

ANEXO No. 2

INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Descripción general del Proyecto

El proyecto consistirá en el suministro, instalación, capacitación en la operación y puesta en marcha del Sistema de Cableado estructurado para la primera fase de la facultad de ciencias básicas del Campus Universitario Nueva Granada en el municipio de Cajicá.

1.2 Generalidades del Proyecto

El sistema de cableado estructurado, objeto de esta contratación, comprenderá lo siguiente:

Suministro e instalación de la totalidad de materiales (nacionales e importados) y puesta en funcionamiento del Sistema de Cableado Estructurado, asegurando el cumplimiento de todas las normas que contemplan los estándares expedidos por la TIA/EIA como son el TIA/EIA 568C, TIA/EIA 569, TIA/EIA 606A y por la ISO/IEC como son ISO/IEC IS 11801 Ed. 2.1, ISO/IEC IS 14763 y IEC 61935-1, relacionados con las especificaciones e instalación de sistemas de Cableado Estructurado para Edificios Comerciales.

Para análisis, evaluación y control de calidad de las fibras ópticas ofrecidas, serán válidas también las especificaciones contenidas en las normas ISO/IEC 11801.

1.3 Alcance del Proyecto

A continuación se describen las actividades a ejecutar como parte del montaje de la red de cableado estructurado:

- a) Manejo de los equipos, materiales y elementos. Esto incluye cargue, transporte, descargue y retiro de sobrantes, todo esto bajo responsabilidad y costo del proponente.

- b) Manejo, almacenamiento y control de los materiales en la obra a cargo del proponente.
- c) Suministro e instalación de los elementos y materiales asociados a la instalación de esta red como son las canaletas, tuberías, cajas de paso, ductos, amarres, soportes, marquillas y demás accesorios de instalación, cuyo costo estará a cargo del proponente.
- d) Suministro e Instalación (conectorización) de los materiales de cableado estructurado tales como cables UTP, fibras ópticas, conectores de fibra óptica y de cobre, paneles de conexión (Patch Panel), tapas plásticas, bandejas de fibra óptica y demás elementos de cableado necesarios para terminar totalmente la instalación. Se deben incluir las pruebas de desempeño y verificación de calidad según se indica más adelante en este pliego. Todos los costos asociados a estas actividades serán por cuenta del proponente.
- e) Marcación y rotulación de la totalidad de los elementos de cableado estructurado y de instalación tales como cables, salidas de información, paneles, canaletas, racks, gabinetes, etc. de acuerdo con lo especificado en el estándar TIA/EIA 606A. Todos los costos que impliquen esta actividad deben estar incluidos en la oferta que presente el proponente.
- f) El proponente debe considerar dentro de su presupuesto, los costos en que deba incurrir para la ejecución de obras civiles complementarias requeridas para la correcta ejecución del contrato como son perforación de muros, pisos, remoción e instalación de cielos rasos, reparación de pinturas, etc.
- g) El proponente debe asegurarse que las obras de instalación se mantengan en buen estado hasta el momento de su recibo final.
- h) El proyecto de cableado estructurado motivo de esta propuesta corresponde a la instalación de 610 puntos o salidas de cableado, ubicadas de acuerdo con la información contenida en los planos pertenecientes a este proyecto.
- i) La propuesta será a precio global fijo inmodificable, para instalar la totalidad de puntos de cableado indicados en el numeral anterior y de acuerdo con las especificaciones técnicas mínimas indicadas en este pliego.
- j) Los puestos de trabajo tendrán una salida de datos en UTP categoría 6A que será utilizada para voz y datos.
- k) Cada puesto de trabajo contará con dos tomas eléctricas reguladas que serán instaladas por parte de la Universidad, no deberán ser consideradas en la presentación de esta propuesta.
- l) En las salas de juntas se han dispuesto únicamente 3 puntos de red.
- m) Por cada piso se deben considerar los puntos para los Access Point y las cámaras interiores de vigilancia.

