

SECCIÓN 27 10 00  
SISTEMA TELECOMUNICACIONES

PARTE 1. GENERAL

1.1. ALCANCE DE LA SECCIÓN

- A. Esta Sección especifica los requerimientos necesarios para proveer e instalar la red pasiva del sistema de cableado estructurado del edificio.
- B. Los equipos activos deberán ser comprados y adquiridos por el propietario.
- C. Estas secciones serán aplicadas únicamente en aquellos puntos donde concuerda con los planos de diseño del Edificio 1 y 2, no obstante, si se contrata algún contratista para remodelaciones internas donde se tengan sistemas de telecomunicaciones, estas secciones deberán ser aplicadas, presentando documentación durante el proceso de licitación de la nueva remodelación. En caso de no presentar la documentación, las ofertas no serán valoradas.

1.2. SECCIONES RELACIONADAS

- A. Sección 07 84 00 Barreras Cortafuegos.
- B. Sección 26 00 00 Requisitos Eléctricos Generales.
- C. Sección 26 05 20 Materiales y Métodos de Alambrado.
- D. Sección 26 05 26 Puesta a Tierra y Conexión Equipotencial de Sistemas Eléctricos.
- E. Sección 26 05 29 Métodos de Soporte y Anclaje para Sistemas Eléctricos.
- F. Sección 26 05 33 Canalizaciones.

G. Sección 26 05 53 Identificación para Sistemas Eléctricos.

H. Sección 26 08 00 Pruebas Eléctricas.

### 1.3. REQUERIMIENTOS Y REGULACIONES

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

1. Suministro e instalación de la totalidad de materiales (nacionales e importados).
2. Puesta en funcionamiento del sistema de cableado estructurado, asegurando el cumplimiento de todas las normas que contemplan los estándares expedidos por la ANSI/TIA/EIA.

B. De acuerdo con los siguientes estándares:

1. EIA/TIA-568-B.1 – Commercial Building Telecommunications Cabling Standard.
2. EIA/TIA-568-B.2 – Balanced Twisted-Pair Cabling Components Standard.
3. EIA/TIA-568-B.3 – Optical fiber Cabling Components Standard.
4. ANSI/TIA/EIA-526-14A – Measurement of Optical Power Loss of Installed Multimode Fiber Cable Plant.
5. EIA/TIA-569-B – Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces.
6. EIA/TIA-606A – The Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings.
7. EIA/TIA-862 – Building Automation Systems Cabling Standard for Commercial Buildings.
8. NEMA VE 1-2002/CSA C22.2 No. 126.1-02 – Metal Cable Tray Systems.
9. Código Eléctrico (NEC).
10. ASTM A 510 – Specification for General Requirements for Wire Rods and Coarse Round Wire, Carbon Steel.
11. ASTM A 380 – Specification for Standard Practice for Cleaning, Descaling, and Passivation of Stainless Steel Parts, Equipment, and Systems.

12. ASTM B 633 – Specification for Electrodeposited Coatings of Zinc on Iron and Steel.
  13. ASTM A 123 – Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products.
  14. J-STD-607-A – Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications.
- C. Los componentes eléctricos instalados en los cuartos de telecomunicaciones, cuartos de oficinas, etc., deberán estar listados y etiquetados garantizando los cumplimientos de UL. Todas las etiquetas deberá realizarlas el fabricante en su planta antes de su entrega al Contratista.
- D. Los equipos deberán cumplir todos los códigos, normas y requerimientos aplicables. Cuando ocurran conflictos de requerimientos entre los códigos o estándares requeridos, se aplicará el que más requerimientos exija.
- E. El Contratista o Subcontratista que se encargue de la instalación del sistema de cableado estructurado deberá entregar:
1. Fotocopia de los diplomas de cursos de entrenamiento en cableado estructurado, expedidos y firmados por el fabricante de los productos que está ofreciendo en su propuesta. En estos diplomas debe constar el nombre de la persona que tomó el curso, la fecha en que se tomó, el número de registro o de aprobación del curso, el tema o nombre del curso y finalmente, la empresa a la que pertenece la persona que tomó el entrenamiento.
  2. Se debe anexar mínimo la copia del diploma que contenga toda la información indicada, de una persona capacitada en Diseño e Ingeniería de Cableado Estructurado, y una copia del diploma que contenga toda la información indicada, de una persona capacitada en Instalación y Mantenimiento de Sistemas de Cableado Estructurado. De esta manera el Propietario se asegura que el conocimiento del Proponente de los productos ofrecidos sea real y que el Proponente además, conozca en detalle las metodologías y prácticas de instalación de cada producto, y así

asegurar que el Propietario obtendrá las verdaderas ventajas ofrecidas por el fabricante.

