

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN DE CABLEADO ESTRUCTURADO

1. DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

1.1. Descripción

El objeto de este documento es especificar los requerimientos técnicos mínimos para seleccionar y contratar el servicio de adquisición, instalación, desmonte y/o reinstalación de sistemas de Cableado Estructurado dentro de la Universidad del Valle.

1.2. Alcance

El alcance específico de cualquier trabajo debe incluir como mínimo las siguientes actividades:

- Instalación de puntos de todas las áreas y segmentos de cableado estructurado que cumplan todos los estándares internacionales en sus últimas versiones ANSI / TIA / EIA 568 B.2, para categoría 6 o superior.
- Informe de la certificación de cableado estructurado para cada uno de los puntos y para cada elemento que constituye el canal.
- Identificación y administración del sistema de cableado estructurado de acuerdo a TIA/EIA 606A.
- Planos de la obra impresos y en medio electrónico
- Remoción de elementos existentes de cableado estructurado obsoletos, en mal estado y/o reubicación de los mismos.

1.3. Normas

El proponente deberá conformar su propuesta de acuerdo con la tecnología ofrecida y teniendo en cuenta los requerimientos técnicos estipulados en este documento, los que en conjunto constituyen un diseño que indica la funcionalidad mínima requerida los sistemas de cableado estructurado de la Universidad del Valle.

Las características de fabricación, instalación, pruebas y administración se deberán ajustar a las siguientes normas:

- EIA/TIA-568 B.1 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard 2001: Directrices generales de diseño y construcción de un sistema de telecomunicaciones en categoría 6.
- EIA/TIA-568 B.2 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part 2 2001: Directrices de los diferentes componentes de un sistema de telecomunicaciones basado en transmisión en cables de pares trenzados.
- EIA/TIA-568 B.2-1 Transmission Performance Specifications for 4-pair 100 Ohms 2002: Directrices generales de los componentes de un sistema de telecomunicaciones en categoría 6, con base en medios de transmisión de pares trenzados.
- EIA/TIA-568 B.3 Optical Fiber Cabling Components 2000: Directrices generales de los componentes de fibra óptica en un sistema de telecomunicaciones.
- EIA/TIA-569A Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces, 1998 que estandariza prácticas de diseño y construcción dentro o 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 closets de comunicaciones y cuartos de equipos.
- EIA/TIA-569A-1 Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces. Canalizaciones superficiales.
- EIA/TIA-569A-2 Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces. Vías de Acceso y Espacios para estructuras mobiliarias.
- EIA/TIA-569A-3 Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces. Pisos de Acceso.
- EIA/TIA-569A-4 Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces, Accesorios con varillas ensartadoras. Poke Thru.
- EIA/TIA-569A-5 Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces. Sistemas "Underfloor".
- EIA/TIA-606A Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings: Guías para marcar y administrar los componentes de un sistema de Red de datos.
- J-STD-607-A, EIA/TIA-607 Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications, que describe los métodos estándares para distribuir las señales de tierra a través de un edificio

- ISO/IEC 11801 Information Technology Generic Cabling Systems. 2002: Directrices generales de diseño y construcción de un sistema de telecomunicaciones bajo el concepto de cableado genérico.

Se considerarán tres premisas básicas de cableado estructurado para el manejo de las telecomunicaciones en un edificio.

- Los edificios y los sistemas de comunicaciones son dinámicos, durante la vida útil del edificio.
- Los equipos de comunicación y los medios de transmisión cambian dinámicamente.
- Telecomunicaciones es más que voz y datos, telecomunicaciones involucra otros servicios en el edificio como son control ambiental, seguridad, audio, TV, alarmas etc.

Es de gran importancia que estas consideraciones sean tenidas en cuenta durante la implementación del cableado propuesto.

1.4. Descripción del sistema

Dentro de la implementación del sistema de cableado estructurado se deben contemplar las siguientes áreas:

- Área de trabajo.
- Cableado horizontal.
- Cuartos de telecomunicaciones.
- Cableado vertical.

Todo el sistema de cableado estructurado a instalar deberá cumplir y/o superar las normas para la categoría 6 ANSI TIA/EIA 568B-1, 568B-2 y 568B-3. (Commercial Building Telecommunications Cabling Standard) y sus correspondientes en la versión más actualizada para la fecha de presentación de la oferta.

Se exige que la solución propuesta esté probada y certificada por los laboratorios independientes ETL y UL y se debe anexar su certificación. Esta certificación debe estar emitida después de Junio 20 de 2003 y con pruebas con el documento definitivo de CAT 6 (NO se aceptan pruebas con Draft o borradores de la misma). Esta prueba como requisito indispensable deberá tener involucrados los mismos números de partes del fabricante que se presenten con la oferta y que luego se deben instalar en la ejecución del proyecto citado. La verificación se realizará

mediante cada uno de los catálogos de cada elemento que deberán ser anexados en la propuesta.