- n) Se deben considerar los puntos de red para los controles de acceso en cada uno de los cuartos técnicos en los que estarán ubicados los centros de cableado, UPS y servidores.
- o) En los edificios de aulas se debe contemplar tres puntos de red en cada aula.
- p) Se ubicara un centro de cableado en cada edificio y un cuarto para la UPS de cada edificio.
- q) Para el edificio de programas se suministrara una solución de oficina abierta tipo MUTOA (MUO ò MUTO).
- r) La Universidad entrega la escalerilla de 30X8 y la bandeja para potencia regulada instalada, no deberá ser consideradas en la presentación de esta propuesta.
- s) Se debe tener en cuenta que todos los edificios y centros de cableado se interconectaran en el centro de cableado principal ubicado en el edificio de administrativo en donde estará centralizada voz, datos, servidores y servicios de red entre otros. La interconexión entre centros de cableado se realizara en fibra óptica multimodo a través de los ductos ya existentes.
- t) En la instalación de ductos, bandejas, canaletas y gabinetes se deben contemplar posibles expansiones, modificaciones, interferencias eléctricas, condiciones climáticas y espacio de acceso para realizar labores de mantenimiento de acuerdo a las normas EIA/TIA 569.
- u) Los pasivos de red como cable UTP, patch panel, tomas para datos deberán ser en categoría seis A.
- v) El cableado será utilizado para voz y datos en el mismo medio físico, los mismos ductos y centros de cableado.
- w) Cada edificio debe contemplar un centro de cableado en el que se consolidan todos los puntos del edificio para enlazarse posteriormente con el centro de cableado principal ubicado en el edificio administrativo.

Nota: Todos los elementos metálicos utilizados en la instalación tales como bandejas, escalerillas, canaletas, racks, gabinetes, etc. deberán conectarse a tierra de acuerdo a la norma J-STD-607-A.

Las aclaraciones del alcance del proyecto se realizaran en la visita de obligatoria.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SISTEMA DE CABLEADO

Los elementos de cableado estructurado ofrecidos por el proponente deberán ajustarse a lo estipulado en las normas y estándares que se indican en este pliego y que se detallan a continuación:

1.4 NORMAS

Las características de fabricación, instalación y pruebas se ajustarán a la última revisión de las siguientes normas:

- **ANSI/TIA-568-C.2 (August 2009)**
Balanced Twisted-Pair Telecommunications Cabling and Components Standards
- **ANSI/TIA-568-C.1 (February 2009)**
Commercial Building Telecommunications Cabling Standard
- **ANSI/TIA-568-C.0 (February 2009)**
Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises.
- **ANSI/TIA/EIA-568-C.3**
Fiber Cabling Components Standard
- **TIA/EIA 569**
Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces.
- **TIA/EIA 862**
Building Automation Systems Cabling for Commercial Buildings, April 11, 2002
- **TIA/EIA 606-A**
Administration Standard for Commercial Telecommunications Infrastructures, June 21, 2002
- **J-STD-607-A**
Commercial Building and Bonding Requirements for Telecommunications última edición.
- **ISO/IEC IS 11801 Ed. 2.1.**
Information technology – Generic cabling for customer premises
- **ISO/IEC IS 14763-1**
Information technology – Implementation and operation of customer premises – Part 1: Administration
- **ISO/IEC IS 14763-2**
Information technology – Implementation and operation of customer premises – Part 2: Planning and installation

- **ISO/IEC IS 14763-2**
Information technology – Implementation and operation of customer premises
– Part 3: Acceptance Testing for Optical Cabling
- **IEC 61935-1**
Generic cabling systems – Specification for the testing of balanced communication cabling in accordance with ISO/IEC 11801 – Part 1: Installed cabling

1.5 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

El sistema de cableado estructurado estará conformado por elementos que cumplan con el estándar TIA/EIA–568-C.2 para Categoría 6 Aumentada y demás normas indicadas anteriormente en este pliego, en donde se indican los procedimientos de instalación, marcación, conexión a tierra, etc.

En el sistema de cableado estructurado para el Edificio se definieron básicamente los siguientes subsistemas:

- Subsistema de puesto de trabajo: Está compuesto por los cables, conectores, adaptadores y salidas que permitan la conexión de los equipos terminales a las salidas de información de datos que a su vez será utilizada para voz IP.
- Subsistema horizontal: Este subsistema comprende el cableado horizontal que conecta cada salida de información al respectivo centro de cableado.
- Subsistema *Backbone Riser* (vertical): El cableado vertical se compone de cables que unen los diferentes centros de cableado del edificio, con el centro de cableado principal.
- Subsistema *Backbone Campus*: Está compuesto por todos los materiales de Cableado Estructurado que se instalarán en ambientes de planta externa, y los protectores necesarios para terminar dichos cables correctamente dentro del edificio.
- Subsistema de administración, tanto para voz como datos comprende todos los elementos de conectividad que permiten administrar el sistema, es decir,

los patch cords y el hardware de conexión (incluyendo los Paneles de Conexión tipo RJ-45 para Cobre, tecnología 110 y tipo Bandeja para Fibra).