3. Adicionalmente se debe adjuntar la copia del carnet expedido por el fabricante que incluya la foto, el nombre, la empresa, la fecha de expiración y el número de aprobación de dichos entrenamientos, de por lo menos una de las personas certificadas por dicho fabricante, que esté asignada a este proyecto.
  
- F. El Contratista o Subcontratista 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 veinticinco (25) años otorgado por el fabricante al Propietario. 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.
  
- G. El Contratista o Subcontratista debe adjuntar a su oferta una carta expedida por el fabricante donde se certifique que dicha garantía será otorgada directamente por el fabricante al Propietario una vez finalizado el proyecto.

#### 1.4. DOCUMENTACION A ELABORAR

- A. Se deberán proveer los siguientes documentos a la inspección para revisión de acuerdo a los requisitos generales:
  1. Certificado expedido por UL al fabricante de los productos ofrecidos en donde se apruebe el desempeño de Canal de Comunicación del Sistema de Cableado, con 4 conexiones, medido mínimo, en dos configuraciones con distancias diferentes, dichas pruebas deben ser realizadas en barrido de frecuencias y no a frecuencias discretas, por lo menos a 10 Canales distintos, el certificado debe incluir el resultado de cada uno de los 10 canales medidos, mostrando los 10 parámetros eléctricos exigidos por el estándar. Los elementos indicados en el certificado UL 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 ANSI EIA/TIA-568-B.2 (Categoría 6). Este certificado deberá estar firmado mínimo por un representante de dichos laboratorios y deberá estar incluido su número telefónico para futura comprobación de la información allí consignada.
2. Carta del fabricante en donde asegura el desempeño de Categoría 6 de la solución presentada en cualquier configuración de distancias entre 1 y 100 metros con cuatro puntos de conexión, es decir, debe asegurar que el sistema no está limitado a distancias mínimas de 15 metros para mantener el desempeño de Categoría 6.
  3. Certificado expedido por UL con los resultados de las pruebas DMD realizadas al Cable de Fibra óptica Multimodo Optimizada para Laser, estos certificados deberán incluir el diagrama descriptivo de la prueba DMD y el perfil de los retardos obtenidos desde 0 hasta  $26\mu\text{m}$  del núcleo de la fibra, y los valores en ps/m. Este punto se deberá de considerar únicamente si el punto de conexión de los servicios será por medio de la implementación de fibra óptica, FTTH a cada finca filial.
  4. Cuadro o tabla expedida por el fabricante de los productos de cableado, en la cual se indique el Desempeño certificado por el fabricante, para un canal de comunicación de 100 metros y medido con 4 conexiones (acorde a lo exigido en el estándar).
  5. Modelo de la Garantía de Aplicaciones que el fabricante expedirá al cliente cuando se termine el proyecto.
  6. Lista de aplicaciones que el fabricante ha certificado y aprobado y que se encuentran cubiertas por la Garantía Extendida de Producto y Aplicaciones del Sistema por un período no menor a veinte (20) años. Esta lista debe incluir aplicaciones recientes como 1000BASE-T LAN Application - 1000 Mb/s IEEE 802.3 a y b, 1000BASE-TX LAN Application - 1000 Mb/s ANSI/TIA/EIA-854, 10GBASE-S LAN Applications - 10 Gb/s IEEE 802.3ae, 10 Gb/s Fiber Channel - 10GFC , IEEE 802.3af Data Terminal Equipment (DTE) Power via Media Dependent Interface (MDI) Application. El Contratista se reserva el derecho de solicitar el manual técnico de implementación de

- cualquiera de las aplicaciones listadas y el Proponente deberá anexarlo inmediatamente so pena de ser descalificado en caso de no entregarlo.
7. Entregar la lista de la totalidad de Garantías de "Producto y Aplicaciones del Sistema" que han sido expedidas por el fabricante en el país. Esta lista deberá incluir al menos 20 instalaciones que hayan sido certificadas por el fabricante y debe contener: el nombre del usuario final, la tecnología de cableado instalada, la fecha de inicio de la vigencia de la Garantía y el número de registro de la garantía. Adicionalmente el proponente debe anexar fotocopia de por lo menos dos (2) garantías procesadas por el fabricante, en proyectos que hayan sido ejecutados por él. De esta manera el Contratante se asegura de recibir un respaldo real del fabricante por el periodo de tiempo indicado y valida la seriedad y calidad del Proponente en el proceso.
  8. Carta del fabricante ofreciendo la interventoría y soporte técnico en todas las fases del proyecto. Esta carta deberá indicar que el proceso de supervisión se hará con recursos propios del Fabricante y no tendrá ningún costo para el Contratante. La periodicidad y alcance de esta supervisión se definirán con el proponente favorecido.
  9. Certificados de Entrenamiento recibido según lo indicado en el numeral 1.4
  10. Anexar Carta del fabricante certificando que el Proponente esta activo como integrador autorizado para ofrecer los productos y tecnologías que ofrece.
  11. Especificaciones detalladas de cada uno de los elementos de cableado estructurado ofrecidos.

