# **Especificaciones Técnicas para Cableados Estructurados**

## 1. Descripción de las tareas

Cualquier dependencia parte del poder ejecutivo provincial que requiera un sistema de cableado estructurado debe plantear un esquema de cableado horizontal categoría 5e y un esquema de cableado vertical categoría 6. En los casos donde los backbons verticales superen los 90 metros de distancia se planteará una conexión física empleando cableado de fibra óptica mono modo 9/125 micrómetros. El cableado estructurado debe ser apto para la provisión de servicios de datos, telefonía y video. Cualquier trabajo de instalación a efectuarse bajo estas especificaciones incluyen cableado nuevo o acondicionamiento del cableado existente en los espacios físicos que así lo requieran según plano, la mano de obra, dirección técnica, certificación y materiales para dejar en condiciones de correcto funcionamiento cumpliendo los siguientes requisitos:

- Cableado de la red de telecomunicaciones.
- Provisión e instalación de las cajas de conexión, conectores de telecomunicaciones en la cantidad de puestos indicadas según plano provisto.
- Provisión e instalación de todos los elementos de conectividad de los gabinetes de comunicaciones (racks "MDF" o "IDF").
- Provisión e instalación de gabinetes de comunicaciones (racks) para el cableado estructurado vertical y horizontal.
- Conectorizados de todas las bocas de red en los puestos de trabajo con la provisión de rosetas y JACK RJ-45 y de los paneles de cruzada dentro de los gabinetes de comunicaciones.
- Certificación de todas las bocas según el estándar EIA/TIA -568A.

La topología adoptada en la LAN será en estrella, usando como centro de la misma el rack principal o "MDF" correspondiente a la dependencia. Esta ubicación es definida por la dirección de telecomunicaciones. A este rack principal o "MDF" se conectarán todos los racks secundarios o "IDF" que se instalen dentro del edificio. Para la instalación de cualquier racks sea "MDF" o "IDF" deberán contemplar los siguientes requerimientos.

- Alejados del alcance de las personas y de elementos que generen riesgos.
- No instalándolos encima de escritorios ni alguna otra ubicación donde exista paso de personas.
- Alejado de las ventanas, pasos de aire, polvillo y cualquier fuente o abertura que provoque degradación del mismo. Ambientes sin humedad.
- Alejados de equipos eléctricos, fuentes de calor, motores, ascensores.
- Sus características y ubicación respetarán las pautas de seguridad que determine el lugar de su ubicación.



Desde cada rack principal o secundario ubicado dentro del edificio saldrán las canalizaciones empotradas en pared, cuando fuera posible, o empleando cable canal de tamaño suficiente hacia los puestos de trabajo de manera que las mismas protejan a los cables del Tipo UTP cat 5e o superior.

Para aquellos puestos de trabajo que se encuentren sobre la pared (escritorios apoyados sobre la pared) se instalarán rosetas dobles para Jack RJ-45 cat 5e o periscopios fijados a la pared. Para aquellos puestos de trabajo que se encuentren instalados en islas de trabajo separados de las paredes se requerirá la instalación de periscopios. Estos deberán contar con dos Jack-RJ45 por escritorios. No se permitirán cables en cuyo recorrido estén desprotegidos. Si los mismos están tendidos sobre el suelo se deberá colocar piso canal de plástico en aquellas ubicaciones donde no se transite frecuentemente y piso canal de chapa o aluminio o similar para aquellas ubicaciones donde exista paso de personas u otros movimientos.

Las canalizaciones troncales y de distribución no deberán estar ocupadas más del 60 % de su capacidad.

El cableado solicitado estará indicado en un plano a escala de la dependencia, donde se marcarán los puestos de trabajos nuevos o a refuncionalizar. Se indicaran los puestos que corresponde a datos o telefonía ya que para ambos servicios el sistema debe ser mediante cableado estructurado.

Se deberán proveer todos los patch cord (de longitud suficiente) necesarios para las conexiones de cruzadas en los racks principales y secundarios y todos los patch cord de longitud suficiente para conectar los puestos de trabajo de datos y de telefonía.

La dirección de telecomunicaciones designará un representante técnico que realizará el control y supervisión técnica de la obra para que el oferente respete el presente pliego de especificaciones técnicas.

Además, en el caso de que se lo requiera, el personal de telecomunicaciones de gobierno acompañará al personal de la empresa oferente a realizar el relevamiento correspondiente para determinar el listado de materiales necesarios para dicho cableado y la mano de obra requerida. El listado de materiales deberá ser aprobado por la mencionada dirección.