- Subsistema de cuarto de equipos (comunicaciones): Es el cuarto donde se ubican los equipos centrales para los sistemas de datos y los sistemas telefónicos.

1.6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS SUBSISTEMAS

Todos los elementos de cableado estructurado deberán ser de una única MARCA producidos o fabricados por un único FABRICANTE de manera que se asegure la total compatibilidad electrónica entre los elementos de cableado y se prevengan degradaciones en el desempeño de la red.

Entiéndase como elementos de cableado estructurado al conjunto de todos los componentes que se utilizan en la construcción de la red tales como:

1. Patch Cord de Area de Trabajo,
2. Salida de Telecomunicaciones – Information Outlet
3. Tapa Plástica en el puesto de trabajo – Faceplate Doble,
4. Cable UTP Categoría 6A
5. Paneles de Conexión - Patch Panel
6. Patch Cord de Administración,
7. Conectores de Fibra Optica,
8. Bandejas de Interconexión de Fibra,
9. Cables de Fibra Optica
10. Patch Cords de Fibra Optica,
11. Organizadores de cables
12. Paneles de protección y fusibles

La responsabilidad por el buen funcionamiento y buena calidad de los elementos utilizados en la instalación de la red de cableado estructurado recaerá sobre el único FABRICANTE de los productos utilizados.

Subsistema de Puesto de Trabajo

El subsistema de puesto de trabajo está constituido por los siguientes elementos:

***Patch cords* de puesto de trabajo**

Los *patch cords* o cordones para la conexión de los equipos del usuario final 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 (conductores *stranded*) de cobre en par trenzado y tener las mismas características de desempeño nominales del cableado horizontal especificado. La longitud de estos *patch cords* será entre 5ft y 10ft para cuarto de comunicaciones y área de trabajo. Para el caso de la solución MUTOA la longitud será la necesaria para habilitar el área de trabajo, ajustados a límites impuestos por la normatividad EIA/TIA.

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.

De ninguna forma se aceptarán Patch Cords de construcción ScTP, STP, o FTP, es decir, no se aceptaran Patch Cords blindados.

Subsistema Horizontal

El cableado horizontal será en cable de cobre en par trenzado sin apantallar (*Unshielded Twisted Pair* - UTP) que cumpla con los requerimientos de transmisión y desempeño del canal de comunicación establecidos en el estándar TIA/EIA-568-C.2 para Categoría 6 Aumentada, garantizando que cada uno de los puntos de cableado instalados no debe superar los 90 metros acorde con lo que la norma exige. Dentro de este subsistema se identifican básicamente los siguientes componentes:

Cable UTP Solido

Cable de cobre en par trenzado sin apantallar (*Unshielded Twisted Pair* - UTP). Este cable será de 4 pares de cobre calibre 23 AWG y debe cumplir con los requerimientos de transmisión especificados para la categoría 6 Aumentada,

adicionalmente debe cumplir con los requerimientos de transmisión y desempeño del canal de comunicación establecidos en el estándar TIA/EIA–568-C.2 para Categoría 6 Aumentada.

Estos cables deben ser verificados por ETL (Intertek) para el estándar TIA/EIA–568-C.2 para Categoría 6 Aumentada y deberán ser listados por el mismo organismo como CMR.

Adicionalmente el cable UTP deberá contar con una separación tipo cruceta no rígida entre los pares, es decir una cinta plástica que separe el Par Blanco-Naranja del Par Blanco Verde del Par Blanco-Azul y del Par Blanco-Café y una cinta plástica que separe los hilos de cada uno de los pares, es decir, una cinta por cada par, esto con el fin de mejorar la capacidad del mismo respecto al acople de señales entre los pares del mismo cable, sin perjudicar la inmunidad a la interferencia entre pares de los cables vecinos.

No se aceptarán ofertas cuyo cable no tenga este tipo de separador.

El cable debe ser de forma redonda, completamente circular, en ningún caso se aceptarán cables con apariencia ovalada, u otro tipo de forma exterior.

El máximo diámetro externo permitido para este cable será de 7.4 mm, esto con el fin de optimizar el porcentaje de ocupación dentro de las canalizaciones, y evitar el aumento exagerado del mínimo radio de curvatura de las mismas.

Desempeño mínimo para propuesta Categoría 6A que debe cumplir el canal de comunicación ofrecido, medido en 100 metros con cuatro conexiones

A continuación se anexa la tabla de medición de los parámetros técnicos de desempeño en diferentes frecuencias – hasta 500 MHZ – que el sistema de cableado ofrecido, debe mínimo cumplir y deseablemente exceder.