Todos los elementos de cableado estructurado que conformarán el canal de comunicación deberán ser de una única MARCA, producidos o fabricados por un único FABRICANTE (concepto monomarca). No se aceptarán productos con diferente marca así pertenezcan al mismo grupo económico 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:

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 CMR
5	Paneles de Conexión - Patch Panel
6	Patch Cord de Administración en el cuarto de telecomunicaciones
7	Conectores de Fibra Óptica
8	Bandejas de Interconexión de Fibra Óptica
9	Cables de Fibra Óptica
10	Patch Cords de Fibra Óptica
11	Organizadores de Cables Horizontales
12	Organizadores de Cables Verticales
13	Sistemas de Marcación de: cable, faceplate, patch panel, patch cords, etc.

NOTA: Se exceptúa de este requerimiento a los elementos que componen el sub-sistema ductos y canalizaciones y el sistema de tierras de datos (grounding & bonding).

Área de Trabajo: (AT) Es el espacio donde sus ocupantes interactúan con los equipos de telecomunicaciones o de cómputo. Para cada área se requiere un (1) punto doble para datos (toma de datos y toma libre para futuras expansiones), ya que por norma ANSI TIA/EIA 568B-1, 568B-2 y 568B-3. (Commercial Building Telecommunications Cabling Standard), el área de trabajo (AT) debe estar conformada como mínimo con dos salidas de telecomunicaciones modulares puerto por puerto que permitan albergar diferentes conectores (UTP categoría 6, categoría 5e, categoría 3, fibra óptica con diferentes tipos de conectores tales como (ST, SC, LC FC-PC, Fj, MT-Rj, ETC). Las placas de pared deben tener sello de calidad de UL listado, y deben ser certificados UL listado y CSA registrado y venir con el logo

respectivo impreso directamente sobre cada uno de los elemento de cableado estructurado ofrecidos.

Nota: La norma exige la instalación de puntos dobles en cada área de trabajo (voz y datos), sin embargo, si el proyecto solamente requiere la instalación de puntos de datos, la otra salida quedará con una tapa ciega disponible para futuras ampliaciones.

De acuerdo con la norma ANSI TIA/EIA 568B se debe permitir trabajar con el mapa de cables T568A o el T568B, cada uno señalizado con un símbolo y con un número de identificación de acuerdo a una secuencia estandarizada.

En esta área se deben incluir los patch-cords que unen los equipos al área de trabajo, los cuales deben ser originales de fábrica, de acuerdo con la norma ANSI TIA/EIA 568 B. El conector debe estar diseñado con un mecanismo integral de bloqueo que proteja el ajuste mecánico de la conexión, el cual después de haber sido insertado, provea protección para no ser extraído de forma accidental. Estos deben ser elaborados por el mismo fabricante de la conectividad y pre certificados por el fabricante como lo estipula la TIA/EIA.

Cableado Horizontal: El cableado horizontal es la porción del sistema de cableado estructurado que se extiende desde cada área de trabajo (AT) hasta el cuarto de telecomunicaciones de cada piso del edificio. Este segmento incluye los cables, los conectores del TA, las terminaciones mecánicas y las conexiones en el cuarto de telecomunicaciones.

El Sistema de Cableado Estructurado debe estar diseñado para soportar todas las aplicaciones existentes, incluyendo: IEEE 802.3 10/100/1000 Mbps Ethernet.

Cuartos de Telecomunicaciones MC y HC: Es un espacio cerrado donde se alberga el equipo de telecomunicaciones, terminaciones de cable y cableado para interconexiones. Dicho cuarto contará con todas las facilidades de alimentación de energía confiable e ininterrumpida (UPS) por medio de tableros acondicionados y acometidas eléctricas adecuadas, para la instalación de las UPS. Allí Serán instalados los equipos de comunicaciones, computadores servidores, consolas, vídeo, switches, routers, etc. que sirven a los usuarios de la Red de Telecomunicaciones. Todo lo anterior de acuerdo a las necesidades de cada lugar específico.

Cableado Vertical: Se define como la parte más permanente de una red operativa de comunicaciones y tiene como misión cargar el tráfico más pesado de toda la red. Se deberá instalar un segmento vertical para datos. La función de este cableado es proporcionar la interconexión entre cuarto de telecomunicaciones principal y los demás cuartos de telecomunicaciones.