Se deberá considerar dentro de la propuesta todos los elementos, materiales, accesorios, mano de obra y cursos de capacitación para técnicos y operadores para la puesta en servicio completa referido a cableado estructurado y equipamiento.

# 2. Presentación de las propuestas

Cada oferente deberá realizar un informe pormenorizado de la descripción técnica detallada de la solución propuesta, indicando:

- a. Sobre Plano. Ubicación de los rack secundarios en cada piso.
- Sobre Plano. Traza de las canalizaciones (cable canal, bandejas, etc..) principales de Backbone y Distribución.
- c. Sobre Plano. Identificación de las bocas de datos y de telefonía en cada puesto.



- d. Listado de materiales requeridos para el cableado estructurado solicitado, indicando cantidad de elementos consumibles y elementos de red discriminado los correspondientes a la red de datos y de telefonía.
- e. Costo de los materiales para realizar el cableado y la electrónica de la red.
- Costo de la mano de obra.
- g. Los costos deberán ser con el IVA incluido.
- h. Cronograma de tareas, indicando fecha de finalización de la obra.

#### 3. Términos de Referencia de cableado

## **Objetivo General**

Respetar los lineamientos fijados por la Dirección de Telecomunicaciones sobre estándares sobre Hardware.

- Establecer una red que permita la interconexión de los sistemas en desarrollo y comunicaciones entre los diferentes ámbitos de gobierno.
- Centralizar el uso y aprovechamiento de los recursos comunes.
- Optimizar el empleo de medios al concurrir en su empleo, reduciendo los costos de insumos y mantenimiento.
- Establecer una red de transporte de datos moderna y acorde con las normas establecidas por la Dirección de Telecomunicaciones.
- Adecuar el sistema eléctrico al sistema informático a instalar.
- Aproximar los sistemas modernos de captura de información al ciudadano.

# **Propósito**

La intención de este documento es proporcionar una especificación estándar que servirá de base para todos los edificios del Gobierno de la Provincia de Córdoba que requieran de la instalación de un cableado Estructurado de Datos. Este documento proporciona el criterio mínimo de performance de los componentes y subsistemas que comprenden un sistema del cableado completo.

En este documento escrito se proporcionan características técnicas de los productos, consideraciones generales de diseño, y pautas de instalación. Las cantidades de tomas de datos, la instalación típica detallada, ruteo de los cables y los tipos de tomas para cada Edificio en particular se analizarán individualmente para cada obra a llevar a cabo. La porción del Sistema de Cableado Enhanced Category 5 obedecerá los requisitos de performance de canal y link propuestos en la última revisión de la TIA SP-4195 "Additional Transmission Performance Specifications for 4-Pair 100 Ohm Enhanced Category 5 Cabling" o , si se hallara publicada, en el Addendum No. 5 de la ANSI/TIA/EIA-568-A.

## **Alcance**



Este documento describe los componentes del sistema de cableado y de los subsistemas a incluir: cables, hardware de terminación, hardware de soporte, y elementos misceláneos para instalar el sistema de datos. La intención de este documento es proporcionar toda la información y delineamientos pertinentes que le permita al ente que realice la obra, ya sea un organismo del Gobierno de la Provincia de Córdoba o un organismo externo, proveer la mano de obra, supervisión, herramental, hardware de montaje misceláneo y consumibles para instalar un sistema completo. Sin embargo, es responsabilidad del organismo proponer cualquiera y/o todos los ítems requeridos para la instalación de un sistema completo si estos no estuvieran identificados en el LDM (Listado de Materiales) adjunto a esta especificación.

## **Documentos Aplicables**

El sistema de cableado descripto en esta especificación se deriva en parte de las recomendaciones hechas en los Estándar de la industria. La lista de documentos debajo se incorpora como referencia:

- A. Esta especificación técnica y los esquemas asociados.
- B. ANSI/TIA/EIA SP-4195 Proposed Addendum No. 5 to TIA/EIA-568-A Additional Transmission Performance Specifications for 4-Pair 100 Ohm Enhanced Category 5 Cabling (latest revision).
- C. ANSI/TIA/EIA-568-A Commercial Building Telecommunications Cabling Standard October, 1995.
- D. ANSI/EIA/TIA-569 Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces - October, 1990.
- E. ANSI/EIA/TIA-606 Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings - February, 1993.
- F. ANSI/TIA/EIA-607 Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications August, 1994.
- **G.** Building Industries Consulting Services, International (BICSI) Telecommunications Distribution Methods Manual (TDMM) 1996.
- H. National Fire Protection Agency (NFPA) 70, National Electrical Code (NEC) -1993.