Frecuencia (MHz)	1	4	8	10	16	20	25	31.25	62.5	100	200	250	300	400	500
Pérrds. Inserción (dB)	3.9	4.0	5.6	6.3	7.9	8.9	9.9	11.1	15.9	20.3	29.2	32.9	36.2	42.3	47.8
PS ANEXT (dB)	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	67.0	66.0	65.1	62.0	60.0	55.5	54.0	52.8	51.0	49.5

Avg PS ANEXT (dB)	69.25	69.25	69.25	69.25	69.25	69.25	68.25	67.35	64.25	62.25	57.75	56.25	55.05	53.25	51.75
PS AACR-F (dB)	67.0	65.0	58.9	57.0	52.9	51.0	49.0	47.1	41.1	37.0	31.0	29.0	27.5	25.0	23.0
Avg PS AACR-F (dB)	71.0	69.0	62.9	61.0	56.9	55.0	53.0	51.1	45.1	41.0	35.0	33.0	31.5	29.0	27.0
NEXT (dB)	71.0	69.0	64.2	62.6	59.2	57.6	56.0	54.4	49.4	45.9	40.8	39.1	32.7	30.6	28.9
ACR-N (dB)	68.8	65.0	58.6	56.3	51.3	48.7	46.1	43.3	33.5	25.6	11.6	6.2	-3.5	-11.7	-18.9
PSNEXT (dB)	69.5	68.0	63.1	61.5	58.1	56.5	54.8	53.2	48.1	44.6	39.4	37.7	31.3	29.1	27.3
PS ACR-N (dB)	67.3	64.0	57.5	55.2	50.2	47.6	44.9	42.1	32.2	24.3	10.2	4.8	-4.9	-13.2	-20.5
ACR-F (dB)	69.3	57.2	51.2	49.3	45.2	43.2	41.3	39.3	33.3	29.3	23.2	21.3	20.0	17.5	15.5
PS ACR-F (dB)	68.3	56.2	50.2	48.3	44.2	42.2	40.3	38.3	32.3	28.3	22.2	20.3	19.0	16.5	14.5
Pérdidas Retorno (dB)	22.0	22.0	22.0	22.0	18.9	19.0	19.1	19.2	17.0	15.0	12.0	11.0	7.2	6.0	6.0
Retardo (ns)	580	562	557	555	553	552	551	550	549	548	547	546	546	546	546
Ret. Diferencial (ns)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40

Esta tabla de prestaciones implica los siguientes márgenes garantizados respecto a las especificaciones de Categoría 6A /Clase E_A

Parámetro	Márgenes Garantizados de canal respecto ISO/IEC 11801 Ed. 2.1 "Clase E_A"(1-500 MHz)
Pérdidas de Inserción	3 %
NEXT	1 dB
PS NEXT	2.5 dB
ACR-F	6 dB
PS ACR-F	8 dB
Pérdidas de Retorno	> 0 dB
PS ANEXT, Avg. PS ANEXT	> 0 dB
PS AACR-F, Avg. PS AACR-F	> 0 dB

Nota: El Sistema de Cableado Estructurado Ofrecido debe cumplir o exceder los valores indicados en la tabla de la siguiente forma:

Insertion Loss: deberá ofrecer un valor igual o menor
PSANEXT: deberá ofrecer un valor igual o mayor
PSAELFEXT,:deberá ofrecer un valor igual o mayor
NEXT: deberá ofrecer un valor igual o mayor
ACR: deberá ofrecer un valor igual o mayor
PSNEXT: deberá ofrecer un valor igual o mayor
PSACR: deberá ofrecer un valor igual o mayor
ELFEXT,:deberá ofrecer un valor igual o mayor
PSELFEXT: deberá ofrecer un valor igual o mayor
Return Loss: deberá ofrecer un valor igual o mayor
Delay: deberá ofrecer un valor igual o menor
Delay Skew: deberá ofrecer un valor igual o menor

Para el cable UTP se debe anexar Certificado expedido por UL o ETL al fabricante de los productos ofrecidos en donde se apruebe el desempeño de Canal de Comunicación del Sistema de Cableado, con 4 conexiones. Los elementos indicados en el certificado UL o ETL deberán ser los mismos ofrecidos en la oferta de manera que se asegure que el desempeño certificado corresponda a lo que se instalará en el proyecto. El certificado debe mostrar los valores medidos para el canal de comunicación completo, en correspondencia al estándar TIA/EIA-568-C.2. Es indispensable que dentro de los desempeños verificados se encuentren el PSANEXT y el PSAELFEXT, adicionalmente el certificado debe demostrar de forma detallada el procedimiento mediante el cual se realizaron dichas pruebas, de acuerdo al esquema de 6 cables alrededor de uno para las pruebas de inmunidad al Alien Crosstalk.