#### 1.5. DESCRIPCION DEL SISTEMA

- A. El sistema de cableado estructurado estará conformado por elementos que cumplan con los estándares TIA/EIA 568-B.1, 568-B.2 para Cables UTP Categoría 6 y 568-B.3 para cables de fibra óptica multimodo, y otras normas indicadas en 1.4, en donde se indican los procedimientos de instalación, marcación, conexión a tierra, etc.

- B. Este sistema deberá soportar cualquier configuración de distancia horizontal entre 1 y 100 metros, con cuatro puntos de conexión, de acuerdo a la configuración de canal establecida en el estándar EIA/TIA-568-B.2-1, es decir, que el sistema no debe tener restricción de distancia mínima de 15 metros para soportar los desempeños de Categoría 6; esto con el fin de evitar el aumento innecesario en la longitud de los cables que se instalarán en puntos que se encuentran a menos de 15 metros de distancia de los centros de cableado, lo cual aumentaría el costo del proyecto y complicaría la instalación de los racks en los cuartos de telecomunicaciones.
- C. En el sistema de cableado estructurado para el Edificio se definieron los siguientes subsistemas:
1. Área de Trabajo:
    - a. Está compuesto por los cordones de parcheo, conectores y salidas que permitan la conexión de los equipos a las salidas de telecomunicaciones, indiferente si ésta es de datos o de voz.
  2. Cableado Horizontal:
    - a. Este subsistema comprende el cableado horizontal que conecta cada salida de telecomunicaciones al respectivo cuarto de telecomunicaciones.
  3. Cableado Vertical:
    - a. El cableado vertical se compone de cables de fibra óptica y cables multipares para uso interior que unen los diferentes cuartos de telecomunicaciones del edificio.
  4. Cuarto de Telecomunicaciones:
    - a. Es el cuarto donde se ubican los equipos centrales para los sistemas de datos y los sistemas telefónicos.
  5. Administración de Telecomunicaciones:
    - a. 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).

## PARTE 2. PRODUCTOS

### 2.1. SUBSISTEMAS DE ÁREA DE TRABAJO

#### A. Cordones de parcheo:

##### 1. Fabricantes aceptables:

- a. Hubbell.
- b. Systimax.
- c. Ortronics.
- d. Panduit.
- e. Leviton

2. La cantidad de cordones de parcheo que deberá suministrar el contratista, está definida por la cantidad de conectores RJ-45 más el 25% de reserva.
3. Los cordones de parcheo para la conexión de los equipos del usuario final deben estar contruidos con conectores macho tipo RJ45 en ambos extremos, de acuerdo con TIA/EIA-568-B.1.
4. El cable utilizado para los cordones de parcheo deberá ser cable flexible (conductores stranded) de cobre en par trenzado de acuerdo con TIA/EIA-568-B.1, y tener las mismas características de desempeño nominales del cableado horizontal especificado para categoría 6.
5. No se permitirá utilizar conectores categoría 5e en donde su conectividad sea 6.
6. La longitud de los cordones de parcheo será de máximo 5 metros.
7. Los cordones de parcheo deberán tener un sistema que controle la tensión a que se someten en el proceso de instalación y uso. Este sistema puede ser de anillo metálico en el interior del conector 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 cordón de parcheo en la planta respectiva.



8. Los cordones de parcheo deberán ser originales de fábrica, deberán venir en su bolsa original de empaque.
9. No se aceptarán cordones de parcheo fabricados localmente.

## 2.2. CABLEADO HORIZONTAL

- A. El cableado horizontal será en cable de cobre en par trenzado sin apantallar (Unshielded Twisted Pair - UTP) de acuerdo con TIA/EIA-568-B.1.
- B. Deberá cumplir con los requerimientos de transmisión y desempeño del canal de comunicación establecido en el estándar TIA/EIA-568-B.2 para categoría 6A garantizando que cada uno de los puntos de cableado instalados no debe superar los 90 metros acorde con lo que la norma exige.
- C. La topología de instalación será en estrella tal como se muestra en los planos de diseño.
- D. Dentro de este subsistema se identifican básicamente los siguientes componentes:
  1. Cable UTP:
    - a. Fabricantes Aceptables:
      1. Hubbell.
      2. Systimax.
      3. Ortronics.
      4. Panduit.
    - b. Este cable será de 4 pares de cobre calibre 23 AWG y debe cumplir con los requerimientos de transmisión especificados para categoría 6 adicionalmente debe cumplir con los requerimientos de transmisión y desempeño del canal de comunicación establecidos en el estándar TIA/EIA-568-B para categoría 6.
    - c. Estos cables deben ser verificados por la UL para Categoría 6 y deberán ser listados por el mismo organismo como CMR. En lugares clasificados como plenums deberá ser listado como CMP.