Si existiera un conflicto entre los documentos aplicables, entonces el orden de la lista arriba indicada, dictará el orden de anterioridad para la resolución de conflictos. Este orden de anterioridad se mantendrá a menos que un documento de menor orden fuera adoptado como código en forma local, provincial o federal, y sea por consiguiente ejecutable como ley por una Agencia de Inspección local, provincial o federal.

Si este documento o cualquiera de los documentos arriba listados se hallarán en conflicto, entonces será aplicado el requisito más severo. Se tomará como válida la última versión de los documentos arriba listados (los descargos más actuales de los documentos); el fabricante de los productos a instalar es responsable de determinar y adherir sus productos a la última versión cuando se diseñe la propuesta para la instalación.



## **Definiciones**

- MC (main cross-connect) o Rack Principal: Lugar(es) donde se encuentran equipos de
  datos y se produce la terminación mecánica de una o más partes del sistema de
  cableado. Se distinguen de los TC's (Telecommunication Closet) por la cantidad y
  complejidad del equipo que allí se encuentra. Algunos ejemplos son salas de centrales
  telefónicas y centros de cómputos.
- Montantes de Datos, Troncales o "Backbones"
   Estructuras de cableado interno que vinculan los MC (voz y/o datos) con los TC's (Telecommunication Closet).
- TC (Telecommunication Closet) o Rack Secundarios:

Lugar(es) en los que se establece la conexión entre las troncales y el cableado horizontal hasta los puestos de trabajo, y en los que se ubican los dispositivos activos o pasivos que permiten dicha conexión. En este lugar se producirá el ingreso de los cables multipares de telefonía, las fibras ópticas para la transmisión de datos, y las acometidas a los puestos de trabajo del área a la que dará servicio.

#### • Subsistema Cableado horizontal

Es la porción del sistema de cableado de datos que se extiende desde los puestos de trabajo hasta el TC. Puestos de trabajo: Lugares dispuestos para la posible conexión del equipamiento de datos del usuario.

- Puestos de trabajo
  - Lugares dispuestos para la posible conexión del equipamiento de datos del usuario.
- Tomas de datos Es la caja terminal de la instalación que proporciona el soporte mecánico de los conectores apropiados para que cada puesto de trabajo tome los servicios que le correspondan.

# 4. Requerimientos del Sistema de Datos

## **Descripciones Edilicias**

Las instalaciones del Gobierno de la Provincia de Córdoba varían en función y tamaño y van de edificios de una planta que promedian 20 personas, a un edificio de varias plantas o edificaciones que aloja aproximadamente a 900 personas. La mayoría del personal del Gobierno de la Provincia de Córdoba se sitúa en mobiliario modular de oficina.

#### Descripción del Sistema de Datos

El Gobierno de la Provincia de Córdoba instalará como configuración normal de cada usuario dos circuitos de datos para cada toma. Los dos circuitos de datos a cada toma se proporcionan vía dos cables Enhanced Category 5. Los cables de datos horizontales se terminarán en Patch Panels Enhanced Category 5 para montaje en bastidor de 19". Los circuitos de datos horizontales se conectarán a la electrónica de LAN dentro de cada TC (Telecomunication Closet). Los circuitos de voz horizontales se conectarán a los Patch Panels que actuarán como espejo del repartidor dentro de cada TC (rack secundarios).

Como backbone de datos se empleará un cable de UTP categoria 6 entre el MC (Rack Principal ubicado en el centro de computos del ACIF) y cada TC (rack secundario).

Dentro del MC y los TCs de datos los cables terminarán en patch panell cat 5e de una unidad para montaje en bastidor de 19". Los links entrel el MC y el TC se coenctaran a los ultimos puertos del



patch panell, por ejemplo si el patch panell es de 24 puertos se conectara en el puerto 24 y si el patch panell es de 48 puertos el link se conectara en el puerto 48.