Cable UTP Flexible (stranded)

En la solución de MUTOA se deben tener en cuenta las mismas características de los patch cord con la salvedad que la distancia máxima al puesto de trabajo y la longitud del canal deben ser diseñadas de acuerdo a la norma

Salidas de información – Jack o Information Outlet

Cada puesto de trabajo marcado en los planos, estará servido por una salida de información doble (acorde con el estándar TIA/EIA 568C.1)

Las tapas plásticas - Face Plate – para instalar las salidas de telecomunicaciones deben tener la capacidad para alojar las salidas de requeridas en el puesto de trabajo.

Las salidas de telecomunicaciones (Jack RJ-45) deberán tener un canal individual para el ingreso de cada uno de los pares del cable UTP – cada par por separado -, con el fin de conservar la separación de los pares y lograr un buen desempeño. Adicionalmente las salidas de información deberán poderse montar en la tapa plástica - Faceplate - de forma perpendicular a la tapa (90°) o inclinada (45°) sin necesidad de desmontar la salida del faceplate.

Las salidas de información deberán ser conectores hembra (*jacks*) de 8 pines 8 contactos RJ-45, que cumpla con los requerimientos de transmisión y desempeño del canal de comunicación establecidos en el estándar TIA/EIA–568-C.2 para Categoría 6 Aumentada.

Las salidas de Telecomunicaciones deberán permitir la conectorización de los pares del cable UTP sin necesidad de una herramienta de impacto.

Las salidas de Telecomunicaciones deberán soportar por lo menos 200 ciclos de terminación (ponchado) y tener un ciclo de vida mayor o igual a 750 inserciones del Plug Tipo RJ-45 además de permitir conectorización en configuración T568A o T568B.

Se deberá tener una identificación de cada tipo de salida, de acuerdo con la recomendación EIA/TIA 606A.

Los espacios no utilizados en los face plate deben ser cerrados con el accesorio indicado por el fabricante.

Rutas de cableado

Para todos los pisos, la distribución de cableado desde los centros de cableado hasta la salida de información se hará a través de bandeja porta cables aérea, tubería EMT y zócalo en canaleta metálica o a través del zócalo existente en la división modular. El proponente deberá anexar las especificaciones detalladas de cada uno de los elementos ofrecidos para el tendido y colocación de los materiales de cableado.

Las cajas para los MUTOA deben ser de la misma marca del cableado estructurado ofrecido.

Herramientas y equipos

El proponente deberá anexar una lista en la cual indique qué herramientas y equipos utilizará en la ejecución del proyecto. Esta lista debe indicar la marca y modelo de los equipos, cantidad que se utilizará durante la ejecución, si es propio o alquilado, vigencia de las calibraciones y versión del software (para certificadores). Se exigirá el uso de pelacables para cable UTP cuya utilización recomiendan las prácticas de instalación.

Centros de cableado Horizontal

Los centros de cableado horizontal concentran todo el cableado proveniente de las salidas de información del usuario final y proporcionan elementos para terminación del cableado tanto horizontal como vertical.

Todas las conexiones entre el cableado horizontal y el vertical, deben ser realizadas a través del centro de cableado horizontal por medio de *patch cords* en cable flexible (conductores *stranded*) de cobre en par trenzado que cumplan con las especificaciones indicadas más adelante en este numeral

Estos centros de cableado están constituidos básicamente por los siguientes elementos:

Gabinetes para Cableado y Switches

Los centros de cableado estarán dotados de *gabinetes cerrados* con áreas definidas para los servicios asociados a cada puesto de trabajo. EL PROPONENTE debe cotizar el suministro e instalación de *gabinetes* con una altura que, luego de la instalación completa de los componentes de cableado, quede un 30% del espacio libre para la instalación de los equipos de comunicaciones.

Los gabinetes cerrados deberán ser metálicos de acero y con acabado en polvo epoxy negro de alta resistencia. La puerta frontal será de vidrio templado

de 4 mm y con llave. Preferiblemente, las dimensiones de los armarios serán de 42 U de altura, 800 mm de ancho, y 800 mm de profundidad. No obstante habrá disponibles las siguientes opciones: 600x600, 600x800, 800x800, 800x600. Para los sitios de menor densidad de puntos se utilizarán gabinetes de 19 U de altura. Este requerimiento se determinará en la visita obligatoria.