1.5. Especificaciones técnicas de los elementos de cableado

Las especificaciones técnicas mínimas requeridas para cada uno de los elementos de cableado son las siguientes:

Gabinetes

ítem	Mínimo requerido
1	Los Gabinetes deben ser cerrados metálicos de piso. Deberán cumplir con la norma ANSI/EIA 310 D para especificación de gabinetes, comprobable en el catálogo del fabricante.
2	Deben ser armados con sus respectivos organizadores verticales delanteros traseros con manejos de radios de curvatura fabricados para proteger los radios de curvatura de los patch cords, es decir que todas las superficies por las que pueda pasar alguno de los cables o patch cords deben ser redondeadas de acuerdo a lo estipulado por TIA/EIA, con un radio de giro de por lo menos 4 veces el diámetro del cable (Aproximadamente 1 pulgada) ubicados uno a cada lado del Rack o gabinete, con capacidad de organizar mínimo el doble de la cantidad de cables especificado para cada edificio.
3	Las características de estos organizadores verticales de cableado se deben poder verificar en los catálogos del fabricante de conectividad que se deben anexar a la oferta.
4	Estos organizadores verticales deben ser elaborados por el mismo fabricante de la conectividad.
5	También se debe incluir organizadores de cableado horizontal, delanteros y/o traseros, fabricados para proteger los radios de curvatura de los patch cords, es decir que todas las superficies por las que pueda pasar alguno de los cables o patch cords deben ser redondeadas de acuerdo a lo estipulado por TIA/EIA, con un radio de giro de por lo menos 4 veces el diámetro del cable (Aproximadamente 1").
6	Por cada patch panel de 24 puertos se debe disponer de un organizador de una unidad de rack para su administración.
7	Las características de estos organizadores de cableado horizontal se debe poder verificar en los catálogos del fabricante de Conectividad que se deben anexar a la oferta.
8	Estos organizadores de cableado horizontal deben ser elaborados por el mismo fabricante de la conectividad.
9	La sujeción de todos los cables y grupos de ellos se debe realizar con cintillas tipo Velcro.
10	No se aceptará en ningún lugar de la instalación el uso de amarres plásticos (Abrazaderas).

Cables para Categoría 6 en el Sistema Horizontal

ítem	Mínimo requerido
1	Debe cumplir o superar las especificaciones de la norma ANSI/EIA/TIA-568-

	B.2-1, ISO/IEC 11801, Clase E y EN 50173.
2	El delay skew no debe exceder 45 ns/100m entre 1MHz y 250MHz.
3	Debe existir compatibilidad mecánica y eléctrica de los productos y cables de la Categoría 6 con las categorías anteriores.
4	El cable debe ser de construcción tubular en su apariencia externa (redondo). Dentro del cable, los conductores de cobre deben estar trenzados en pares y 4 pares trenzados deben estar dentro de una cubierta de PVC (CMR, CMP o LSOH) (Low Smoke Halogen) retardante de llama.
5	Estos deben ser elaborados por el mismo fabricante de la conectividad, y deben estar testeados y probados por ETL para categoría 6 y anexar certificación de ETL o UL del cable.
6	No se aceptarán cables con conductores pegados u otros métodos de ensamblaje que requieran herramientas especiales para su terminación.
7	El código de colores de pares debe ser el siguiente: Par 1: Azul-Blanco/con una franja azul en el conductor blanco. Par 2: Anaranjado-Blanco/con una franja anaranjada en el conductor blanco. Par 3: Verde-Blanco/ con una franja verde en el conductor blanco. Par 4: Marrón-Blanco/ con una franja marrón en el conductor blanco.
8	Debe soportar por lo menos las siguientes aplicaciones: 100 Mb/s Ethernet 10Base-T, 100Base-TX (Fast Ethernet), 1000base-T (Gigabit Ethernet); IEEE 802.3, ANSI X3.263; 1.2Gb/s ATM; Token Ring 4/16 y Voz/datos.
9	El cable debe tener un divisor en cruz interno y plástico de manera continua que separe los pares para disminuir la interferencia entre ellos.
10	El forro debe ser continuo, sin porosidades u otras imperfecciones y con especificación de su cubierta o chaqueta en PVC tipo CMR, CMP o CML (de acuerdo a la norma UL 1666).
11	La siguiente información mínima debe estar impresa en el forro del cable y/o en la caja: nombre del fabricante, número de parte, tipo de cable, número de pares, tipo de listado (v.gr. CMR, CMP, CML), y las marcas de mediciones secuenciales para verificación visual de longitudes.
12	La máxima fuerza de tensión para la instalación del cable no debe ser mayor a 25 libras (110 N).
13	Serán certificados por UL Listado registrado, para garantizar que los elementos ofrecidos han sido avalados por estos laboratorios. Los elementos estarán identificados individualmente con el correspondiente logo de la prueba de laboratorio (UL), de forma permanente.
14	El cable debe cumplir mínimo con los siguientes rangos de temperatura: Para la instalación entre 0 °C y +50 °C y para operación entre - 10 °C y +60 °C.
15	El cable debe permitir en su instalación al menos un radio mínimo de curvatura de 25,4 mm (1") a una temperatura de 0°C sin ocasionar deterioro en forro o aislantes.