- d. Adicionalmente el cable UTP deberá contar con una separación de cualquier tipo (bisector o cruceta) entre los pares, esto con el fin de mejorar la capacidad del mismo respecto al acople de señales entre los pares. No se aceptarán ofertas cuyo cable no tenga este separador.
  - e. El máximo diámetro externo permitido para este cable será de 8.6 mm (0.34 pulgadas), 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.
2. Salidas de telecomunicaciones – Jack:
- a. Fabricantes Aceptables:
    - 1. Hubbell.
    - 2. Systemax.
    - 3. Panduit.
    - 4. Ortronics.
    - 5. Leviton
  - b. Cada puesto de trabajo marcado en los planos, estará servido por una salida de telecomunicaciones doble, de acuerdo con el estándar TIA/EIA-568-B.
  - c. Las placas (Face Plate) para instalar las salidas de telecomunicaciones deben tener la capacidad para alojar las salidas de requeridas en el puesto de trabajo (mínimo dos).
  - d. Las salidas de telecomunicaciones 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.
  - e. Las salidas de telecomunicaciones deberán ser conectores hembra de 8 pines RJ-45, que cumpla con los requerimientos de transmisión y desempeño del canal de comunicación establecidos en el estándar TIA/EIA-568-B para categoría 6.

- f. Las salidas de telecomunicaciones deberán permitir la conectorización de los pares del cable UTP sin necesidad de una herramienta de impacto.
  - g. 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 conector tipo RJ-45.
  - h. Se deberá tener una identificación de cada tipo de salida, de acuerdo con la recomendación EIA/TIA-606-A.
3. Rutas de Cableado:
- a. Se hará a través de canastas aéreas y tubería metálica de acuerdo con los requisitos de EIA/TIA-569-B, y de acuerdo a lo definido en los planos de diseño.
  - b. Para todas las áreas de trabajo, la distribución de cableado desde los cuartos de telecomunicaciones hasta la salida de telecomunicaciones se hará a través de canasta aérea y tubería metálica derivada de la canasta, terminada en una caja metálica de 10 mm x 10 mm, de acuerdo a como se muestra en los planos de diseño.
  - c. Si se utilizan lubricantes para el jalado del cable UTP a través de los tubos, deberán ser adecuados para que no se afecte la composición del forro del cable.
  - d. Las cajas de salida y de paso deberán aterrizarse adecuadamente.
  - e. Las cajas de paso se utilizarán para los siguientes propósitos:
    - 1. Terminar la corrida del tubo.
    - 2. Instalar una sonda o guía. La sonda no podrá ser alambre metálico.
    - 3. Jalar el cable hasta la caja y después de este punto al siguiente, en lugar de hacerlo en una sola corrida.
    - 4. Los accesorios de conduit como Conduletas LB no se permitirán como cajas de jalado.
  - f. Las cajas de paso deberán ser completamente accesibles.

- g. Las cajas de paso deben instalarse en secciones rectas de tubo y no deben usarse para cambiar de dirección en lugar de las curvas, esto con el fin de respetar el radio de curvatura de los cables UTP.
- h. Las dimensiones de las cajas de paso se deben especificar de acuerdo a la siguiente tabla:

Tamaño de Conduit	Ancho mm(pulg)	Largo mm(pulg)	Profundidad mm(pulg)
19mm ( ¾ ")	102 (4)	406 (16)	76 (3)
25mm (1")	102 (4)	406 (16)	76 (3)
32mm (1 ¼ ")	152 (6)	508 (20)	76 (3)
38mm (1 ½ ")	203 (8)	686 (27)	102 (4)
51mm (2")	203 (8)	914 (36)	104 (4)
62mm (2 ½ ")	254 (10)	1067 (42)	152 (6)
75mm (3")	305 (12)	1219 (48)	152 (6)
102mm (4")	381 (15)	1524 (60)	203 (8)

