mantener actualizados los diseños, planos y cantidades del proyecto.

Adjudicación parcial

Por tratarse de **LA CONSTRUCCIÓN, CONFIGURACIÓN, PUESTA EN MARCHA DE UNA PLATAFORMA O SOLUCIÓN DE TELECOMUNICACIONES INTEGRAL, CONVERGENTE Y POR TANTO COMPLETAMENTE INTEROPERABLE Y GESTIONABLE, PARA EL EDIFICIO DE AULAS DEL COMPLEJO SEPÚLVEDA, UBICADA EN EL CAMPUS DE CAJICÁ DE LA UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA, INTERCONECTADA CON EL COMPLEJO MUTIS, UBICADO EN EL CAMPUS DE CAJICÁ, QUE SEA SOPORTE DE LAS ACTIVIDADES UNIVERSITARIAS Y DE SEGURIDAD** la Universidad Militar Nueva Granada no hará adjudicaciones parciales.

Calidades de los suministros

La totalidad de los elementos, deberán ser nuevos, sin uso, sin componentes reconstruidos, (no se aceptan equipos refurbished), del modelo más reciente o actual y deben ser el último modelo o versión liberado(a) y probado para Latinoamérica, y deberán contener todos los perfeccionamientos recientes en diseño y materiales. No se aceptará ningún elemento declarado eol (end of life).

Disponibilidad de la plataforma

Los elementos que conforman la plataforma a instalar en la UMNG deberán garantizar una disponibilidad igual o superior a 99,96% de la plataforma.

Verificación de Planos, cantidades y diseños

Durante todo el proyecto EL FUTURO CONTRATISTA deberá revisar de manera periódica los planos, cantidades de obra y diseños para validar las cantidades realmente instaladas, la Universidad Militar Nueva Granada no hará adiciones a mayores cantidades de obra, de la misma manera se deberá entregar el seguimiento que se realice al balanceo presupuestal del proyecto.

Integralidad e interoperabilidad

No obstante le presente proyecto contempla diversas tecnologías de telecomunicaciones y energía, es obligación del proponente cumplir plenamente con el objetivo de que la plataforma de comunicaciones opere de extremo a extremo de manera completamente transparente para el usuario final. El proponente deberá explicar, en esta materia, su estrategia de integración de solución.

En consecuencia, EL FUTURO CONTRATISTA deberá suministrar los equipos y servicios a que hacen referencia los REQUERIMIENTOS TÉCNICOS, teniendo presente

ANEXO 6A

que se trata de la entrega de una solución y no de equipos separados. Así pues él será el único responsable de diseñar y proponer la solución tecnológica solicitada que considere más idónea, en términos de capacidades y calidades, cumpliendo siempre con los requisitos mínimos obligatorios y deseables.

Capacitación

Toda la instalación deberá comprender además el entrenamiento necesario al personal de la Universidad, en materia de su administración y operación, así como la documentación global y detallada de la solución a implementar y la facilitación de generación de líneas de investigación, desarrollo y práctica para la comunidad universitaria, en materia de redes de telecomunicaciones.

Esta capacitación es específica en cada uno de los ítem que corresponden al anexo 2, y no debe ser inferior a 100 horas en su totalidad, estando obligado el proponente a especificar las horas ofertadas en cada tema.

La cantidad mínima de personas de parte de la UMNG, recibirán la capacitación será de 4 en cada uno de los temas.

El proveedor deberá proveer los voucher de certificación en los productos ofertados.

Preservación de las condiciones estructurales y de acabado de vías vehiculares, peatonales, jardines, plazoletas y edificios

En caso que el contratante deba intervenir obras ya concluidas deberá comprometerse a la plena restitución de sus condiciones estructurales y de acabados, conforme las encontró antes de la intervención. Toda intervención deberá ser aprobada previamente por la interventoría y de ella se dejará un acta con registro fotográfico. Los costos de estos trabajos deber ser asumidos por EL FUTURO CONTRATISTA .

Mantenimiento

La solución debe comprender el suministro instalación, puesta en marcha y soporte técnico de mantenimiento (preventivo y correctivo) por un año para todos los subsistemas y elementos de la plataforma, end-to-end.

- El servicio de soporte de mantenimiento debe ser 7x24 para la atención de fallas y requerimientos técnicos durante un año.
- El proponente debe contar con una herramienta WEB propia, en donde la UMNG ingresando un usuario y un password pueda ver en tiempo real el estado de los casos de soporte o tickets solicitados por: Incidente, problema o falla Movimiento, adición o cambio Petición, queja o reclamo Soporte en el manejo de la plataforma y sus servicios

Hardware y software

- La solución propuesta deberá incluir todo el hardware y software necesario para soportar todos los servicios y funcionalidades requeridas. Es responsabilidad única

ANEXO 6A

del proponente el cumplimiento de este precepto de proyecto y su definición dependerá de la tecnología ofrecida.

- Los elementos de hardware suministrados que requieran operar con energía eléctrica deberán operar con tensión de alimentación 110 V AC +/- 10% y frecuencia de 60 Hz.
- Los elementos tales como UPSs, switches, servidores, procesadores de llamadas, servidores de mensajería y similares deben ser para montaje en Rack de Telecomunicación estándar de 19" de ancho. Se deben suministrar todos los herrajes y accesorios necesarios para la instalación de dichos elementos dentro del rack de telecomunicaciones. Se deben suministrar los gabinetes Rack para alojar los equipos de rack ofrecidos, con base en lo especificado en el aparte de Cableado genérico.
- La totalidad del software debe ser legalmente licenciado a perpetuidad a nombre de UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA se deberán suministrar los correspondientes medios magnéticos, ópticos o electrónicos que contengan el original de dicho software.
- Las versiones de software entregadas deberán corresponder a la última versión disponible liberada para Latinoamérica y se deben garantizar las actualizaciones de software durante el periodo de garantía. Todas las vulnerabilidades conocidas deben estar solucionadas por la versión de software entregada y se deben señalar todas vulnerabilidades que a la fecha no se hayan podido solucionar. Este mismo requerimiento aplica para el firmware del equipamiento.

Elementos y accesorios

Salvo mención expresa en contrario, se debe proporcionar todos los elementos necesarios para la correcta operación de la plataforma, que se requieran para su puesta en operación y uso normal; tales como fuentes de alimentación, accesorios, periféricos, elementos de conexión o interconexión, elementos de administración, elementos de pruebas, piezas de software y en general todos los adicionales necesarios para el correcto funcionamiento de la plataforma ofrecida.

Manuales técnicos de montaje y operación

Todos los componentes individuales de hardware y software, deberán venir acompañados de sus manuales técnicos y de operación, en forma impresa y en formato digital. En idioma español e inglés.

Instalación y configuración

Todos los componentes de hardware y software deben ser entregados en perfecto estado de funcionamiento, configurado, probado y en normal operación de acuerdo con las necesidades específicas de la Universidad y de acuerdo con los requerimientos y ajustes pactados posteriormente entre el proponente (contratista) y la interventoría.

Planos as built

Para las obras eléctricas y de cableado, las modificaciones realizadas durante la etapa de construcción, se irán registrando de acuerdo a los avances de la obra en un juego de planos Maestro (Máster) destinados para este propósito y sellados "APROBADOS PARA

ANEXO 6A

CONSTRUCCIÓN". De esta manera, al finalizar la etapa de construcción, EL FUTURO CONTRATISTA procederá a digitalizar la información de los cambios en los respectivos archivos magnéticos, se supera la revisión y se emite planos finales sellados "AS BUILT".

Esta metodología garantiza la culminación de los planos "AS BUILT" con la suficiente anticipación a la entrega final de la obra. Estos deben ser entregados firmado en original y una copia digital.

Personal del proyecto

El proponente debe garantizar el siguiente personal mínimo para el proyecto

- Un gerente del proyecto con disponibilidad del 100% , certificado PMI y con experiencia mínima de en proyectos similares.
- Un residente que tenga el 100% de la disponibilidad en la ubicación del proyecto
- En director especializado o experto en cada uno de los temas particulares del alcance del proyecto.

Al inicio del proyecto es necesario presentar el equipo de trabajo y en la propuesta deben reposar las hojas de vida y experiencia de este personal.

Requerimientos técnicos y particulares:

No obstante los siguientes requerimientos son de cumplimiento obligatorio y el no cumplimiento de alguno de ellos será objeto de descalificación de la propuesta. Estos requerimientos se dividen en cuatro grupos:

- **REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DE LOS EQUIPOS ACTIVOS (NETWORKING)**
 - Redes LAN
 - Centro de Gestión
 - Red Inalámbrica
 - Video Conferencia
- **REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DE SEGURIDAD INFORMÁTICA**
- **REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DE INFRAESTRUCTURA PASIVA DE RED – CABLEADO GENÉRICO-**
- **REQUERIMIENTOS DE ENERGÍA REGULADA Y SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA.**
- **REQUERIMIENTOS PARA EL PROVEEDOR DE LA PLATAFORMA, EN LOS TÉRMINOS AQUÍ ESTIPULADOS.**

Para soportar las respuestas a los términos específicos que se desglosan a continuación, se deben anexar catálogos originales del fabricante de todos y cada uno de los elementos y subsistemas ofrecidos que sustenten las respuestas solicitadas indicando el número de página, para cada respuesta, si aplica.