Las características requeridas son:

- Bastidor de 19" estándar, de acero de 2.0 mm de espesor, color negro.
- La parte superior del armario será de en acero sólido color negro, con 3 entradas para cables. Dos estarán ubicadas a los laterales y una en la parte posterior.
- Tendrán 4 pies ajustables, con una altura variable entre 20 y 40 mm.
- No se aceptarán armarios con diseño cerrado, de paralelepípedo (12 aristas). Por el contrario se requiere un diseño "X-frame", que consistirá en un bastidor cuya planta debe tener forma de X (aunque se parece más a una "H"). El objetivo de este requisito es permitir el encaminamiento de cable desde la parte frontal y posterior, una vez colocado el armario en su posición definitiva.
- Soporte para 500 kg.
- Los armarios de 800mm de ancho deberán incorporar dos columnas frontales verticales (una de cada lado del armario) para el paso y gestión de cables, con capacidad de hasta 370 cables categoría 6A (185 cables en cada columna).
- Los armarios de 600mm de ancho deberán contar con una columna frontal vertical para el pasaje y ordenamiento de cables, con capacidad de hasta 75 cables Categoría 6A.
- Puertas laterales de fácil manejo para montar y desmontar.
- Acceso de cables por la parte superior e inferior.
- Todos los productos se fabricarán de acuerdo a la norma ISO-9002 y diseñados y desarrollados según norma ISO-9001.
- Debe disponer opcionalmente de un sistema de ruedas pivotante (soporte por rueda de 65 kg) para facilitar el traslado del rack.
- Bandejas adicionales desplazables en profundidad (con disponibilidad de ranuras de ventilación) para soporte de equipos de hasta 35 kg que no cumplan los estándares de 19" y ETSI.
- Tornillería en los bastidores para asegurar los patch panel y cerraduras en las puertas

Patch Panels

Para la configuración de los centros de cableado, se utilizarán Paneles de Conexión - *Patch panels* con capacidad 24 puertos RJ-45 que cumpla con los requerimientos de transmisión y desempeño del canal de comunicación establecidos en el estándar TIA/EIA-568-C.2 para Categoría 6 Aumentada.

Dichos *Patch panels* deberán contar con un total de 24 puertos que permita migrar a administración inteligente sin necesidad de desconectar ningún cable ni patch cord del *patch panel*. En el caso de los módulos de fibra óptica, estos deberán tener en la parte trasera, el soporte retenedor de fibra que permita conservar la curvatura exigida por el estándar y así asegurar su desempeño.

Estos patch panels incluirán sus correspondientes accesorios como rótulos de identificación, tornillos, elementos de fijación de los cables en la parte trasera. El Patch Panel debe incluir los organizadores de patch cords en su parte frontal.

Los Patch Paneles deberán contar con un soporte trasero para amarrar los cables UTP con el objetivo de evitar el deterioro del ponchado de los mismos, organizarlos y mantener un correcto radio de curvatura.

Los Paneles deberán soportar por lo menos 200 ciclos de terminación y tener un ciclo de vida mayor o igual a 750 inserciones del Plug Tipo RJ-45.

***Patch Cords* de cable de cobre para centros de administración**

Los *patch cords* o cordones para la conexión de los equipos del usuario final deben cumplir con los requerimientos de transmisión y desempeño del canal de comunicación establecidos en el estándar TIA/EIA-568-C.2 para Categoría 6 Aumentada, adicionalmente deben estar contruidos con conectores macho (plugs) tipo RJ45 con 8 pines 8 contactos en ambos extremos, el cable usado para construirlos debe ser de apariencia redonda, completamente circular y una longitud de 5ft.

Los Patch Cords deberán tener un sistema que controle la tensión a que se someten en el proceso de instalación y uso. Este sistema puede ser de construcción al interior del plug RJ45, manga o capucha plástica externa o

cualquier otro sistema diseñado para tal fin. Este sistema debe ser parte integral del proceso de fabricación del patch cord en la planta respectiva

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.

Distribuidores de fibra óptica

Para el Centro de Cableado se podrán usar bandejas para montar en 19" que permitan alojar hasta un máximo de 48 fibras con conectores tipo SFF y que ocupe máximo una unidad de rack –1U.

Las bandejas de interconexión pasivas deben tener versiones de formato de 1, 2 y 4 U, y opciones fijas o extraíbles. Tendrán espacio interno para los organizadores de empalmes y podrán admitir módulos preconectorizados que contengan pigtaills.