- i. Las secciones de conduit no deben ser mayores de 30 m entre puntos de jalado, de lo contrario, se deben instalar cajas de paso.
4. Canastas:
- a. Fabricante aceptable: Cablofil.
  - b. El material de la canasta será de acuerdo al especificado en los planos de diseño.
  - c. La canasta consistirá de una malla de alambres de acero rígido, soldados entre si de forma que permitirá la continua ventilación de los cables y una máxima disipación de calor, con uniones entre canasta listadas por UL, que aseguren la continuidad eléctrica de la canasta para que esta actúe a su vez como conductor de aterrizamiento. La canasta debe terminar en la parte superior con un alambre colocado como "T" de forma que proteja el aislamiento de los cables y al instalador de posibles daños.
  - d. El interior de las canastas deberá estar libre de bordes afilados, picos o cualquier cosa que pueda dañar el aislamiento del cable UTP.
  - e. El tamaño de las canastas será el indicado en los planos de diseño, de acuerdo al número de cables UTP que contenga la canasta.

- f. La longitud de la canasta se encuentra representada en los planos de diseño.
- g. La razón de llenado de la canasta será de 40 % como máximo.
- h. Las figuras serán fabricadas en sitio utilizando secciones rectas de la canasta, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- i. La manera de soportar las canastas deberá ser determinada de acuerdo a las recomendaciones del fabricante cumpliendo la capacidad máxima de carga y la deflexión de la canasta.
- j. Si la canasta se soporta desde el cielo, se debe utilizar cualquiera de los medios aprobados por el fabricante para sujetar la canasta suspendida a 30 cm del cielo, y se deben utilizar varillas roscadas de 3/8" para hacer la fijación al techo.
- k. Cuando las canastas entren a los cuartos de telecomunicaciones, éstas deberán entrar a una altura de 2.4 metros de forma tal que no interfieran con la terminación en los racks.
- l. Se permite usar soportes de pared siempre y cuando sean los recomendados por el fabricante.
- m. Para la unión de los diferentes segmentos de canasta y figuras se deben utilizar los accesorios recomendados por el fabricante para cada aplicación de forma tal que se asegure la continuidad eléctrica de la canasta.
- n. La canasta debe ser puesta a tierra siguiendo las recomendaciones del fabricante.
- o. Cuando las canastas pasen a través de elementos estructurales, se deberán utilizar barreras cortafuegos adecuadamente.
- p. No se permitirá el uso de soluciones alternas fabricadas localmente y que sean diferentes a las recomendadas por el fabricante. Se deberá presentar la documentación pertinente que demuestre que se están utilizando los accesorios adecuados.

### 2.3. CUARTO DE TELECOMUNICACIONES

- A. En el cuarto de telecomunicaciones se concentra todo el cableado proveniente de las salidas del usuario final y proporcionan elementos para terminación del cableado horizontal.
- B. Todas las conexiones del cableado horizontal deben ser realizadas por medio de cordones de parcheo en cable flexible (conductores stranded) de cobre en par trenzado de acuerdo con TIA/EIA-568-B.1 categoría 6.
- C. Se deberá aterrizar adecuadamente cada componente metálico del cuarto de telecomunicaciones a la respectiva barra ubicada en éste.
- D. No se permitirá aterrizar los componentes eléctricos a la tierra de telecomunicaciones, se deberán aterrizar a la barra de tierras del cuarto eléctrico.
- E. El cuarto de telecomunicaciones deberá utilizar barreras cortafuegos instaladas en la salida y llegada de las canastas, así como en cualquier otro paso de componentes eléctricos por elementos estructurales. Las barreras cortafuego deberán satisfacer los requerimientos sísmicos de la zona donde se instalan, se deberá coordinar su instalación con el ingeniero estructural.
- F. Se deberán suministrar selladores intumescentes para la penetración cuando las canastas, ductos, etc., pasan a través de paredes y pisos con barreras cortafuegos, igual o superior al Triple S de STI, Inc.
- G. El cuarto de telecomunicaciones deberán estar constituidos básicamente por los siguientes elementos:
  - 1. Panel de Conexiones o Rack:
    - a. Fabricante aceptable:
      - 1. Hubbell.
      - 2. Leviton.
      - 3. Ortronics.
      - 4. Panduit.