Cuadros estimados de cantidades

Distribución de espacios físicos ((debe validarla EL FUTURO CONTRATISTA al inicio del contrato), según el uso, en el Edificio de Aulas del Complejo Sepúlveda

ANEXO 6A

Área	Salones	Sala de Sistemas	Sala de Internet	Laboratorios	Cuarto de control	Monitores de Información	Cantidad Rack
Primer Piso	15	1	0	0	1(uso de la UPS)	1	0
Segundo Piso	13	0	1	2	1 (Centro de cableado)	1	1
Auditorio							1

Cantidad Preliminar (debe validarla EL FUTURO CONTRATISTA al inicio del contrato) de Puntos de Red, según el uso, en el Edificio de Aulas del Complejo Sepúlveda

Área	Salones	Sala de Sistemas	Sala de Internet	Laboratorios	Cuarto de control	Monitores de Información	Cámaras	Total
Primer Piso	45	35	0	0	4	1	13	98
Segundo Piso	39	0	35	64	4	1	21	164
Auditorio								28
Pasillos y áreas comunes								10
Total para elaborar propuesta (incluye puntos para auditorios y pasillos, áreas comunes)					300			

REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DE LOS EQUIPOS ACTIVOS

Networking

Las redes a suministrar comprenden una solución soportada sobre switches (routers) de LAN, sistemas wireless y los sistemas de gestión de la solución necesarios. Por la estructura del campus la red Universitaria, la solución de networking se compondrá de switches de alto desempeño (uno con características de core) conectados a la estrella principal, por un backbone compuesto por al menos tres (3) puertos de 10 G en modalidad de enlaces agregados.

La topología física es de estrella y el backbone debe ser mínimo a 10 G y 100% en fibra óptica, asegurando la menor cantidad de saltos entre los usuarios y los servicios de red.

La solución debe comprender el suministro instalación, puesta en marcha y soporte técnico de mantenimiento por un año para todos los switches, incluyendo los de acceso, en la cantidad y configuración necesaria, en cada uno de los edificios, para atender las conexiones de usuario final que se indican en las siguientes gráfica y tabla.

La siguiente información debe verificarse contra los planos que se entregaran en la visita técnica. Allí se determina la ubicación de los mismos.

Puntos de Cableado estructurado, Se estima un total de 300 puntos para la red de datos.

Equipos activos se estimando 6 Sw de acceso de 48 puertos y un Sw de Acceso de 24 puertos, así mismo un Sw de distribución para interconectar este edificio con el

ANEXO 6A

Complejo Mutis. se estima como solución, los equipos marca Juniper modelos EX4200-48PX y EX-4200-24PX para los Sw de Acceso y el EX-2500 para el Sw de Distribución. Todos deben operar en Sw virtual y apilados con sus puertos , módulos y cables necesarios para su operación.

La solución debe ofertar los módulos 10G necesarios para el equipo Core ya instalado que es un Switch Core Juniper EX8208 con tarjeta de 40 puertos SFP, para poder recibir la conexión del equipo Core del nuevo complejo en la modalidad de enlaces agregados. Deben proveerse al menos 3 puertos 10 G y los servicios especializados de instalación y configuración necesarios.

Esto permitirá que el backbone del Edificio de Aulas del Complejo Sepulveda y el edificio administrativo del Complejo Mutis, debe estar compuesto por al menos tres (3) puertos de 10 G en modalidad de enlaces agregados. Todos los puertos que se consideren Backbone deben ser 10G incluyendo el ubicado en la cafetería que se conectara con el cuarto técnico del Edificio de Aulas del Complejo Sepúlveda.

La solución debe, para mantener la estrella proveer un Sw de distribución con todos los puertos en fibra óptica y 10 G , que se interconectará con el Sw Core ubicado en el Complejo Mutis y a la Cafetería. Este Sw debe tener todos los módulos y puertos necesario para el enlace agregado requerido y para recibir los Sw de acceso.

Así mismo deberá proveer los arreglos civiles necesarios para el ingreso de la fibra óptica el cuarto técnico del primer piso del edificio administrativo del Complejo Mutis.

La solución debe soportar calidad de servicio y/o clases de servicio para poder transportar el tráfico de la red de datos , Voz sobre IP, red de seguridad, red wireles.

Con el propósito de garantizar la calidad de servicio en términos de que el tiempo máximo de convergencia sea 50 ms, en esta red es indispensable y obligatorio que se aplique el concepto de virtualización de switches y deseable que la virtualización sea posible entre switches de diferente modelo, en aras de procurar la mejor calidad de servicio con la menor inversión en equipamiento.

De esta manera se simplifica el manejo de los elementos de red y se hace el mínimo uso de protocolos como el spanning tree. En cualquier caso los tiempos de convergencia deberían estar por debajo de los 50 ms.

Los cuartos técnicos de los segundos pisos serán los cuartos técnicos de la red lan. Para el caso de la conectividad de los auditorios esta se origina en el cuarto técnico del 2 piso del Edificio de Aulas

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE RED LAN

Características generales de los switches:

El proponente debe presentar cuadros técnicos comparativos que permitan validar que los Switches ofertados cumplen al menos con las mismas características de la solución LAN actualmente instalada.

ANEXO 6A

La solución actualmente instalada y que es necesario mantener esta compuesta por

Juniper 8208, Switch core del sistema
Juniper 4200, de 24 y 48 puertos son los de acceso
Juniper 2500 son los switches de distribución.

Las características técnicas mínimas comparables son

- Densidad de puertos
- Capacidad y velocidades de transmisión
- Switch fabric
- Backplane
- Protocolos soportados, estándares
- Funcionalidades en cada capa del nivel OSI en que trabajan
- Virtualización
- QoS
- PoE
- Seguridad
- Enlaces agregados
- Redundancia
- Protocolos de Gestión
- Soporte y Garantía
- Múltiples Puertos de backbone 10G

Características específicas de Switches de Core del sistema

Son los switches de mayor capacidad que recogen los switches de distribución y acceso y que forman la frontera con sistemas externos, o de la Universidad no instalados en el Campus. En este caso es el switch en el Área Administrativa.

Este elemento debe ser el centro de la estrella 10G en fibra óptica y debe conectarse por Fibra Óptica con el Sw Core ya instalado.

La solución debe ofertar los módulos 10G necesarios para el equipo Core ya instalado que es un Switch Core Juniper EX8208 con tarjeta de 40 puertos SFP, para poder recibir la conexión del equipo Core de la nueva facultad en la modalidad de enlaces agregados. Deben proveerse los puertos 10 G y los servicios especializados de instalación y configuración necesarios. Esto permitirá que el backbone debe estar compuesto por al menos tres (3) puertos de 10 G en modalidad de enlaces agregados.

Características específicas de Switches de distribución

Son los switches de capacidad alta, no core, que recogen todos los switches de acceso y los conectan al anillo para su transporte al core. Pueden contar o no con puertos de acceso. La solución debe, para mantener la estrella proveer un Sw de distribución con todos los puertos en fibra óptica y 10 G, que se interconectará con el Sw Core ubicado en el Complejo Mutis. Este Sw debe tener todos los módulos y puertos necesario para el

ANEXO 6A

enlace agregado requerido y para recibir los Sw de acceso del los edificios al del presente proyecto.

Características específicas de Switches de Acceso

Son los switches necesarios para recoger los puntos de usuario final, cámaras teléfonos o cualquier elementos que se conecte a la red cableada.

RED WIRELESS:

La red wireless deberá poder brindar al usuario final los mismos servicios disponibles en la LAN alamburada, al usuario conectado vía wireless en cualquier lugar de los edificios de la Facultad o sus alrededores, el alcance de la red wireless de uso general o Universitaria que cubrirá el Campus de Cajicá.

Inicialmente se suministrarán 30 APs.

Actualmente se encuentran instaladas una controladoras, de la siguiente referencia, H3C Series Wireless LAN Device H3C WX5004

El proponente debe garantizar el licenciamiento necesario para que los elementos de la red wireless queden en las controladores existentes, o en caso de traer sus propias controladoras, están quedaran integradas el sistema de gestión actual. Además los servicios de configuración de una solución del portal captivo para la Sede de Cajica.

El proponente debe ofertar al menos 4 antenas para uso externo. Estas deben traer todos los accesorios necesarios para su correcta instalación . El proponente debe presentar cuadros técnicos comparativos que permitan validar que los AP y controladoras, ofertados cumplen al menos con las mismas características de la solución WLAN actualmente instalada.