Patch Cord:

ítem	Mínimo requerido
1	Debe exceder y superar la TIA/EIA-568-B.2-1 e ISO 11801 para categoría 6.
2	Deben tener una impedancia de entrada sin promediar de: 100 Ω + 32% y con repuesta en frecuencia superior a 250Mhz (verificado por prueba ETL o UL).
3	Deben estar testeados y probados por ETL o UL para categoría 6 y se debe anexar la certificación ETL o UL para los Patch cords.
4	Los patch cords para la conexión de los equipos del usuario final deben estar contruidos con conectores macho (plugs) tipo RJ45 en ambos extremos. El cable utilizado para estos patch cords deberá ser cable flexible (conductores stranded) categoría 6 24 AWG de cobre en par trenzado y tener las mismas características de desempeño nominales del cableado horizontal especificado. La longitud máxima de estos patch cords será de 3 m.
5	Los contactos de los conectores RJ45 deben tener un recubrimiento de oro de 50 micropulgadas y se debe anexar el catalogo del elemento donde se pueda verificar este requerimiento DE ACUERDO AL IEC 60603-7.
6	Los patch cords deberán tener un sistema que controle la tensión a que se someten en el proceso de instalación y uso de capucha plástica externa. Este sistema debe ser parte integral del proceso de fabricación del patch cord en la planta del fabricante.
7	Dichos patch cords deberán ser originales de fábrica y pre certificados por el fabricante como estipula la TIA/EIA, deberán venir en su bolsa original de empaque tal como salen de la fábrica.
8	No se aceptarán patch cord fabricados localmente.
9	Los plugs usados para los patch cords deben venir diseñados para que estos eviten trabarse al momento de conexión o desconexión de los equipos activos (Tarjetas de Red). Todo lo anterior, con el fin de permitir un crecimiento económico, ordenado y evitar daños.
10	Estos deben ser elaborados por el mismo fabricante de la conectividad y pre certificados por el fabricante como lo estipula la TIA/EIA.
11	Su desempeño debe estar probado al 100%.

Cables para el Sistema Vertical - Backbone de Datos (Fibra Óptica)

ítem	Mínimo requerido
1	Debe cumplir o superar las especificaciones de la norma ANSI/EIA/TIA-568-B.3, OM3 láser Optimizada, de seis hilos.
2	Debe soportar mínimo las siguientes aplicaciones: IEEE 802.3 (FOIRL, 10BASE-F, 1000BASE SX/LX), ATM (155 Mb/s, 622 Mb/s, 1.2 y 2.4 Gb/s), FDDI 100 Mb/s y FC-PH (1062 Gb/s).
3	El diámetro del Core debe ser de 50 μ m y el diámetro del Cladding debe ser de 125 μ m.
4	El cable de fibra óptica debe ser del tipo Raiser para distribución interna y construcción loose tube para fibra tipo exterior.
6	El rango mínimo de temperatura que la fibra óptica debe soportar sin que su operación y rendimiento se afecten debe estar entre -20 $^{\circ}$ C y +50 $^{\circ}$ C.

7	La Longitud de Onda de la fibra debe cumplir 850/1300 nm.
8	La atenuación máxima permitida será de 3.5 dB/Km @ 850 nm y 1.5 dB/Km @ 1300 nm.
9	El Ancho de Banda de la fibra deberá mínimo cumplir los 500 Mhz/Km @ 850 nm y 500 Mhz/KM @ 1300 nm.
10	La fibra óptica deberá soportar velocidades de 10 Gbits/seg para longitudes de 300 mts @ 850/1300 nm.
11	La máxima fuerza de tensión para la instalación del cable de fibra no debe ser mayor a 650 N (150-lb).
12	Estas deben ser elaboradas por el mismo fabricante de la conectividad y pre certificados por el fabricante como lo estipula la TIA/EIA.
13	Serán certificados por UL Listado, para garantizar que los elementos ofrecidos han sido avalados por este laboratorio. Los elementos estarán identificados individualmente con el correspondiente logo de la prueba de laboratorio (UL) de forma permanente.