5. CPI.
  6. Similar igual o superior.
- b. Se deberá suministrar e instalar un rack estándar color negro con las características estándar tal como se indica en los planos.
- c. Organizadores Horizontales:
1. La estructura del organizador horizontal deberá estar construida con aluminio, con pintura color negro por proceso electrostático para evitar la corrosión.
  2. Las guías de cable deben estar fabricados con plástico de alta resistencia y cumplir con los requerimientos de UL 94V-O de resistencia a la flama.
  3. Las guías de cables deben tener una separación de al menos 1.75" para la administración de los cables y evitar cortes en sitio que pongan en riesgo la integridad física del cable.
  4. El organizador horizontal podrá ser sencillo cuando se requiera solamente administrar cables en la cara frontal del rack o doble cuando el requerimiento sea la administración tanto en la cara frontal como en la cara posterior del rack.
  5. En el caso del organizador horizontal doble, éste debe ser abierto para permitir el paso de cables de una cara a otra del rack.
  6. El organizador horizontal deberá contener de fábrica una cubierta frontal fabricada con aluminio y pintada en color negro por proceso electrostático. La cubierta frontal deberá contar con soportes sobre las guías de cables y permitir la apertura 180° hacia arriba ó 180° hacia abajo según se requiera, o bien ser removida en caso necesario.
- d. Organizadores Verticales:
1. La estructura del organizador vertical debe estar construida con aluminio y pintada en color negro por proceso electrostático para evitar la corrosión.
  2. Las guías de cable deben estar fabricados con plástico de alta resistencia y cumplir con los requerimientos de UL 94V-O de resistencia a la flama.

3. Las guías de cables deben tener una separación de 1 RMU para la administración de los cables y evitar cortes en sitio que pongan en riesgo la integridad física del cable. La separación entre las guías de cables debe coincidir con las RMU propias del rack.
  4. El organizador vertical podrá ser sencillo cuando se requiera solamente administrar cables en la cara frontal del rack o doble cuando el requerimiento sea la administración tanto en la cara frontal como en la cara posterior del rack.
  5. En el caso del organizador vertical doble, éste debe contener espacios disponibles para el paso de cables de una cara a otra del rack. Los espacios deben estar protegidos en su perímetro con molduras plásticas para protección del cable.
  6. El organizador vertical deberá ser de la misma altura del rack.
  7. El organizador vertical deberá contener de fábrica una cubierta frontal fabricada con aluminio y pintada en color negro por proceso electrostático. La cubierta frontal deberá contar con perillas para permitir la apertura 180° hacia la derecha ó 180° hacia la izquierda según se requiera, o bien ser removida en caso necesario.
2. Paneles de Parcheo:
- a. Fabricantes Aceptables:
    1. Hubbell.
    2. Systemax.
    3. Panduit.
    4. Leviton.
    5. Ortronics.
  - b. Para la configuración de los cuartos de telecomunicaciones, se utilizarán Paneles de Parcheo con capacidad de 48 puertos RJ-45 que cumpla con los requerimientos de transmisión y desempeño del canal de comunicación establecidos en el estándar TIA/EIA-568-B. para categoría 6.
  - c. Los Paneles de Parcheo deberán estar disponibles en 2 tipos de versiones, una versión pre-ensamblada de fábrica en configuración de



grupos de 6 puertos, con un total de 48 puertos. Y otra versión modular puerto por puerto que permitan albergar diferentes conectores (categoría 6, fibra óptica, Coaxial, y audio RCA).

- d. 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.
- e. Los Paneles de Parcheo incluirán sus correspondientes accesorios como rótulos de identificación, tornillos, elementos de fijación de los cables en la parte trasera.
- f. Se deberán suministrar Paneles de Parcheo que incluyan los organizadores de cables en su parte frontal.
- g. Dichos paneles deberán estar compuestos por módulos de puertos RJ-45 que sean intercambiables por módulos de fibra óptica tipo SFF, permitiendo así la coexistencia en el Panel de Parcheo de puertos de cobre y de fibra óptica simultáneamente.
- h. Los módulos de fibra óptica 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.
- i. Los Paneles de Parcheo 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.
- j. Los amarres de los cables a este soporte organizador se deben hacer con velcro, así se evitan problemas de deformación del cable por exceso de presión cuando se usan cintas de nylon.
- k. El Panel de Parcheo deberá permitir hacer el ponchado de los cables UTP por la parte frontal del mismo, sin necesidad de ser desmontado del rack, esto con el fin de permitir de forma fácil y segura, la revisión o instalación de nuevos cables, especialmente en sitio con poco espacio de trabajo
- l. Los Paneles deberán soportar por lo menos 200 ciclos de terminación y tener un ciclo de vida mayor o igual a 750 inserciones del conector tipo RJ-45.