La solución actualmente instalada y que es necesario mantener es

H3C Series Wireless LAN Device H3C WX5004 AP 3com AP9552 802.11n PoE

Las características técnicas mínimas comparables son

- Estándares que soporte B/G/N y nuevos estándares existentes
- MIMO
- Capacidad y velocidades de transmisión
- Backplane
- Protocolos soportados, estándares
- Funcionalidades en cada capa del nivel OSI en que trabajan
- QoS
- PoE
- Seguridad
- Protocolos de Gestión
- Soporte y Garantía

ANEXO 6A

•
Para determinar la ubicación de los AP se realizara un Site Survey al inicio del proyecto o sobre los planos definitivos.

SISTEMA DE VIDEO CONFERENCIA

La Universidad Militar dentro de su proyección requiere la ampliación del sistema de videoconferencia para el auditorio del Complejo Sepúlveda.

La solución actualmente instalada es Sistemas SONY PCS - XG80 de Videoconferencia de Alta. Es necesario mantenerla o entrgar una de mejores características pero compatible con el sistemas Actual.

Así mismo el proponente debe entregas dos licencias MCU para llegar a un total de 10 sistemas enlazados en conferencias multipunto.

La solución actualmente instalada para las transmisiones en vivo es Servidor de Streaming Polycom RSS-400. El proponente debe ampliar el licenciamiento para lograr tener 300 usuarios en linea atendiendo las conferencias, actualmente soporte 100 usuarios.

Las soluciones ofrecidas deberán garantizar un acceso rápido, seguro y eficiente a las herramientas implementadas en la Universidad, teniendo en cuenta que los estudiantes se conectan desde sus casas o inalámbrica con anchos de banda mínimos. La solución propuesta deberá tener opciones de seguridad informática. La propuesta deberá ser escalable e interoperable para poder ejecutarla por fases por disponibilidad presupuestal.

El proponente debe garantizar todo el licenciamiento y elementos adicionales necesarios para la integración de la solución con la que actualmente se encuentra instalada.

SISTEMA DE SEGURIDAD INFORMÁTICA PARA INSTALAR EN COMPLEJO MUTIS

La Universidad deberá contar con un dispositivo UTM tipo Appliance que contribuya al fortalecimiento de los niveles de seguridad en redes, conectividad en red, disponibilidad de servicios y acceso remoto seguro.

Actualmente la UMNG tiene los siguientes elementos en lo que refiere a seguridad, es necesario mantener la solución o en caso de ofertar una diferente, se deben entregar los cuadros que permitan compararlas y determinar si son de similares o superiores características.

- **Firewall Juniper SRX 240:** Protege la Red, controla el Acceso a Internet. Se requiere uno de la misma o mejor referencia.
- **Secure Access Juniper 2500:** administra conexiones remotas

El proponente debe suministrar los servicios de instalación configuración y capacitación de las herramientas empleadas además del licenciamiento requerido para dejar en operación los dispositivos. El proponente deberá impartir la capacitación para que funcionarios de la UMNG puedan poner estos elementos en producción así como los voucher de certificación en las herramientas.

ANEXO 6A

Estos elementos además de brindar seguridad debe migrar las funciones que actualmente cumple un servidor Pfsense allí instalado.

REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DE INFRAESTRUCTURA PASIVA DE RED – CABLEADO GENÉRICO

INTRODUCCIÓN

A continuación se anexan los detalles de diseño y especificaciones generales para el suministro y puesta en marcha del Sistema de Comunicaciones para el Campus Nueva Granada ubicado en Cajicá. El objetivo del sistema de cableado genérico es proveer una plataforma (pasiva) que permita el transporte de señales de diferente naturaleza (voz, video y datos) en convergencia, con la capacidad de soportar su demanda actual y futura, en crecimiento.

Los puntos de salida convergentes serán distribuidos a lo largo y ancho del campus y en los edificios recientemente construidos de la Facultad de Ciencias Básicas, destinados a la administración, aulas, zonas comunes, cuartos técnicos y espacios que por su uso los requieran. Debe anotarse que Cajicá está en un área de alta humedad relativa (promedio 94%) que causa importantes efectos de condensación en cámaras, y cuartos cerrados.

Cuadro de resumen de puntos de red requeridos se presenta al inicio de este anexo

PLATAFORMA PASIVA DE TELECOMUNICACIONES PARA EL CAMPUS PARA LA INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES

La Universidad Militar Nueva Granada conformada en un campus Universitario requerirá los servicios de Voz, Datos (acceso a Internet y a aplicaciones universitarias y administrativas), video y sistemas de seguridad física e Internet en sus facultades.

Para distribuir tales servicios cumpliendo los requerimientos normativos de distancias mínimas en el cableado horizontal, se diseñó y construyó, como parte del proyecto civil, una red de bandeja porta cable y ductos de diferentes dimensiones para la parte de Comunicaciones que distribuirá los servicios los puntos de voz y datos desde los cuartos de telecomunicaciones, ubicados en los edificios desde su diseño arquitectónico.

El cuarto de telecomunicaciones principal o data center inicial, localizado en el edificio de Administración de la ya construida Facultad de Ciencias Básicas, se constituirá en el MCC (*Main Cross Connector*).

Backbone

Igualmente desde el MCC I, mediante un sistema medular de fibra óptica de 12 Hilos en topología estrella, se conforma el backbone de la facultad.

El backbone universitario correrá mínimo a 10 Gbps.

ANEXO 6A

Al data center o MCC provisional llegarán las redes de los proveedores de servicios públicos de telecomunicaciones, tales como acceso a Internet, Telefonía provisión de capacidad de transporte inter sedes de la UMNG, además que allí se instalarán los recursos de administración y supervisión de la plataforma de telecomunicaciones, objeto de este proyecto.

Con base en las consideraciones de demanda de ancho de banda por punto, ya consignadas, y al estado del arte, su proyección, escalabilidad y la actualización tecnológica se selecciona el cableado genérico horizontal en categoría 6A UTP, con el cual se manejan anchos de banda de 500 Mhz y velocidades de transmisión de hasta 10 Gbps al puesto de trabajo. Inicialmente los puestos de trabajo se habilitarán a 1 Gbps, con base en la disponibilidad actual de interfaces de red para los equipos informáticos, en la industria. Con este ancho de banda se habilitará el manejo convergente de imágenes (TV y CCTV), telefonía y datos.

Adicionalmente evita la obsolescencia tecnológica del cableado estructurado cuando el cambio generacional en equipos activos de 1 GBps a 10 Gbps se dé.

Para cada punto de trabajo se ha previsto una salida de comunicaciones convergente para los servicios de datos y telefonía prevista sobre IP.

Cableado horizontal

Se proyecta tendido de cable UTP Cat. 6 A, dado que:

- La infraestructura de ductos existente obliga a efectuar sobre el cableado, radios de curvatura que están dentro de los mínimos a realizar cumpliendo parámetros establecidos por las normas antes enunciadas.
- El cableado, como infraestructura de mayor duración y permanencia, está proyectado para ser utilizado por hasta 25 años, con base en la garantía de fabricante que se solicita, por tanto debe proyectarse su capacidad de soporte a transmisiones binarias de alta velocidad (10Gbps) sin que la Universidad deba plantearse cambios de cableado.

Edificio Aulas

Del centro de cableado Intermedio IC/BD - C: Ubicado en el Edificio de aulas se conectarán con cable UTP Cat 6A todas las salidas de este edificio y un backbone con Fibra Óptica OM3 Multimodo 10 G a 500m hasta el centro de cableado principal ubicado en el edificio administrativo del Complejo Mutis. El auditorio, deberá tener un centro de cableado propio y se instalará un backbone con Fibra Óptica OM3 hasta el centro de cableado principal del edificio de aulas del Complejo Sepúlveda.

El centro del cableado del presente proyecto es el cuarto técnico del segundo piso del Edificio de Aulas del Complejo Sepúlveda. El cuarto técnico del primer piso se usará para la instalación de la Ups y demás requerimiento de la red regulada.

Las fibras se deben ajustar al uso interior o exterior según sea el caso.

ANEXO 6A

Ductería

Se preservará en todo caso el máximo porcentaje de ocupación de ductos, bandejas y canaletas que debe ser del 40%, para los conductores de comunicaciones de acuerdo con la Norma ANSITIA/EIA 569B. Toda la Ductería y canaletas deberá estar acorde con el dimensionamiento de los radios de curvatura del Cable UTP 6 A que debe ser de 4 veces el diámetro del cable (aproximadamente 3 centímetros) de acuerdo con la norma ANSI EIA/TIA 568C.2. Por estas razones esta canaleta debe ser metálica, de 15 x 5 cm, calibre 18. Para la proyección de canaletas se tomó la siguiente formulación:

Área de un cable = Diametro^2

Área total de cables = $\text{Diametro}^2 * \text{Numero de cables}$

Área de ducto a utilizar = $\text{Área total de cable} / \text{porcentaje de llenado}$

Se debe garantizar continuidad de puesta a tierra en todo el recorrido de las bandejas, canaleta metálica y ductos.