# Subsistema de Distribución Horizontal Tomas de Datos

Cada toma de datos, a menos que se indique lo contrario, estará compuesta de dos cables Enhanced Category 5. Cada cable Enhanced Category 5 se terminará en un conector hembra modular RJ45 Enhanced Category 5, 8 posiciones/8conductores de acuerdo al código de colores T568A/T568B. Las tomas de datos, a menos que se indique lo contrario, se montarán en cajas rectangulares simples, cajas de piso, periscopios, etc, según sea el caso.

# Especificaciones de producto Cableado Enhanced Category 5 – Non-plenum

El cable horizontal Enhanced Category 5 non-plenum deberá ser 24 AWG, 4-pair UTP, UL/NEC CMR, con vaina de PVC amarilla. El cable cumplirá con los requerimientos de la TIA Cat 5 en lo que a impedancia y atenuación respecta y excederá los valores NEXT Cat 5 del peor par en 6 dB. El cable deberá ser exclusivamente de configuración geométrica circular y no se permitirán soluciones implementadas con cables con geometrías de tipo ovalado llano, ni geometrías crecientes. El cable se proporcionará en cajas de 300 metros y deberá estar listado en UL bajo el número E138034.

#### **Jacks Modulares**

Todos los jacks modulares obedecerán a los lineamientos de la FCC Parte 68, Subapartado F, se conectarán de acuerdo a la asignación de colores T568A/T568B, se construirán con un housing de óxido de polifenileno, valorado 94V-0, y deberán terminarse usando un conector estilo 110 para montaje en circuito impreso (realizado en policarbonato valorado 94V-0), con etiqueta de codificación de colores para T568A y T568B. Asimismo el conector tipo 110 deberá aceptar conductores sólidos de 22-24 AWG, con un diámetro de aislación máxima de 0.050 pulgadas. Los contactos del jack modular se bañarán con un mínimo de 50 micropulgadas de oro en el área del contacto y un mínimo de 150 micropulgadas de estaño en el área de la soldadura, encima de un bajobaño mínimo de 50 micropulgadas de níquel. Los jacks modulares serán compatibles con un panel de montaje de espesor entre 0.058" - 0.063" y abertura de 0.790" X 0.582". Los jacks modulares serán listados bajo el número UL E81956. Los jacks modulares Enhanced Category 5 deberán ser non-keyed, de 4-pares y deberán exceder todos los requerimientos standards de performance EIA/TIA Category 5. Adicionalmente, los jacks modulares deberán cumplir con los requerimientos de performance propuestos en la TIA/EIA-SP-4195, "Additional Transmission Performance Specifications for 4-Pair 100 Ohm Enhanced Category 5 Cabling", o, si estuviera publicado, con el "Addendum No. 5 of TIA/EIA-568-A".

#### Tomas de oficina

Se permitirá el uso de bastidores de 4 ports del tipo 110Connect faceplates. Los mismos estarán construidos de compuesto moldeado ABS y serán de un tamaño de 4.53" X 2.77" X .60". Cada faceplate contendrá dos jacks modulares Enhanced Category 5 para datos. En esta terminarán dos cables Enhanced Category 5 para datos terminados como se indicó anteriormente. A cada port se le proporcionará un icono para indicar su función. Los faceplates deberán tener la capacidad de



acomodar dos etiquetas y proporcionar un cobertor de policarbonato transparente. Los faceplates serán de color tal que combine con el mobiliario. En el supuesto caso que sea necesaria la utilización de una caja de montaje superficial las mismas serán de 4 ports y estarán construidas de compuesto moldeado ABS y serán de un tamaño de 5.01" X 3.01" X 1.14". Cada caja de montaje superficial contendrá dos jacks modulares Enhanced Category 5 para datos. En esta terminarán dos cables Enhanced Category 5 para datos terminados como se indicó anteriormente. A cada port se le proporcionará un icono para indicar su función. Las cajas de montaje superficial deberán tener la capacidad de acomodar una etiqueta y deberán permitir la ubicación de un cobertor de policarbonato transparente. Las cajas de montaje superficial serán de color tal que combine con el mobiliario.

#### Instalación de Toma de datos

Todas las tomas de datos se instalarán de la manera siguiente:

 El exceso de cable se enrollará en las cajas de distribución o en las cajas de montaje superficial teniendo presente que al alojar el rollo del cable no se deben exceder los radios de curvatura del fabricante.