3. Bandejas para equipos:
  - a. Fabricantes Aceptables:
    1. Hubbell.
    2. Systimax.
    3. Panduit.
    4. Ortronics.
    5. Leviton.
  - b. En cada uno de los racks de telecomunicaciones, se deberán instalar dos bandejas para instalar equipos modelo MCCC519P de Hubbell, en el lugar que indique el Inspector.
4. Cordones de parcheo:
  - a. Fabricantes Aceptables:
    1. Hubbell.
    2. Systimax.
    3. Panduit.
    4. Ortronics.
    5. Leviton.
  - b. Los cordones de parcheo para la conexión de los equipos del usuario final deben estar contruidos con conectores macho tipo RJ45 en ambos extremos, de acuerdo con TIA/EIA-568-B.1. Se deberán suministrar la misma cantidad de salidas de los paneles de parcheo más un 10%.
  - c. El cable utilizado para los cordones de parcheo deberá ser cable flexible (conductores stranded) de cobre en par trenzado de acuerdo con TIA/EIA-568-B.1, y tener las mismas características de desempeño nominales del cableado horizontal especificado para categoría 6.
  - d. No se permitirá utilizar conectores categoría 5e.
  - e. La longitud de los cordones de parcheo será de máximo 5 metros.
  - f. Los cordones de parcheo deberán tener un sistema que controle la tensión a que se someten en el proceso de instalación y uso. Este sistema puede ser de anillo metálico en el interior del conector 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 cordón de parcheo en la planta respectiva.

- g. Los cordones de parcheo deberán ser originales de fábrica, deberán venir en su bolsa original de empaque.
- h. No se aceptarán cordones de parcheo fabricados localmente.

## 2.4. CABLEADO VERTEBRAL

- A. Se implementará el sistema de cableado vertebral desde el tablero de distribución del ICE hasta el espacio de telecomunicaciones del segundo y tercer nivel del edificio.
  - 1. Cuatro cables multipar de 25 pares cat. 5e para uso interior desde el tablero de distribución del ICE hasta el rack o gabinete principal del cuarto de telecomunicaciones del primer nivel.
  - 2. Cuatro cables UTP cat. 6 desde el tablero de distribución del ICE hasta el rack del cuarto de telecomunicaciones del primer nivel.

## PARTE 3. EJECUCION

### 3.1. INSTALACION

- A. 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 de manera que se asegure la total compatibilidad electrónica entre los elementos de cableado y se prevengan degradaciones en el desempeño de la red.
- B. Entiéndase como elementos de cableado estructurado al conjunto de todos los componentes que se utilizan en la construcción de la red tales como:
  - 1. Cordones de parcheo de área de trabajo.
  - 2. Salida de telecomunicaciones.
  - 3. Tapas de acero inoxidable en el puesto de trabajo.
  - 4. Cable UTP.

5. Paneles de parcheo.
  6. Cordones de parcheo de Administración.
  7. Cables Multipar de Cobre.
- C. La responsabilidad por el buen funcionamiento y buena calidad de los elementos utilizados en la instalación de la red cableado estructurado red de cableado recaerá sobre el único FABRICANTE de los productos utilizados.
- D. Se deberán verificar en el sitio de obra las rutas representadas en los planos.
1. No pueden haber más de 2 curvas de 90 grados o equivalente en una sección de conduit entre 2 puntos de jalado, de lo contrario, se deben instalar cajas de paso.
  2. Para tuberías de conduit de 51 mm (2") o menores, el radio interior de una curva debe ser al menos 6 veces el diámetro interno del tubo.
  3. Para tuberías de conduit mayores de 51 mm (2"), el radio interior de una curva debe ser al menos 10 veces el diámetro interno del tubo.
  4. Las curvas de los tubos no deberán tener dobladuras o discontinuidades que pudiesen dañar el forro del cable durante la instalación.
  5. Las secciones de conduit no deben ser mayores de 30 m entre puntos de jalado, de lo contrario, se deben instalar cajas de paso de acuerdo con el numeral 2.2.
  6. Se deberán manejar los equipos, materiales y elementos. Esto incluye cargue, transporte, descargue y retiro de sobrantes, todo esto bajo responsabilidad y costo del contratista.
- E. El manejo, almacenamiento y control de los materiales en la obra estarán a cargo del contratista.
- F. El 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 y demás accesorios de instalación con sus costos asociados, estarán a cargo del contratista.
- G. El suministro e Instalación (conectorización) de los materiales de cableado estructurado tales como cables UTP, cables multipares, fibras ópticas,

conectores de fibra óptica y de cobre, paneles de conexión, tapas plásticas, bandejas de fibra óptica y demás elementos de cableado necesarios para terminar totalmente la instalación con sus costos asociados, estarán a cargo del contratista.

- H. La 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. deberán estar de acuerdo con lo especificado en el estándar ANSI/TIA/EIA-606-A. Todos los costos que impliquen esta actividad deben estar incluidos en la oferta que presente el contratista.
- I. El Contratista 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, instalación de barreras cortafuegos, pisos, remoción e instalación de cielos rasos, reparación de pinturas, etc.
- J. El contratista deberá asegurarse que las obras de instalación se mantengan en buen estado hasta el momento de su recibo final.
- K. Se deberán verificar el número de salidas correspondientes de acuerdo a los planos de diseño.
- L. 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.