Patch Cord de Fibra Óptica

ítem	Mínimo requerido
1	La pérdida por inserción típica debe ser de 0.1 dB y máxima de 0.3 dB.
2	La fibra debe ser multimodo, de índice graduado con especificaciones de 50/125 um y debe soportar velocidades hasta de 10 Gbits/seg para longitudes de hasta 300 metros con longitudes de onda de 850 nm para la IEEE802.3ae.
3	El desempeño de ciclo termal debe estar entre: Δ dB < 0.20 dB (-40°C a +80°C).
4	Durabilidad de acoplamiento: incremento de < 0.25 dB después de 500 acoplamientos.
5	Retención de cable > 25 libras.
6	Deben resistir un dobléz de radio de 10 veces el diámetro exterior bajo una condición sin carga.
7	Debe soportar carga de tracción de mínimo de 222N (lbf).
8	Los conectores deben cumplir con los estándares de cableado como lo estipula la norma TIA/EIA-568-B.3.
9	Los conectores deben ser del tipo ST, en un extremo, el cual conecta a la bandeja de fibra óptica y al otro extremo el conector estipulado de los equipos activos.
10	Compatibilidad con requerimientos para sistemas anteriores en 50/125µm.
11	Estos deben ser elaborados por el mismo fabricante de la conectividad.

Bandejas de Fibra óptica

ítem	Mínimo requerido
1	Deben ser bandejas deslizables, modulares: esto quiere decir que cada una de ellas aparte de que está en capacidad de alojar conectores de fibra óptica ST como se solicita, también podría alojar, conectores de Fibra óptica SC, FC-PC,

	y SFF (Small Form factor) como LC, MT-RJ de acuerdo a (TIA/EIA 568B.3), además de conectores Categoría 6, conectores de Categoría 5E, Categoría 3, conectores para Audio tipo RCA, Conectores coaxiales (Aplicaciones de video), Conectores coaxiales tipo F, sistemas blindados FTP y ScTP. O una mezcla de cualquiera de ellos. Todos estos en la misma bandeja.
2	Todas las bandejas de Fibra óptica deben traer sus respectivos accesorios para administrar tanto los dos metros de holgura de cada fibra, como para prever el manejo de una pulgada en el radio de curvatura de la fibra.
3	Debe tener 19 pulgadas de ancho para ser instalados en los racks existentes, debe soportar al menos 24 hilos de fibra en una sola unidad de rack.
4	Deben permitir la conexión total de las salidas de FIBRA ÓPTICA, perfectamente identificados en el panel, y con todos los requerimientos para facilitar la administración y manejo de la red, de acuerdo con la norma ANSI TIA/EIA 606A.
5	Estas deben ser elaboradas por el mismo fabricante de la conectividad.
6	Deben tener para cada cuarto de telecomunicaciones una bandeja de fibra óptica con 3 salidas dúplex como mínimo, con conectores ST de acuerdo a los estándares: FOCIS-10 TIA/EIA-568-B.3, con pérdidas por inserción máximo de .1dB y pérdidas de retorno menores a 20 dB.

Conectores de fibra

ítem	Mínimo requerido
1	Conector de fibra óptica ST.
2	Las pérdidas por inserción deben ser de 0,75 db o inferiores.
3	Pérdidas de retorno menores a 20db.
4	Debe traer las dos botas tanto para fibras tight buffered de 900µm como para fibras con jacketed de 3.0 mm, tipo de ferrule 1.25 mm zirconio cerámica.
5	Terminación del conector field polish.
6	No se aceptan conectores de terminación mecánica.
7	Estos deben ser elaborados por el mismo fabricante de la conectividad.

Patch Panels

ítem	Mínimo requerido
1	Deben poseer salidas RJ45, modulares puerto por puerto que permitan albergar diferentes conectores (UTP categoría 6, UTP categoría 5E, ScTP categoría 5E y 6, fibra óptica, Coaxial, Tipo F, de audio RCA etc.) o la incorporación de módulos y conectores en forma individual, de acuerdo con la norma ANSI TIA/EIA 568B para categoría 6.
2	Deben permitir trabajar con el mapa de cables T568A o el T568B.
3	Debe tener 19 pulgadas de ancho para ser instalados en los gabinetes existentes, debe acomodar al menos 24 puertos.
4	Deben permitir la conexión total de las salidas de información de todas las

	aplicaciones (datos, voz, etc), perfectamente identificados en el panel, y con todos los requerimientos para facilitar la administración y manejo de la red, de acuerdo con la norma ANSI TIA/EIA 606A.
5	La instalación de los patch panels se debe hacer de tal forma que se minimice la longitud de los patch cords.
6	Los patch panels serán certificados por UL Listado y CSA registrado, para garantizar que los elementos ofrecidos han sido avalados por estos laboratorios. Los elementos estarán identificados individualmente con el correspondiente logo de la prueba de laboratorio (UL y CSA), de forma permanente con el logo correspondiente respectivo marcado directamente en el elemento.
7	Se preferirán Patch Panels de categoría 6 que NO usen herramientas de ponchado del tipo 110.
8	Estos deben ser elaborados por el mismo fabricante de la conectividad.