NORMAS A APLICAR (además de nueva normatividad existente)

- **ISO 11801** Information Technology Generic Cabling Systems. 2002. Norma internacional que crea y estipula directrices generales de diseño y construcción de un sistema de telecomunicaciones bajo el concepto de cableado genérico.
- **ANSI/TIA-568-C.0** Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises 2009. Norma que dicta las directrices para cableado genérico de telecomunicaciones en instalaciones de clientes.
- **ANSI/TIA-568-C.1** Commercial Building Telecommunications Cabling Standard 2009. Norma internacional que estipula las condiciones del cableado de telecomunicaciones para una edificación comercial.
- **ANSI/TIA-568-C.2** Commercial Building Telecommunications Cabling Standard 2009. Norma que crea y estipula directrices de los diferentes componentes de un sistema de telecomunicaciones basado en transmisión en cables de pares trenzados.
- **ANSI/TIA-568-C.3** Optical Fiber Cabling Components 2000. Norma que crea y estipula directrices generales de los componentes de fibra óptica de un sistema de telecomunicaciones.
- **EIA/TIA-569-B** Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces, que estandariza prácticas de diseño y construcción dentro y entre edificios, que son hechas en soporte de medios y/o equipos de telecomunicaciones tales como canaletas y guías, facilidades de entrada al edificio, armarios y/o closet de comunicaciones y cuarto de equipos.
- **EIA/TIA-606 A** Administration Standard for the Telecommunications Commercial Building dura of Comercial Buildings, que da las guías para marcar y administrar los componentes de un sistema de Cableado Estructurado.
- **J-STD-607-A, EIA/TIA-607-B** Commercial Building Grounding and Bonding Requeriments for Telecommunications, que describe los métodos estándares para distribuir las señales de tierra a través de un edificio.

ANEXO 6A

- **TIA/EIA-942** Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers, Spaces, que estandariza prácticas de diseño y construcción de los Data Centers.

CUARTOS DE COMUNICACIONES Y CENTROS DE CABLEADO

Los Centros de Cableado han sido identificados de la siguiente manera en

IC/BD - B: Intermediate Cross - Connect (Centro de Cableado Intermedio), Ubicado en el Edificio de aulas.

IC/BD - D: Horizontal Cross - Connect (Centro de Cableado Intermedio), Ubicado en el Edificio de Auditorio 1.

DESCRIPCIÓN.

Salidas de Telecomunicaciones

Las salidas de telecomunicaciones se componen de cables que conectan dispositivos y/o terminales a salidas de información. Incluye cables y conectores (adaptadores) de montaje, además de los cables de extensión que se requieren para establecer conexiones. Este Subsistema abarca la distancia entre el dispositivo de terminal y una "I/O" o toma de información (menor a 100 m) en categoría 6 A UTP.

Para conectar los equipos del área de trabajo con la toma de información se utilizarán cables flexibles (PATCH CORD) en categoría 6 A UTP, con tomas tipo RJ 45.

Todas las salidas de la red serán convergentes o *Telecommunication Outlets*, es decir, todas están en capacidad de soportar cualquier tipo de servicio (Datos, Audio y Video, VoIP, Seguridad). Cada una de ellas tendrá una aplicación definida de acuerdo a la estructuración de la red activa y las necesidades del administrador de red.

Subsistema horizontal.

Para el tendido del cableado UTP Cat. 6A, del Subsistema Horizontal, desde los centros de cableado se debe utilizar la bandeja existente proyectada y construida para uso exclusivo de esta red (la red eléctrica se tiende por otra bandeja).

Se proyecta la complementación de estos recursos de administración de cableado mediante adición, en donde se requiera (ver planos de diseño) de bandejas portacable y de canaleta metálica profesional calibre 18 con división interna, según la distribución de puntos de servicio base de este diseño. Estas canaletas deben ser de dos vías, una se utiliza para el tendido de cable UTP de comunicaciones y la otra para el tendido de cable de transmisión eléctrica normal y regulada.

ANEXO 6A

Subsistema de administración

Para el Subsistema de administración se instalarán Patch panels de pre armados CAT 6A.

Estos Patch panel deben ser de 19" de ancho para que se puedan acoplar a los gabinetes o rack, deben estar separados entre sí por organizadores Horizontales de cable de doble densidad y doble profundidad, que permiten realizar en forma ordenada la administración de los diferentes servicios entre Patch panel y equipos activos de red, ya sean telefónicos o de datos.

Backbone

Un backbone es un sistema o canal de comunicación que sirve para interconectar varios centros de cableado entre sí. Los backbones se pueden implementar para interconectar los centros de cableado de un mismo edificio o para interconectar centros de cableado que estén en diferentes edificios.

Hay varios medios de transmisión que se pueden implementar para realizar los backbone, uno de ellos es el cable UTP que se utiliza básicamente para realizar enlaces donde la distancia no supere los 100 m (incluyendo Patch cords de conexión).

El otro medio que se utiliza usualmente es la fibra óptica, la cual proporciona inmunidad a las interferencias electromagnéticas (EMI), mayor ancho de banda requerido por las aplicaciones de datos de alta velocidad y puede ser utilizada en distancias desde los 200m hasta los 3km (dependiendo el tipo de Fibra Optica, Multimodo o Monomodo). En el campus de la UMNG todos los backbone serán ópticos.

Topología

La red de comunicaciones del CAMPUS UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA se desarrollará en topología estrella, con tecnología 10 Giga.

Premisas de diseño

Los elementos de cableado deben ser de un solo fabricante, con el objetivo de asegurar la compatibilidad de los elementos. Este criterio de mono marca se refiere a que los siguientes componentes de la infraestructura física pasiva sean del mismo fabricante y estén dentro del concepto de garantía de protección de obsolescencia tecnológica de 25 años: cable UTP, tomas RJ 45 , face plates, patch cords, patch panels, gabinetes, racks, organizadores horizontales y verticales, bandejas de fibra, match coros de fibra, acopladores de fibra, conectores de fibra prepulidos, cables de fibra óptica, sistema de puestas a tierra (grounding and bonding) para telecomunicaciones, multitomas con supresores y multitomas de gestión de temperatura y corriente.

**ELEMENTOS QUE COMPONEN LA SOLUCIÓN DE CABLEADO GENÉRICO
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

ANEXO 6A

El proponente debe presentar cuadros técnicos comparativos que permitan validar que la solución pasiva ofertada cumple al menos con las mismas características de la solución pasiva actualmente instalada actualmente instalada.

La solución actual es La solución de SYSTIMAX®, cuyo nombre es iPatch, se puede implementar en Categoría 6 sobre la familia de productos GigaSPEED XL™ o en Categoría 6A sobre la familia de productos GigaSPEED X10D™, en cualquiera de los dos casos bajo el concepto se SYSTIMAX 360®.

Rack's y organizadores

Todo el sistema deberá cumplir como mínimo con las mismas características de la solución actualmente instalada. El proponente deberá presentar los cuadros comparativos que demuestren este cumplimiento.

Tomas de datos RJ45

Todo el sistema deberá cumplir como mínimo con las mismas características de la solución actualmente instalada. El proponente deberá presentar los cuadros comparativos que demuestren este cumplimiento.

Faceplates

Todo el sistema deberá cumplir como mínimo con las mismas características de la solución actualmente instalada. El proponente deberá presentar los cuadros comparativos que demuestren este cumplimiento.

Cable UTP

Todo el sistema deberá cumplir como mínimo con las mismas características de la solución actualmente instalada. El proponente deberá presentar los cuadros comparativos que demuestren este cumplimiento.

Patch Cord RJ 45 – RJ45

Todo el sistema deberá cumplir como mínimo con las mismas características de la solución actualmente instalada. El proponente deberá presentar los cuadros comparativos que demuestren este cumplimiento.

Patch panel

Todo el sistema deberá cumplir como mínimo con las mismas características de la solución actualmente instalada. El proponente deberá presentar los cuadros comparativos que demuestren este cumplimiento.

Fibra Óptica

Todo el sistema deberá cumplir como mínimo con las mismas características de la solución actualmente instalada. El proponente deberá presentar los cuadros comparativos que demuestren este cumplimiento.

Sub-sistema ductos, canalizaciones y bandejas

Todo el sistema deberá cumplir como mínimo con las mismas características de la solución actualmente instalada. El proponente deberá presentar los cuadros comparativos

ANEXO 6A

que demuestren este cumplimiento. Aunque el proyecto tiene las canalizaciones ya instaladas el proponente deberá tener disponibilidad de estos elementos en caso de ser requeridos.

Gabinetes cuartos IC y HC

Todo el sistema deberá cumplir como mínimo con las mismas características de la solución actualmente instalada. El proponente deberá presentar los cuadros comparativos que demuestren este cumplimiento.