El conector a utilizar para la terminación de los cables de fibra óptica deberá tener una atenuación máxima de 0,1dB y una desviación estándar de 0,1 dB además debe pertenecer a la familia de conectores SFF - Small Form Factor, esto con el fin de optimizar el espacio ocupado por cada conectorización dentro del distribuidor de fibra y tener el mejor rendimiento del canal de fibra óptica.

Patch cords de fibra óptica

EL PROPONENTE deberá suministrar los correspondientes cables de fibra óptica para hacer la interconexión entre la bandeja o panel de fibra y el puerto de fibra del equipo activo. El cable con el cual está construido el patch cord de fibra óptica será máximo de 1.6 mm de diámetro. Las características de los patch cords serán:

Pérdidas por acoplamiento del conector ST o SC	$\mu = 0.3 \text{ dB}, \sigma = 0.2 \text{ dB}$
Pérdidas por acoplamiento del conector LC	$\mu = 0.1 \text{ dB}, \sigma = 0.1 \text{ dB}$
Temperatura de funcionamiento	-20 a 70° Cable
Resistencia del cable	220 N mínimo

Repetición de las conexiones	0.20 dB cambio máximo por 100 reconexiones
Temperatura de Funcionamiento	-20 a 70° C

Backbone de Fibra Optica

Se implementará un *backbone* en fibra óptica multimodo de 12 hilos tipo interior, interior-exterior, exterior de acuerdo con el lugar de instalación.

Este *backbone* va desde el edificio administrativo (centro de cableado principal) hasta cada centro de cableado horizontal ubicado en los otros edificios y en los casos que se requiera entre el centro de cableado local y los auxiliares.

Cable de Fibra Óptica

El sistema de distribución de backbone será tendido en fibra óptica multimodo según se requiera e interconectaría los bloques o edificios que componen el Campus Universitario Nueva Granada

Estos backbone utilizaran los ductos y cajas de inspección diseñados y construidos para la red de telecomunicaciones.

El backbone se hará con un cable de fibra óptica multimodo de 12 hilos, de 50/125 micras, que soporte la aplicación de 10 Gigabit Ethernet.

Dependiendo de la distancia del enlace dicho cable de Fibra óptica deberá cumplir con las siguientes especificaciones ópticas:

Para distancias menores a 150 Metros:

Ancho de banda mínimo Láser: 950/500 MHz-km at 850/1300 nm.

Máxima Pérdida en el cable: 3.0/1.0 dB at 850/1300 nm.

Para distancias entre 300 y 150Metros:

Ancho de banda mínimo Láser: 2000/500 MHz-km at 850/1300 nm.

Máxima Pérdida en el cable: 3.0/1.0 dB at 850/1300 nm.

Para distancias entre 550 y 300Metros:

Ancho de banda mínimo Láser: 4700/500 MHz-km at 850/1300 nm.

Máxima Pérdida en el cable: 3.0/1.0 dB at 850/1300 nm.

Dicho Cable de fibra óptica deberá ser listado por UL como OFNR.

La capacidad de transmisión será medida de acuerdo con el estándar de la EIA/TIA-568C.3.

Es requisito indispensable adjuntar los Certificados expedidos por los Laboratorios UL (Underwriters Laboratorios) para el tipo de fibra óptica propuesto, en donde se muestren los resultados de las mediciones DMD en concordancia con TIA-455-220-A (FOTP-220) y/o IEC/PAS 60793-1-49. Este certificado deberá incluir el diagrama del procedimiento de la prueba DMD y el perfil de medición DMD obtenido desde 0 hasta 26um del núcleo de la fibra óptica correspondiente, y el valor obtenido del retardo diferencial en ps/m de acuerdo a lo exigido por el estándar EIA/TIA-568C.3. Esta es el único procedimiento recomendado por la IEEE y la EIA/TIA para verificar si una fibra óptica multimodo soporta aplicaciones de 10 Gigabit/s.

Dicho Cable de fibra óptica deberá ser listado por UL como OFNR

1.7 GESTIÓN INTELIGENTE EN COBRE Y FIBRA ÓPTICA

El sistema de interconexión modular Patch Panel RJ45 para dotar al conjunto de Gestión Inteligente debe cumplir las siguientes condiciones:

- Constará de sólo tres clases de componentes: Administrador, paneles (varios tipos), software. Sólo debe haber un tipo de gestor para facilitar la configuración, el diseño, la implementación y la operación, así como el mantenimiento de repuestos.
- Paneles modulares basados en componentes pasivos del mismo fabricante, probados y experimentados.
- Ofrecerá en tiempo real el control de todas las conexiones en la sala de telecomunicaciones.
- Monitorización de cada puerto de conexión para registrar y verificar continuamente los cambios en una base de datos central.
- Software de gestión en español.
- Redundancia de almacenamiento (es decir, en hardware y software) de la información referente a cambios de asignaciones.