Tomas de Usuario

ítem	Mínimo requerido
1	Deben ser tomas dobles con todos sus componentes, Placas de Pared, un terminal conector RJ45 de 8 pines categoría 6 de acuerdo con la norma ANSI TIA/EIA 568B.2 y tapa ciega en donde se requiera. Las placas de pared suministradas por el contratista deben aceptar aparte de los jacks RJ45, la incorporación de módulos categoría 10Gbps, 6, 5E, 3, acopladores de fibra del tipo ST, SC, conectores tipo F y BNC, además de cualquier tipo de conector de fibra óptica de nueva generación SFF (Small Form Factory) tales como LC, MT-RJ y FJ.
2	Los jacks (conectores RJ45) deben ser certificados por UL Listado, para garantizar que los elementos ofrecidos han sido avalados por estos laboratorios. Esta información se debe poder verificar en los catálogos del fabricante anexos a la oferta.
3	Los jacks (conectores RJ45) Debe cumplir o superar las especificaciones de la norma ANSI/EIA/TIA-568-B.2-1 Transmission Performance Specifications for 4-Par 100 Ω Category 6 Cabling.
4	Los conectores deben ser del tipo IDC que acepten alambre conductor sólido AWG 22 a 24. El jack debe poder instalarse en placas de pared, en módulos de oficina abierta y cajas de superficie.
5	El jack debe garantizar que los pares queden entorchados hasta el punto de conexión con las navajas del conector y debe soportar mínimo hasta 20 rearmados sin deterioro físico, además de un mínimo 750 conexiones frontales con patch cord. Para cumplir con lo especificado por la TIA/EIA, el Jack Categoría 6 debe garantizar el destrenzado mínimo de 1/2" en su diseño y forma de terminación.
6	Se preferirán conectores de categoría 6 que NO usen herramientas de ponchado del tipo 110.
7	De acuerdo con la norma ANSI TIA/EIA 568B se debe permitir trabajar con el mapa de cables T568A o el T568B, cada uno señalizado con un símbolo y con un número de identificación de acuerdo a una secuencia estandarizada.

8	Los jacks deben tener la opción de reinstalación (rearmado) por lo menos en 20 ocasiones sin deteriorar su comportamiento físico. Lo anterior quiere decir que el fabricante debe garantizar mediante documento escrito que cada conector o Jack se debe poder desarmar y armar como mínimo 20 veces sin deteriorar el su comportamiento afectando los parámetros de medición estipulados por la TIA/EIA.
9	Estos deben ser elaborados por el mismo fabricante de la conectividad, y deben estar testeados y probados por ETL o UL para categoría 6 y anexar certificación de ETL o UL de los conectores (jacks).
10	Serán certificados por UL Listado registrado, para garantizar que los elementos ofrecidos han sido avalados por estos laboratorios. Los elementos estarán identificados individualmente con el correspondiente logo de la prueba de laboratorio (UL) de forma permanente.
11	Estos deben ser elaborados por el mismo fabricante de la conectividad.

Sub-sistema ductos y canalizaciones (Canaletas perimetrales)

ítem	Mínimo requerido
1	Los ductos y canalizaciones deben ser construidas con ductos profesionales, que cumplan con todos los requerimientos de TIA/EIA 569A.
2	Todos los ductos, escalerillas, bandejas, porta cables deben venir con todos los accesorios que manejen radios de curvatura mínimos de 4 veces el diámetro del cable a utilizar (UTP Cat. 6 de 4 pares).
3	Nunca se deben cruzar los cables eléctricos y los de comunicaciones en ningún lugar, el sistema de canalizaciones debe tener todos los accesorios adecuados para cumplir con estas especificaciones.
4	Para los ductos que irán perimetrales y a la vista, se deben ofrecer sistemas que también cumplan con todas las certificaciones internacionales exigidas. Flamabilidad: UL94V0 y 94V5. Deben tener un grado de flamabilidad V-0. Todos los componentes deben cumplir con el grado de flamabilidad 5VA y poder auto extinguirse.
5	Resistencia Mecánica: se debe cumplir con las pruebas de UL5A, esta norma verifica que los sistemas de canalización cumplan con todas las normas de resistencia mecánica exigida para que en el sistema de ductos se protejan los cables por el periodo que estos están instalados, partiendo de la base de que por lo menos será de 10 años.
6	Resistencia a impactos de 300 libras sin deformarse.
7	Resistencia a Altas temperaturas sin deformarse, tomando como base la temperatura generada por los conductores eléctricos.
8	En bajas temperaturas (-34°C) deben asegurar la integridad de los ductos bajo características típicas de transporte y manejo por debajo de 0°C. Resistencia contra impactos (5 ft-lb) cuando los elementos están expuestos a temperaturas bajas extremas después de su instalación.
9	Pruebas de Instalación, en la que someten al sistema para ver que todo quede perfectamente instalado y nada quede flojo en el proceso y más tarde se pueda desprender.
10	Pruebas de seguridad de receptáculos, con la que se garantiza que a pesar de

	realizar presión a los elementos del sistema, estos no se desprendan (Límites de fuerza aplicados definidos por UL).
11	Prueba de Lengüetas, que exige que al realizar algún corte en el sistema o se retiren lengüetas del mismo esto no dejen bordes con filos que puedan cortar a los cables o a los operadores del ducto.
12	Los sistemas de canalización deben tener una garantía mínima de 10 años otorgada por el fabricante de estos.