Marquillado identificación y señalización

Esta marcación debe cumplir estrictamente con la norma ANSI EIA/TIA-606A, utilizando marquillas autoadhesivas profesionales y cuya impresión se pueda hacer con impresoras láser, chorro de tinta, térmica o matriz de punto. No se permiten utilizar marcaciones del tipo anillo, clip o adhesivas convencionales, ni tampoco se permite que las marquillas hechas a mano.

Sistema de tierras para telecomunicaciones

Todo el sistema deberá cumplir como mínimo con las mismas características de la solución actualmente instalada. El proponente deberá presentar los cuadros comparativos que demuestren este cumplimiento.

Patch Cord

Los patch cords o cordones para la conexión de los equipos deben estar contruidos con conectores macho (plugs) tipo RJ45 con 8 pines, 8 contactos en ambos extremos. El cable utilizado para estos patch cords deberá ser cable flexible de cobre y tener las mismas características de desempeño nominales del cableado horizontal especificado. La longitud de estos patch cords será entre 3ft y 10ft.

Dichos patch cords deberán ser originales de fábrica, deberán venir en su bolsa original de empaque tal como salen de la fábrica. No se aceptarán patch cord fabricados localmente. El calibre máximo del cable no debe superar 7.27 milímetros.

Cableado Inteligente

El sistema ofertado debe garantizar la futura implementación del cableado inteligente, si se oferta en al presente propuesta se entiende como un valor agregado.

Certificación y caracterización**Obligatorio**

EL FUTURO CONTRATISTA deberá hacer certificar por una tercera parte el 100% de los puntos de conexión y cableados UTP y ópticos y demostrar mediante esa certificación el cumplimiento total de los estándares para cada tipo de cableado y conexión.

ANEXO 6A

Criterio monomarca

Los elementos de cableado deben tener de un solo fabricante, con el objetivo de asegurar su compatibilidad. Este criterio de monomarca se refiere a que los siguientes componentes de la infraestructura física pasiva sean del mismo fabricante y estén dentro del concepto de garantía de protección de obsolescencia tecnológica de 25 años: cable UTP, tomas RJ 45 , face plates, patch cords, patch panels, gabinetes, racks, organizadores horizontales y verticales, bandejas de fibra, match coros de fibra, acopladores de fibra, conectores de fibra prepulidos, cables de fibra óptica, sistema de puestas a tierra (grounding and bonding) para telecomunicaciones, multitomas con supresores y multitomas de gestión de temperatura y corriente.

Estos Ítem son Obligatorios

Ítem	Mínimo requerido
1.	Patch Cord de Área de Trabajo
2.	Salida de Telecomunicaciones – Jack
3.	Tapa Plástica en el puesto de trabajo – Faceplate
4.	Cable UTP cat 6 A clasificación CMR
5.	Paneles de Conexión - Patch Panel
6.	Patch Cord de Administración en el cuarto de telecomunicaciones y puestos de trabajo.
7.	Fibra óptica de conectorización en campo
8.	Fibra óptica preconectorizada para interior de edificios
9.	Conectores, Acopladores y Cassettes de fibra Optica
10.	Bandejas de Interconexión de Fibra Óptica
11.	Patch Cords de Fibra Óptica
12.	Racks y Gabinetes para organización de cableado y equipos activos
14.	Organizadores de Cableado Horizontales con manejo de radio de curvatura
15.	Organizadores de Cableado Verticales con manejo de radio de curvatura
16.	Multitomas con supresor de transientes y monitoreables.
17.	Sistemas de puesta a tierra de telecomunicaciones

REQUERIMIENTOS DE ENERGÍA REGULADA Y SISTEMAS DE APANTALLAMIENTO Y PUESTA A TIERRA ELÉCTRICA PARA EQUIPOS SENSIBLES**Criterios de diseño eléctrico final.**

Redundancia eléctrica: Toda la red deberá estar soportada por más de una fuente de energía.

Confiabilidad del servicio: Se debe garantizar que siempre debe haber suministro de energía eléctrica en todos los edificios

Seguridad.

Instalación certificada RETIE

Tableros eléctricos.

A La transferencia manual existente en las tableros de red regulada se les debe instalar un bloqueo manual mecánico para evitar un daño en los equipos al ser mal manipulada, este bloqueo debe ser aprueba de fallas.

No puede existir la probabilidad de que los dos automáticos estén arriba energizando la red regulada.

ANEXO 6A

Se deben marcar todos los automáticos existentes y esta marca debe colocarse sobre el automático y no en el acrílico.

Red regulada

Se manejarán hasta seis puntos de datos por circuito de red regulada. Tanto red normal como red regulada.

Todo el nuevo cableado se hará por la bandeja y canaleta existente y por las canaletas nuevas a instalar en la red de datos.

El cableado será en cable 3 No 12 trenzado 7 hilos, para red regulada fase en color rojo, para la red normal fase en color azul.

Falta la entrega de los planos eléctricos definitivos y los cuadros de carga para completar este punto.

Redundancia eléctrica.

Todos los puntos tendrán una salida, como mínimo, red de ups y red normal.

Todos las rack deberán tener mínimo dos circuitos, uno de red normal y otra de red de ups.

Se recomienda que los equipos activos tengan doble fuente.

Se instalara un ATS en cada rack, para tener la redundancia en los equipos.

Para las casetas de entrada se debe instalar una planta eléctrica de 10 kva efectivos.

Los dispositivos de seguridad y de información general se conectarán así:

- Red de cámaras conectadas al sistema de red de UPS
- Red de televisores conectados a la red normal

Aunque no está dentro del alcance de esta consultoría, la red de sonido y perifoneo deberá conectarse a la red de UPS no hay información sobre esta red.

La red de control detección contra incendio deberá conectarse a la red de UPS.

Sistema de tierra equipo sensible.

Cada cuarto de comunicaciones , deberá tener una malla de tierra de equipo sensible unida a la red existente.

La malla de tierra consta de tres varillas cobre-cobre de 2,4 mts x 5/8", unidas entre si por cable 1/0 desnudo enterrado en la tierra a unos 50 cms, del piso.

La varillas deberán estar separadas entre sí por 5 mts como mínimo .

La unión entre el cable y la varilla deberá ser con soldadura exotérmica.

Esta malla debe estar unida a la malla de tierra existente, con cable de cobre 1/0 awg desnudo

Se debe dejar una caja de inspección normalizada.

Cada cuarto de UPS deberá tener un barraje de tierra aislado platina de cobre de 50 cm x 5 cm x 5 mm de espesor. Con mínimo 20 perforaciones roscadas para tornillo de ¼".

Este barraje se debe instalar cerca de la bandeja porta cable.

ANEXO 6A

La UPS y el Transformador de aislamiento en cada edificio deberán estar aterrizados de este barraje. En cable No 2 awg aislado.

De este barraje de deben aterrizar todos los racks de todos los pisos. un cable por rack en calibre No 8 awg color verde.

Cada rack deberá tener una platina de cobre vertical de 1,8 mts x 2,5 cm x 3/16" , con huecos separados entre si unos 4 cm., cada hueco debe estar machuelado patra tornillo de 3/16" este barraje deberá ser aislado.

De este barraje se deben aterrizar todos los equipos y el rack mínimo en cable No 12 awg, color verde.

Las bandejas porta cables deberán estar aterrizadas del barraje principal ubicado en el piso 1º cuarto de comunicaciones, con cable No 2 awg desnudo.

El cable que va por las bandejas deberá aterrizar todas las uniones de bandeja con un conector tipo c para cable No 2 awg.

Apantallamiento.

Debido a que las estructuras se encuentran separadas por muy poca distancia se debe instalar un sistema de puesta a tierra tipo A, para así evitar sobretensiones entre los diferentes conductores de los sistemas de puesta a tierra de cada estructura.

Este tipo de configuración consiste en unir los apantallamientos de los edificios en la parte baja de las bajantes, en dos partes como minimo

El cable instalado debe estar a una profundidad de 0,5 m y a 1m de las paredes externas de la estructura.

Por cada bajante debe existir un electrodo de puesta a tierra inspeccionable.

Los materiales y dimensiones del anillo y de los electrodos de puesta a tierra deben estar de acuerdo con la tabla 8 de la NTC 4552-3.

Las bajantes existentes se deben cambiar por cable de cobre 1/0 awg. desnudo, y se debe soldar a la varilla existente.

El conector bimetálico se debe instalar en la parte alta de las bajantes. En una caja de paso plástica tipo intemperie.

Considerando el apantallamiento existente, se recomienda hacer un rediseño ya que éste está por fuera de la norma existente para este tipo de instalaciones.

Racks

Cada rack debe tener dos regletas con 10 tomas dobles aisladas. Una con salida del ATS con dos circuitos para 15 amp y la otra toma con una acometida del tablero de red regulada.

Dos extractores conectados a la red normal.

Un ATS DE 20 AMP 118 Volts

Un barraje de tierra aislado vertical de 1,8 mts x 3/4"x 5 mm de espesor.

Cada rack deberá aterrizzarse desde el barraje de tierra vertical en cable verde No 12 awg.

ANEXO 6A

UPS.