- Operará con patch cord estándar, 8 pines 8 contactos, sin conductores adicionales de cobre o fibra.
- Cada panel emitirá señales electrónicas visuales y auditivas para guiar las tareas de administración y eliminar los errores de asignación.
- Los elementos administradores dispondrán de un display que guíe a los técnicos en español al hacer las conexiones de los patch cords.
- Cada puerto dispondrá de un sensor, un LED y un botón de trazado para agilizar la administración de patch cords.
- Soportará arquitectura de interconexión (además de la de conexiones cruzadas)
- El sistema verificará la localización, disponibilidad y uso de los puertos en los paneles y de las tomas.
- Informará de los servicios suministrados en cada puesto de trabajo.
- Debe gestionar electrónicamente los órdenes de trabajo y comprobar el correcto cumplimiento de las mismas.
- Se podrá gestionar todo el sistema desde una ubicación remota, incluso a través de un cliente Web.
- El software debe avisar mediante alarmas de cualquier conexión/desconexión no autorizada o fuera de plazo.
- Debe poder integrarse la información aportada por el sistema en una plataforma de gestión HP Openview mediante un módulo gratuito.

1.8 IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL SISTEMA

Todo el cableado estará identificado de acuerdo con la recomendación indicada en el estándar EIA/TIA 606A de forma tal que facilite la administración posterior del sistema.

Se marcarán cables, tomas, *patch panels*, *racks*, *patch cords* y demás elementos de la red. EL PROPONENTE deberá indicar claramente para cada elemento, el tipo de marcación, material y fijación a utilizar.

1.9 CERTIFICACIÓN Y PRUEBAS

Las pruebas de certificación se deben realizar con base en las recomendaciones y prácticas indicadas en el estándar TIA/EIA-568-C.2 para Categoría 6

Aumentada acorde con los parámetros de transmisión requeridos para la categoría. Es de anotar que el equipo a utilizar debe tener su certificado de calibración vigente, tener instalada la última versión de software liberada por el fabricante del equipo y para el proceso de medición y pruebas, el Proponente debe utilizar las puntas, cables terminales o patch cords recomendados por el fabricante del equipo para realizar la medición de la marca de productos de cableado instalada.

Iguals recomendaciones aplican para la certificación de los segmentos de fibra óptica instalada junto con los conectores. El resultado final de las pruebas de la fibra óptica serán los reportes del equipo de medición en el cual se indiquen las pérdidas totales en el canal, expresadas en dB.

La certificación del cableado de cobre deberá hacerse mediante las pruebas de los desempeños eléctricos basada en el esquema de configuración de Canal según lo especificado en el estándar TIA/EIA-568-C.2 para Categoría 6 Aumentada.

EL PROPONENTE deberá suministrar dos copias (en medio magnético e impreso) de todos los registros, hojas de datos, tablas, resultados y cualquier otra información obtenida durante la ejecución de las pruebas de certificación organizados por pisos.

Garantías

Sistema de cableado estructurado

El proponente debe ofrecer en su propuesta – y entregar al finalizar la instalación - una garantía extendida de Producto y Aplicaciones del Sistema ofrecido por un período no menor a veinte (20) años otorgado por el fabricante al Contratante. Además, dicha garantía debe cubrir defectos de fabricación de los elementos asociados con el sistema, debe garantizar que el sistema soporte aplicaciones reconocidas por los estándares y futuras aplicaciones.

El proponente debe adjuntar a su oferta una carta expedida por el fabricante donde se certifique que dicha garantía será otorgada directamente por el fabricante al Contratante una vez finalizado el proyecto.

La Garantía sobre producto deberá cubrir defectos del producto, asegura que todos los componentes aprobados del sistema superan las especificaciones

del TIA/EIA 568C, y de ISO/IEC IS 11801 para canales/enlaces de cableado y que la instalación supera los requisitos de ancho de banda y pérdidas de ISO/IEC IS 11801 para canales/enlaces de fibra.

La Garantía sobre Aplicaciones debe venir acompañada de un listado de Guías de Aplicaciones que detallen configuraciones y distancias soportadas por las aplicaciones incluidas en dicha garantía.