1.6. Sistema de puesta a tierra para telecomunicaciones

Se debe cumplir con el estándar ANSI/EIA/TIA-607, J-STD-607-A Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications, IEEE Std 1100 (IEEE Emerald Book) que describe los métodos estándares para distribuir las señales de tierra a través de un edificio.

Propósito:

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

Esta infraestructura de unión y puesta a tierra de telecomunicaciones en conjunto con sistemas de tierra eléctricos, protección antirayo, y sistemas de agua forman el sistema de tierra del edificio.

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

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

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

Características:

- Todos los conductores de unión serán de cobre y aislados color verde, amarillo.
- Los conductores de unión NO deberán colocarse en conduits metálicos. Si es necesario hacerlo en una longitud que exceda 1 m., los conductores de unión deberán unirse al conduit en cada extremo con un cable de No. 6 AWG mínimo.
- Cada conductor de unión para telecomunicaciones deberá estar etiquetado.
- Las etiquetas deberán estar lo más cercana al punto de terminación y no deberán ser metálicas.
- El Conductor de Unión para Telecomunicaciones deberá unir la Barra Principal de Puesta a Tierra para Telecomunicaciones (TMGB) a la tierra del servicio eléctrico del edificio.
- El Conductor de Unión para Telecomunicaciones deberá ser, como mínimo, del mismo tamaño que el TBB.
- El tamaño mínimo del conductor será No. 6 AWG.

Donde se deben utilizar estos elementos:

-Cuarto de Equipos:

Barra de puesta a tierra de telecomunicaciones (TGB) certificada por UL de acuerdo al estándar BICSI/j-std-606-a.

Barra de tierra para rack o gabinete de 19 pulgadas por 78,65 pulgadas de altura, debe ser UL listada y CSA registrada.

Cable de conexión a tierra para aterrizaje de rack al sistema de tierra de telecomunicaciones debe ser UL listada y CSA.

Cable de conexión a tierra para aterrizaje de equipo activo al sistema de tierra de telecomunicaciones debe ser UL listada y CSA.

Sistema de marcación e identificación del aterrizaje a tierra.

-Cuarto de Entrada de Servicios:

TMGB: barra principal de puesta a tierra principal de telecomunicaciones certificada por UL de acuerdo al estándar BICSI/j-std-606-a.

Barra de tierra para rack o gabinete de 19 pulgadas por 78,65 pulgadas de altura, debe ser UL listada y CSA registrada.

Cable de conexión a tierra para aterrizaje de rack al sistema de tierra de telecomunicaciones debe ser UL listada y CSA.

Cable de conexión a tierra para aterrizaje de equipo activo al sistema de tierra de telecomunicaciones debe ser UL listada y CSA.

Sistema de marcación e identificación del aterrizaje a tierra.

-Cuarto de Telecomunicaciones:

TGB: Es la barra de puesta a tierra de telecomunicaciones certificada por UL de acuerdo al estándar BICSI/j-std-606-a.

Barra de tierra para rack o gabinete de 19 pulgadas por 78,65 pulgadas de altura, debe ser UL listada y CSA registrada.

Cable de conexión a tierra para aterrizaje de rack al sistema de tierra de telecomunicaciones debe ser UL listada y CSA.

Cable de conexión a tierra para aterrizaje de equipo activo al sistema de tierra de telecomunicaciones debe ser UL listada y CSA.

Sistema de marcación e identificación del aterrizaje a tierra.

-Rutas de cables para interconexión:

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

1.7. Identificación y señalización

Se debe definir cada elemento del cableado estructurado, identificándolo de forma única y que permita realizar una perfecta administración de acuerdo a TIA/EIA 606A. El contratista deberá entregar la respectiva documentación organizada en una base de datos, la cual debe contener información detallada de (cables, hardware de terminación, distribuidores de conexión cruzada, conduits, bandejas, canaletas, cuartos de telecomunicaciones etc.), las marquillas de identificación deben ser colocadas en cada elemento para ser identificados usando material adhesivo. No se permitirán aros o anillos plásticos.