Este equipo debe ser escalable entre 10 y 40 kva. de última tecnología, y sistema redundante N+1

La entrada y salida de la UPS es trifásica. 208 voltios.

Se debe instalar un transformador de aislamiento DY 5. a la salida de la transferencia manual, este transformador debe ser de la capacidad de la UPS instalada.

La UPS debe tener una tarjeta de comunicación que permite opciones de administración via Ethernet.

Cada edificio tendrá su UPS

EDIFICIO	CAPACIDAD UPS	SOPORTE EN MINUTOS
AULAS (esta recibe el auditorio y la cafetería)	50 Kva	10
AUDITORIO 1 en caso que la distancia no permita llegar al edificio de aulas	10 Kva	10

Transformadores de aislamiento.

Después de la transferencia manual instalada se debe instalar un transformador de aislamiento. De la misma capacidad de la UPS. Para minimizar el riesgo de sobretensiones en la red regulada, en cada edificio.

Este transformador debe ser tipo seco ubicado en una caja metálica y con entrada y salida a bornera.

Especificaciones técnicas de construcción eléctrica:

Las presentes especificaciones tienen como objeto determinar las condiciones y requisitos que deberá cumplir EL FUTURO CONTRATISTA, para el suministro de materiales, herramientas y mano de obra necesaria para la construcción de las instalaciones eléctricas, malla de puesta a tierra.

Todos elementos instalados deberán tener el certificado de calidad expedido por el CIDET

Estos Ítem son Obligatorios

Ítem	Mínimo requerido
1.	<p>NORMAS Y ESTÁNDARES DE REFERENCIA</p> <p>El montaje, los equipos, herramientas empleadas y los materiales suministrados atenderán como mínimo las exigencias de la última edición de las normas internacionales que a continuación se enumeran:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ICONTEC Instituto Colombiano de Normas Técnicas. NTC 2050 ▪ NEC-ANSI C1 National Electrical Code ▪ NEMA National Electrical Manufacturers Association ▪ ANSI C2 National Electrical Safety Code

ANEXO 6A

Item	Mínimo requerido
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ASTM American Society for Testing and Material. ▪ UL Underwriter's Laboratories Inc ▪ NFPA National Fire Protection Association ▪ ANSI American National Standards Institute. ▪ IEEE Institute of Electrical and Electronics Engineers ▪ RETIE Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas
2.	<p>INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS EN EL CUARTO ELÉCTRICO.</p> <p style="text-align: center;">INSTALACIÓN DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL.</p> <p>EL FUTURO CONTRATISTA instalará los tableros auto soportados para los servicios de baja tensión teniendo en cuenta los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ EL FUTURO CONTRATISTA deberá ubicar los tableros en los sitios que determine el diseño detallado, sin embargo deberá ajustar esta ubicación a las previsiones que haya dejado la Obra Civil para la entrada de los cables y los anclajes correspondientes. ▪ EL FUTURO CONTRATISTA nivelará y anclará los tableros de tal manera que se logre una operación segura de los equipos del conjunto. ▪ Los tableros quedarán conectados a tierra de acuerdo con los detalles de conexión incluidos en los diagramas típicos de montaje preparados y presentados por el diseño detallado. <p>Antes de energizar el equipo, EL FUTURO CONTRATISTA debe comprobar el correcto funcionamiento de los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Circuitos de control, protección y medición. ▪ Operación mecánica de los interruptores de todos los alimentadores. <p>Además, EL FUTURO CONTRATISTA debe realizar las siguientes inspecciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Inspección de daños físicos. ▪ Comparar los datos nominales de placa del equipo con el diagrama unifilar. ▪ Verificar la operación adecuada de los controles, arranque /parada, parada de emergencia e ínter-bloqueos. ▪ Verificar la continuidad de todos los cables de potencia, fuerza, control, , alarmas y comunicaciones. ▪ Comprobar que todo el conexionado se ajuste a los diagramas (fuerza y control), incluyendo la verificación de la continuidad del alambrado de control, tanto en AC, como en DC. ▪ Hacer todas las pruebas de orden de fases en los alimentadores que van a los pisos. ▪ Con los interruptores de entrada y de salida abiertos, debe medirse la resistencia de aislamiento entre fase – fase y entre fase – tierra para cada entrada y para cada salida.
3.	<p>INSTALACIÓN DE LA FUENTE ININTERRUMPIDA DE POTENCIA (UPS).</p> <p>EL FUTURO CONTRATISTA debe suministrar e instalar el sistema de potencia ininterrumpido (UPS) y sus respectivos bancos de baterías según se muestra en planos, instalación a cero metros, en los sitios indicados en los planos respectivos. Bajo este rubro se incluye el transporte dentro del predio, la ubicación en el sitio, el alineamiento y el anclaje del equipo.</p> <p>Siguiendo las instrucciones del fabricante, EL FUTURO CONTRATISTA debe realizar la instalación sobre sus soportes, del banco de baterías en el cuarto designado para tal. Incluye la ubicación en el sitio, el alineamiento y el anclaje.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprobar el cableado y la secuencia de fase de los cables. ▪ Comprobar los dispositivos de protección. ▪ Comprobar la tensión en bornes de la batería. <p>Comprobar la salida nominal máxima de los cargadores de batería.</p>
4.	<p>TUBERÍA CONDUIT PVC</p> <p>EL FUTURO CONTRATISTA deberá suministrar los equipos necesarios para la instalación de las tuberías eléctricas, de acuerdo con los planos y esquemas típicos, observando las mejores técnicas empleadas en instalaciones de este tipo.</p> <p>La instalación se hará de acuerdo a lo establecido en los artículos 300 y 346 del NTC 2050.</p> <p>El diámetro mínimo de tubería o coraza será de ¾”</p>
5.	<p>CABLEADO Y TOMAS</p> <p style="text-align: center;">CABLEADO</p> <p>EL FUTURO CONTRATISTA deberá ejecutar el tendido de todos los cables de los circuitos para fuerza y control, sin empalmes desde los terminales o borneras ubicados en los gabinetes y tableros hasta las diferentes cargas eléctricas. Asimismo deberá efectuar el cableado de los circuitos de fuerza y control en los motores y demás equipos eléctricos, según se requiera.</p> <p>Para el cableado de los racks debe ser en cable encauchetado 3 No 12 awg. Y debe ir por la bandeja existente para el cableado eléctrico.</p> <p>Los ductos deberán limpiarse adecuadamente y quedar libres de obstrucciones, antes de la instalación de conductores.</p> <p>Los rollos de cables deben protegerse convenientemente durante la instalación. El cable debe guardarse en áreas secas y limpias. Los extremos deben protegerse con cinta cuando se prevea almacenamiento de cierta duración.</p> <p>No se tenderá el cable mientras no esté completamente determinada la ruta por la cual se va a tender. Los conductores se dejarán con longitudes adecuadas para permitir un arreglo nítido dentro de los tableros, cajas etc.</p>