### 3.2. PUESTA A TIERRA Y CONEXIÓN EQUIPOTENCIAL

- A. Deberán conectarse a tierra de acuerdo a la norma J-STD-607-A todos los elementos metálicos utilizados en la instalación tales como canastas, escalerillas, canaletas, racks, gabinetes, etc.

- B. No se permitirá aterrizar los componentes eléctricos a la tierra de telecomunicaciones, se deberán aterrizar a la barra de tierras del cuarto eléctrico.
- C. El conductor de puesta a tierra del cableado vertebral y los conductores de puesta a tierra de cada una de las barras en los cuartos de telecomunicaciones serán de cobre con aislamiento, del calibre indicado en los planos. El color del aislamiento será verde de acuerdo a los métodos de identificación.
- D. El calibre mínimo para los conductores de puesta a tierra para conectar los componentes dentro del cuarto de telecomunicaciones será No. 6 AWG de cobre con aislamiento. Un cable No.6 AWG interconectará todas las canastas de cables de telecomunicaciones. El color del aislamiento será verde de acuerdo a los métodos de identificación.
- E. Cada conductor del sistema de puesta a tierra de telecomunicaciones deberá ser etiquetado. La etiqueta deberá estar localizada tan cerca como sea posible del punto de terminación del conductor. Las etiquetas no deben ser metálicas y deben contener la siguiente leyenda:

**“Si este conector o cable está suelto o debe ser removido, por favor llame al administrador de telecomunicaciones del edificio”**

- F. La barra de puesta a tierra de telecomunicaciones principal TMGB:
  - 1. Deberá ser una barra de cobre pretaladrada provista con huecos, para usar con conectores de tamaños estandarizados.
  - 2. Deberá estar dimensionada para satisfacer las necesidades actuales y futuras.
  - 3. Las dimensiones mínimas serán 6 mm (0.25") de grosor, 100 mm (4") de ancho y el largo requerido.
  - 4. Deberá estar listada por UL.
  - 5. Deberá estar aislada de su soporte al menos 5 cm (2") separado de la pared.

6. Deberá tener un recubrimiento estañado para reducción de la resistencia de contacto.
7. Las conexiones de los conductores de puesta a tierra se efectuarán por medio de conectores de doble ojo de compresión listados por UL.

### 3.3. IDENTIFICACION Y ADMINISTRACION

- A. Todo el cableado estará identificado de acuerdo con la recomendación indicada en el estándar EIA/TIA-606-A y a los planos de diseño, de forma tal que facilite la administración posterior del sistema.
- B. Se marcarán cables, tomas, patch panels, racks, patch cords y demás elementos de la red. El Contratista deberá indicar claramente para cada elemento, el tipo de marcación, material y fijación a utilizar.
- C. Cada componente dentro de la red de telecomunicaciones deberá tener un etiquetado único, un registro digital único, y un esquema alfanumérico único para definir: Nivel, Equipos y Usuarios, de acuerdo con EIA/TIA-606-A y a los planos de diseño.

### 3.4. PRUEBAS Y CERTIFICACION DEL CABLEADO

- A. Las pruebas de certificación se deben realizar con base en las últimas actualizaciones del boletín técnico EIA/TIA TSB-67 y las recomendaciones y prácticas indicadas en el estándar TIA/EIA-568-B.1 y 568-B.2 acorde con los parámetros de transmisión requeridos para categoría 6.
- B. 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 Contratista 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.
- C. Iguales 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.

- D. 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 de la TIA/EIA-568-B para Categoría 6.
- E. No se aceptarán pruebas o mediciones hechas para el enlace permanente.
- F. Para los cables multipares Categoría 5e, se realizarán las pruebas correspondientes de continuidad y velocidad de transmisión y deberá corresponder con las especificaciones de esta categoría.
- G. El Contratista deberá suministrar dos copias (en medio electrónico e impreso) de todos los registros, hojas de datos, tablas, resultados y cualquier otra información obtenida durante la ejecución de las pruebas de certificación.

### 3.5. CONTROL DE CALIDAD

- A. Se exigirá el uso de pelacables para cable UTP cuya utilización recomiendan las prácticas de instalación.
- B. Se deberá realizar una inspección completa de la instalación revisando daños físicos, alineamiento apropiado, anclajes, y puesta a tierra.
- C. Si algún equipo se encuentra defectuoso durante las pruebas de verificación se deberá notificar inmediatamente a los ingenieros inspectores y al propietario de la instalación.

FIN DE LA SECCION