ítem	Mínimo requerido
1	Esta marcación debe cumplir estrictamente con la norma TIA/EIA 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 se hagan a mano.
2	Las etiquetas y elementos de identificación utilizados en el sistema deben ser certificadas por el fabricante de la conectividad con una garantía mínima de 10 años.
3	La marcación se debe llevar a cabo utilizando estos parámetros definidos dentro de la Norma ANSI/TIA/EIA 606 A, con el modelo de clases, teniendo en cuenta que son cuatro clases (clase 1, clase 2, clase 3, y clase 4).
4	Estos deben ser elaborados por el mismo fabricante de la conectividad.

El sistema de marcación deberá cumplir con lo establecido por la norma TIA/EIA 606 para sistemas CLASE 4: sistema con múltiples sitios. La clase 4 de administración incluye todos los elementos de clase 3, más un identificador para cada sitio, e identificadores opcionales para redes de área amplia (WAN).

1.8. Desempeño mínimo para Categoría 6

Se deberá entregar la certificación ETL actualizada no mayor a 5 años acompañada de sus respectivas graficas, donde se describa cada una de las pruebas realizadas sobre un canal de categoría 6 conformado por los siguientes elementos: 1 Patch cord de área de trabajo, 1 salida ó conector de telecomunicaciones (faceplate), 1 punto de consolidación, 1 cable horizontal de 90mts, dos interconexiones conectadas por un cordón de parcheo y un cordón de equipo en el cuarto de telecomunicaciones. (Especificado por TIA/EIA como conexión crítica de cableado). El canal completo debe tener en la prueba una longitud no mayor a 100 mts.

Todos los fabricantes deben presentar la prueba ETL en las mismas condiciones para calificarlos bajo los mismos parámetros.

A continuación se da una tabla con las mediciones mínimas de desempeño del canal exigidas por la Universidad para su cableado estructurado, las cuales se deben cumplir para el peor caso al momento de la. (Información verificada en la prueba de ETL).

Prueba Enlace Canal Categoría 6

Frecuencia (Mhz)	Pérdida por Inserción	NEXT (Peor Par a Par)	Power Sum NEXT	PSELFEXT	Pérdida por Retorno
1	2,1	65	62	60,3	19
4	4	63	60,5	48,2	19
8	5,	58,2	55,6	42,2	19
10	6,3	56,6	54	40,3	19
16	8	53,2	50,6	36,2	18
20	9	51,6	49	34,2	17,5
25	10,1	50	47,3	32,3	17
31,25	11,4	48,4	45,7	30,4	16,5
62,5	16,5	43,4	40,6	24,3	14

100	21,3	39,9	37,1	20,3	12
200	31,5	34,8	31,9	14,2	9
250	35,9	33,1	30,2	12,3	8

Los valores relacionados con la diafonía (PSNEXT, PSACR, PSELFEXT) y las pérdidas de retorno y de conversión (RL, LCL) son asimétricos de forma que a la hora de realizar las pruebas de campo en las instalaciones deben ser evaluarlos en los dos extremos y no de la media o de uno de los lados.

El canal debe ser evaluado en la instalación con un probador de campo de Nivel 3 para Categoría 6 que realice medidas reales de hasta por lo menos 250Mhz, como se estipula en la norma ANSI TIA/EIA 568 B.2.1 y 1000 Base-T utilizando un dispositivo analizador de redes. Se debe anexar copia de la especificación técnica del equipo de pruebas de Nivel 3 que se utilizará para la certificación de cableado.

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

NEXT: deberá ofrecer un valor igual o mayor

PSNEXT: 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

1.9. Documentación y planos

El contratista adjudicado deberá suministrar toda la documentación del proyecto, documentación completa de administración del sistema de cableado y planos modificados con las características de los cableados implementados.

Toda la documentación y los planos deberán ser suministrados en doble (2) copia física en fólder de presentación y en doble (2) copia digital de la siguiente manera:

- Planos de planta que conforman el proyecto. Estos deberán ser en AUTOCAD. Se deben entregar impresos en escala 1:100, impresos en hoja tamaño oficio y almacenados en medio magnético.

Toda la documentación de administración del sistema de cableado deberá estar basada en EIA/TIA-606A Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings: Guías para marcar y administrar los componentes de un sistema de Red de datos, con el fin de facilitar su interpretación.

1.10. Garantía

El proponente deberá ofrecer una garantía de Desempeño del sistema y calidad de los componentes emitida por el fabricante de los mismos no menor a 20 años.

Se deberá entregar pruebas de certificación de canal para evaluar la instalación, realizadas con un probador de campo de Nivel 3 para Categoría 6 que realice medidas reales de hasta por lo menos 250Mhz, como se estipula en la norma ANSI TIA/EIA 568 B.2.1 y 1000 Base-T utilizando un dispositivo analizador de redes. Se debe anexar copia de la especificación técnica del equipo de pruebas de Nivel 3 que se utilizará para la certificación de cableado. Esta certificación deberá ser entregada impresa y en medio electrónico.