ANEXO 6A

Item	Mínimo requerido
	<p>Debe manejarse el conductor cuidadosamente durante su instalación siguiendo las recomendaciones del fabricante sobre radio mínimo de curvatura. La instalación en conduit, ductos, canales, cárcamos debe efectuarse con el mínimo de cambios de dirección.</p> <p>El cableado deberá disponerse de tal forma que las curvas tengan radios razonablemente grandes. Como regla general se recomienda que los radios sean 12 veces el diámetro exterior, en cuanto sea posible. Los radios de curvatura no deberán ser en ningún caso inferiores a los mínimos recomendados por los fabricantes. Deben evitarse dobleces bruscos en las boquillas.</p> <p>Donde los cables atraviesen juntas estructurales o zonas donde puedan presentarse movimientos relativos entre apoyos, se dejará la instalación con previsión para permitir la adaptación de los conductos a estos movimientos, sin que se presenten esfuerzos perjudiciales. No es necesario compensar los esfuerzos por expansiones contracciones de los cables propiamente dichos, pero se tendrá cuidado de no tensionarlos respetando las indicaciones e instructivos del fabricante.</p> <p>Los cables deben halarse dentro de los ductos con especial cuidado y con el equipo apropiado, que no cause daños en el cableado ni lo someta a tensión excesiva. Los carretes y rollos se localizarán de tal forma que los cables se puedan introducir en los ductos lo más directamente posible, con un mínimo de cambios de dirección y curvas. Se colocarán dispositivos de protección en los extremos de los conductos, para evitar daños en los aislamientos de los conductores.</p> <p>El cableado de cada circuito será continuo, en una sola longitud entre los puntos descritos en las listas de conduit y cables respectivas.</p> <p>En las cajas terminales, tableros de distribución y cajas destinadas para empalme se deben dejar longitudes de cable adicional para efectuar las uniones y conexiones.</p> <p>Las colas de conductores previstos para conectar a los equipos respectivos deberán enrollarse y protegerse hasta cuando se efectúe el conexionado.</p> <p>Cuando y donde no sea posible llegar al equipo o caja terminal, EL FUTURO CONTRATISTA además de proteger el cable deberá sellar con pasta y fibra de retención el conduit para evitar la entrada de líquidos y elementos extraños.</p> <p>Cuando por requerimientos del tendido sea necesario colocar el o los conductores en el piso, la superficie sobre la que descansará el conductor durante el tendido se cubrirá con polietileno de alta densidad.</p> <p>Cuando sea necesario alambrear varios cables en un mismo conduit, estos deberán halarse al mismo tiempo. Para halar los cables se usará cordón, sogas de cáñamo o de nylon. Las sogas se atarán a los cables de forma apropiada, sin nudos corredizos. Para halar cables de diámetros superiores a 18 mm las sogas se fijarán al cable por medio de dispositivos giratorios. Se sellarán convenientemente los extremos de los cables para evitar la entrada de humedad. Los conductores aislados a los que se les quite su envoltura se arreglarán y atarán firmemente usando nylon, plástico o cordón tratado especialmente para este uso. Los cables se atarán y fijarán en forma tal que se eviten tensiones mecánicas en los conductores o terminales individuales y deberán protegerse contra daños mecánicos en sus extremos opuestos.</p> <p>Todos los conductores tendrán terminales a compresión, aislados, apropiados para los equipos y tipo de conductores, de las dimensiones según la bornera terminal del equipo.</p> <p>No se permitirán empalmes de los cables en las tuberías o en la bandeja porta cable. Las uniones se deben hacer en las tomas</p> <p>TOMACORRIENTES.</p> <p>Los tomacorrientes de uso general, serán dobles, polo a tierra con una capacidad de 15 Amps., a 125V, con terminales de tornillo apropiados para recibir alambre O cable N° 12 AWG., con herrajes, tornillos y placa. Se instalarán en posición horizontal.</p> <p>Los tomacorrientes se seleccionarán de acuerdo a los instalados misma marca y calidad.</p> <p>Los tomacorrientes se instalaran en la canaleta existente con su respectivo troquel para los puestos de trabajo.</p> <p>Tomas con polo a tierra aislado: deben ser de la misma calidad y marca de los instalados deberá cablearse la tierra desde el tablero hasta la toma en cable aislado color verde. Este cable es diferente a la continuidad hecha con cable desnudo.</p>
6	<p>SISTEMA DE PUESTA A TIERRA</p> <p>EL FUTURO CONTRATISTA deberá efectuar la excavación, la instalación y el montaje del sistema de puesta a tierra, de acuerdo con las siguientes especificaciones, las planimetrías de puesta a tierra y los diagramas típicos de</p>

ANEXO 6A

Ítem	Mínimo requerido
	<p>montaje aprobados para construcción.</p> <p>INSTALACIÓN</p> <p>EL FUTURO CONTRATISTA suministrará, instalará y conectará todos los materiales para la puesta a tierra con los requerimientos mínimos indicados en los planos guía y de acuerdo con los requisitos de la norma correspondiente. Las conexiones a tierra de las estructuras se harán por medio de soldadura exotérmica cadweld o similar, a menos que se indique lo contrario. Para las uniones y conexiones de las bajantes a la malla se utilizará la misma soldadura por proceso exotérmico, la cual se hará de acuerdo con las instrucciones contenidas en los folletos explicativos del fabricante.</p> <p>La malla de tierra se instalará a la profundidad indicada en los planos por debajo de la elevación establecida para la subrasante del afirmado de grava con una capa de tierra vegetal debajo y encima de la malla de tierra. Será por cuenta del FUTURO CONTRATISTA todas las herramientas necesarias para los anteriores trabajos, así como la excavación, relleno y compactación.</p> <p>El tendido de los conductores deberá ser totalmente continuo es decir en lo posible el conductor principal de la malla a tierra no deberá empalmarse, solo en el caso de tramos de longitud considerable los cuales no puedan ser fabricados como un tramo continuo, se acepta el empalme siempre y cuando se realice mediante soldadura exotérmica.</p> <p>Todos los conductores y conexiones a tierra se instalarán en cuanto sea posible, en forma que ofrezca el camino más corto y directo a tierra. Las conexiones a tierra de los instrumentos se harán tan cerca de las partes que llevan corriente como sea posible, y no a soportes separados, bases o elementos metálicos donde las superficies sucias o pintadas pudieran ofrecer una resistencia adicional.</p> <p>EL FUTURO CONTRATISTA deberá determinar la resistencia a tierra en los puntos de prueba con un "Ground tester", contando con la aprobación del interventor. Los resultados de los ensayos se anotarán y serán sometidos a la consideración del interventor, EL FUTURO CONTRATISTA deberá informar al Representante de interventoría sobre la programación de las medidas para que éste pueda presenciarlas. La máxima resistencia admisible será la establecida por la norma RETIE.</p> <p>Los conductores de puesta a tierra del sistema de fuerza serán de cobre Clase B, del tamaño establecido en el NTC 2050 numeral 250.</p> <p>EL FUTURO CONTRATISTA dejará las longitudes adecuadas de cable necesarias para cada caso y conectará todas las estructuras, equipos, mandos, tableros, etc., a la malla de tierra dando adecuado uso a los moldes, los conductores, uniones, soportes y accesorios requeridos para la puesta a tierra efectiva del equipo.</p>
7	<p>DERIVACIONES DE CABLES</p> <p>Los empalmes de los conductores de la malla principal con las derivaciones se harán con soldadura exotérmica o similar. Los conductores de la malla deberán colocarse lo más próximo posible a las localizaciones requeridas por los equipos, evitando las interferencias con otras partes de la obra. Durante la instalación, se desenrollarán los carretes o rollos teniendo cuidado de no doblar o cortar el conductor. Los conductores embebidos deberán dejarse con un pedazo de suficiente longitud que se prolongue fuera de la estructura o se deje enrollado en el pie de las columnas para permitir su conexión a las partes metálicas, sin empalmes. Esta prolongación se hará sin cortar los conductores más de lo necesario y sin efectuar empalmes innecesarios.</p> <p>Para realizar la conexión de tierra se debe remover la pintura o esmalte (salvo el galvanizado) de la superficie donde se instale el terminal de puesta a tierra; después de instalado, se retocarán los espacios adyacentes y se sellarán las uniones para que no penetre la humedad en el punto de conexión.</p> <p>Todas las uniones o pegas termo soldadas deberán realizarse en lo posible entre conductores pasantes es decir no se deberán romper los conductores en el momento de realizar la soldadura.</p> <p>El material soldante debe estar conformado por una mezcla de óxido de cobre y aluminio, para encenderse a temperaturas mayores de 870°C.</p> <p>Los moldes serán del tipo "crucible-split" y sus partes deberán ajustar perfectamente al ensamblar el conjunto, con o sin el soporte de manejo y deberá permitir la separación de sus partes, haciendo uso de aquel, para limpieza o para la colocación o retiro de las partes o del conjunto ya soldado.</p> <p>El número máximo de aplicaciones o soldaduras por molde será de máximo CUARENTA (40), sin que se presenten fugas o escapes de fundición o condiciones de operación inseguras. Las perforaciones para entrada de cables serán reforzadas con platinas metálicas.</p> <p>Una vez se cumplan las cuarenta (40) soldaduras, el molde o crisol se deberá desechar; no se permitirá el uso de moldes que presenten fugas o escapes de fundición. La ignición y fundición de los elementos no deberá producir gases o vapores tóxicos.</p> <p>El fundente estará dosificado en envases, conteniendo cada uno la cantidad exacta requerida para el tipo específico de conexión a realizar y molde a usar. Cada envase será hermético a la humedad y contendrá en un compartimiento independiente la cantidad exacta de fundente necesaria para hacer fundir completamente el fusible y las partes a soldar.</p> <p>Cada molde dispondrá del siguiente conjunto de herramientas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Una manija soporte articulado para cierre, ajuste operación y apertura del molde, con pines y pernos para soportarlo y dispondrá de mecanismo para auto bloqueo en la posición cerrada. Todos los soportes en lo posible serán intercambiables entre moldes de igual propósito. ▪ Cepillo o grata suave para limpieza del crisol luego de cada fundición. ▪ Por cada dos crisoles se suministrará una pistola, chispero con repuestos para 150 operaciones.

ANEXO 6A

Item	Mínimo requerido
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cartuchos conteniendo las cargas de fundente y fusible necesarios para realizar la soldadura. <p>Los conductores deberán acomodarse a las superficies sobre las cuales se instalen. Deberán evitarse tendidos diagonales y éstos se efectuarán en posición horizontal o vertical y paralelamente a las edificaciones, ejes de columnas y muros. Los conductores se asegurarán firmemente en sus sitios, sin que se formen curvas o bucles, excepto donde se indique.</p> <p>Los conductores de la malla y las conexiones de los equipos a tierra se instalarán de forma que ofrezcan el camino más corto y directo.</p>
8.	<p>VARILLAS DE PUESTA A TIERRA</p> <p>Las varillas de puesta a tierra serán de Cobre electrolítico de 5/8 de pulgada de diámetro y 2.40 metros de longitud y se hincarán en toda su longitud, de forma que el extremo superior de la varilla quede 30 centímetros por debajo de la tapa del pozo de inspección de puesta a tierra. Una vez hecha la instalación, EL FUTURO CONTRATISTA deberá indicar la ubicación exacta de cada varilla en planos actualizados de la obra, para referencias futuras. Durante el proceso de instalación se deberá tener cuidado de no averiar el extremo superior al golpearlo para el enterramiento. Las varillas o electrodos irán unidos a los conductores de la malla a tierra mediante soldadura exotérmica. Se construirán los pozos de inspección de acuerdo al típico mostrado en los planos entregados de acuerdo los que se encuentran ya instalados en el campus, y en los sitios indicados.</p> <p>Los pozos para inspección del sistema de tierra están formados por los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Una varilla sólida de cobre puro endurecido de 5/8" x 2.4 metros ▪ Una unión o soldadura exotérmica de varilla de cobre 5/8" a cable de cobre No 1/0 AWG o conector de compresión tipo KS <p>Tierra negra para relleno de pozo de tierra o tratamiento físico químico del terreno una dosis de 12.5 kilos</p>
9	<p>CONEXIONES A EQUIPOS</p> <p>Todas las estructuras y bases del equipo eléctrico, mecanismos de control, tableros y sus estructuras de soporte, tuberías, sistema de conductores metálicos, corazas metálicas de los cables, artefactos de iluminación, rieles, cercas y puertas, etc., tendrán una conexión al sistema de puesta a tierra.</p> <p>Las conexiones al equipo deberán hacerse en los puntos o terminales provistos por el fabricante para estos propósitos, o en su defecto se proporcionarán los dispositivos correspondientes. No deberán usarse los pernos de anclaje para tales conexiones. Los cables de conexión se deberán contornear y ajustar a las superficies de los equipos, evitando la formación de arcos y bucles.</p> <p>Las conexiones de los equipos y estructuras a la malla de tierra deberán hacerse en cable de cobre de igual calibre al mostrado en los planos de detalle.</p> <p>Cuando se instalen conductores a través de uniones de miembros estructurales que puedan estar sujetos a movimientos relativos, los conductores se fijarán en cada lado de la unión estructural y se dejará entre los puntos de fijación un arco que permita tales movimientos rotativos.</p>

Especificaciones técnicas de UPSs

Los requisitos técnicos son de carácter obligatorio y quienes no los cumplan o no respondan no serán tenidos en cuenta para la evaluación de la propuesta. El siguiente cuadro debe ser diligenciado por cada uno de los proponentes dentro de su propuesta, empleando el mismo orden del formato. Además debe suministrar con la propuesta los catálogos o especificaciones o certificación del fabricante en donde se pueda verificar la respuesta del proponente, para lo cual deben subrayar e indicar el número de folio de la propuesta en la que se encuentra el cumplimiento de la característica técnica ofrecida.

Todo el sistema deberá cumplir como mínimo con las mismas características de la solución actualmente instalada. El proponente deberá presentar los cuadros comparativos que demuestren este cumplimiento. La solución actualmente instalada se compone de Ups marca APC , modelo SYCF40KF, SUVTPF30KB4F, SUVTPF15KB4F,SUVTPF10KB2F. Y Marca EATON.(validar las instaladas en Camacho Leyva para ubicar acá las referencias)

Todas las UPS deber tener sistema de gestión y estas deben quedar configuradas en la plataforma actual de gestión

Transformador de aislamiento

Debe tener las siguientes características, como mínimo:

ANEXO 6A

TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO	
MARCA	(informar)
CAPACIDAD	_____ KVA
NUMERO DE FASES	TRES
CONEXION	DELTA ESTRELLA (DY5)
FACTOR K	5
VOLTAJE DE PRIMARIO	208 VAC
TAPS DE PRIMARIO	NA
VOLTAJE DE SECUNDARIO	120VAC
TIPO	SECO
APANTALLAMIENTO	SENCILLO
MUEBLE	METÁLICO, LAMINA COLD ROLLED, PINTURA ELECTROSTÁTICA, COLOR GRIS LUZ
TIPO DE CONEXIÓN MECÁNICA	BORNERA

REQUERIMIENTOS PARA EL FUTURO CONTRATISTA EN EL CONTRATO PARA LA CONSTRUCCIÓN, CONFIGURACIÓN, PUESTA EN MARCHA DE UNA PLATAFORMA O SOLUCIÓN DE TELECOMUNICACIONES INTEGRAL, CONVERGENTE Y POR TANTO COMPLETAMENTE INTEROPERABLE Y GESTIONABLE, PARA EL EDIFICIO DE AULAS DEL COMPLEJO SEPÚLVEDA, UBICADA EN EL CAMPUS DE CAJICÁ DE LA UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA, INTERCONECTADA CON EL COMPLEJO MUTIS, UBICADO EN EL CAMPUS DE CAJICÁ, QUE SEA SOPORTE DE LAS ACTIVIDADES UNIVERSITARIAS Y DE SEGURIDAD POR LA MODALIDAD DE CONTRATO DE OBRA POR EL SISTEMA DE PRECIO FIJO SIN FÓRMULA DE REAJUSTE

Los requerimientos aquí contemplados para el futuro contratista, deberán ser acreditados por el proponente en su propuesta.

1. EL FUTURO CONTRATISTA deberá suministrar los equipos y servicios que hacen referencia en los REQUERIMIENTOS TÉCNICOS, debe tener presente que se trata de la entrega de una solución y no de equipos separados, por tanto es responsable único de la integralidad e interoperabilidad de la solución. **Obligatorio**
2. Dada el estrecho lapso para ejecución de este proyecto, es indispensable que EL FUTURO CONTRATISTA y las fábricas de materiales y equipamiento que lo soportan garanticen el mínimo tiempo de entrega en suministro. Una vez entregados estos equipos y materiales, EL FUTURO CONTRATISTA se compromete a su inmediata instalación. **Obligatorio**
 - a. Para el caso de cableados genérico y eléctrico, y sistemas de puesta a tierra, el proponente debe garantizar que el fabricante disponga para entrega inmediata como mínimo del 60% del producto ofertado y el 40 % restante máximo en 15 días, dicha verificación se debe hacer con compromiso escrito de fábrica y comprobado por la universidad por medio de una visita a su bodega para verificar que el producto realmente esté disponible.
 - b. Para equipamiento de telecomunicaciones, eléctrico y de acondicionamiento ambiental, el Proponente deberá comprometer entregas en suministro para un lapso no mayor a tres semanas, contados a partir de

ANEXO 6A

la adjudicación de la Licitación. Este compromiso deberá ser avalado mediante carta de fabricante, firmada en original. La Universidad se reservará el derecho de comprobar tal compromiso de entrega por la vía que considere más idónea.

En ambos casos las cartas de fabricante deberán ser firmadas en original y dirigidas a la Universidad Militar Nueva Granada, aludiendo el número de este Proceso (Invitación Pública n° 011 de 2013).

3. EL FUTURO CONTRATISTA debe certificar a través de una carta del fabricante que es distribuidor autorizado de la marca y que está habilitado para su instalación y soporte técnico. **Obligatorio**
4. Es obligatorio que el fabricante tenga oficina de representación de ventas y de soporte técnico local en Bogotá (Colombia), comprobable en sitio. **Obligatorio**
5. EL FUTURO CONTRATISTA se compromete a transferir los conocimientos de la implementación y configuración de los equipos ofrecidos, para los funcionarios que designe la Empresa. **Obligatorio.**
6. EL FUTURO CONTRATISTA se compromete a entregar a la Universidad una capacitación directa del fabricante con certificación para los asistentes. **Obligatorio**

DOCUMENTOS TÉCNICOS

Para la presentación de la propuesta se debe anexar las siguientes certificaciones y documentos:

- Fichas técnicas que demuestren el cumplimiento de las características técnicas y parámetros solicitados de cada uno de los componentes ofertados: cable UTP, tomas RJ 45, face plates, patch cords, patch panels, gabinetes, racks, organizadores horizontales y verticales, bandejas de fibra, match coros de fibra, acopladores de fibra y Cassettes, conectores de fibra prepulidos, cables de fibra óptica, sistema de puestas a tierra (grounding and bonding) para telecomunicaciones, multitomas con supresores y multitomas de gestión de temperatura y corriente.
- Se exige que la solución propuesta este probada y certificada por el laboratorio independiente ETL y se debe anexar su certificación, esta documento debe ser emitido después de Agosto de 2009 con pruebas de la norma ANSI/TIA-568C.2, no se acepta certificado bajo draft de la norma o versiones anteriores.
- El proponente debe anexar certificados UL y CSA del producto ofertado.

Estas cartas deben estar dirigidas a la Universidad con firma original, no se aceptan firmas escaneadas.