Además, cada tipo del cable se terminará tal como se indica debajo:

- Los cables se terminarán de acuerdo con las recomendaciones hechas en la TIA/EIA-568-A y/o las recomendaciones del fabricante y/o mejores prácticas de instalación de la industria.
- El destrenzado de los pares de los cables Enhanced Category 5 en el área de terminación será el mínimo posible y en ningún caso será superior a media pulgada.
- Los radios de curvatura de los cables en el área de realización de la terminación no será menor a 4 veces el diámetro externo del cable.
- La vaina del cable se mantendrá tan cerca como sea posible del punto de terminación.
- Los jacks modulares RJ45 de datos ocuparán las posiciones superiores del faceplates. Los jack modulares de datos ubicados en faceplates orientados en forma horizontal o en las cajas de montaje superficial ocuparán la posición más a la izquierda disponible.

## Cable de Distribución horizontal

El cable a utilizar para realizar la distribución horizontal para los circuitos de datos será Enhanced Category 5, Unshielded Twisted Pair 4 pares, y tipo "CMR". Las cantidades de cables a cada toma de datos estarán de acuerdo con las definiciones proporcionadas anteriormente.

#### Instalación de Cable de Distribución horizontal

- El cable se instalará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y las mejores prácticas de instalación de la industria.
- Las bandejas no serán ocupadas con mayor cantidad de cables que los máximos permitidos por el NEC (National Electrical Code) para cada tipo particular de bandeja.
- Los cables se instalarán en tendidos continuos desde el origen al destino y no se admitirán puntos de conexión adicionales intermedios a menos que específicamente se indique lo contrario.
- En el caso en que se permita la utilización de puntos de conexión adicionales intermedios, ellos se ubicarán en lugares de fácil acceso y en un bastidor pensado y conveniente para tal fin.



- No se excederán los radios de curvatura de mínimo de los cables ni las máximas tensiones de tendido.
- Los cables de distribución horizontales no podrán agruparse en grupos de más de 40 cables. Las ataduras de más de 40 cables pueden causar deformación de los cables del centro de la atadura.
- No se precintarán cables a las grillas del techo suspendido o a los alambres de soporte de las luminarias.
- Cualquier cable dañado o excediendo los parámetros de instalación recomendados durante su tendido será reemplazado por el organismo de instalación previo a la aceptación final sin costo alguno para el Gobierno de la Provincia de Córdoba.
- Los cables serán identificados por una etiqueta autoadhesiva de acuerdo con la Sección de Documentación del Sistema de esta especificación. La etiqueta del cable se aplicará al cable detrás del faceplate en una sección de cable que pueda ser accedida quitando el Faceplate.
- Los cables Unshielded Twisted Pair se instalarán de forma tal que no se presenten cambios de dirección que presenten curvaturas menores a cuatro veces el diámetro exterior de los cables (4X D.E. del cable) en ningún punto del recorrido.
- La tensión de tendido para los cables UTP de 4 pares no excederá en ningún momento las 25 libras para un solo cable o atadura de cables.

# Hardware de Terminación del cross connect Cross Connect del Subsistema horizontal

Las cruzadas para los circuitos de datos se realizarán mediante Patch Cords desde los Patch Panels Enhanced Category 5 del tendido horizontal de datos hacia el Hardware de Networking dentro del mismo rack o hacia bastidores contiguos. El hardware de conexionado horizontal de datos se dispondrá en Racks abiertos de 19" x 7 pies de alto. Todos los patch panel obedecerán los lineamientos del FCC Parte 68, Sub apartado F, serán de 3.5" de alto proporcionarán 24/48 ports modulares RJ45, conexionados según la asignación de colores T568A/T568B. Los patch panels estarán construidos de aluminio anodizado 0.118" de espesor con numeración de color blanco. Asimismo vendrán configurados con 8 módulos de 6-port cada uno, reemplazables, con etiquetas universales con capacidad de codificación T568A y B. El frente de cada módulo será capaz de aceptar etiquetas de 9mm a 12mm y proporcionar para la misma un cobertor de policarbonato transparente. Cada port será capaz de aceptar un ícono para indicar su función. Los patch panels terminarán el cableado horizontal del edificio en los bloques de desplazamiento de aislación de tipo 110 de montaje en circuito impreso. Adicionalmente a todos los estándares de performance Category 5 los patch panels deberán cumplir con los requerimientos propuestos en la TIA/EIA-SP-4195, "Additional Transmission Performance Specifications for 4-Pair 100 Ohm Enhanced Category 5 Cabling", o, si estuviera publicado, con el Addendum No. 5 of TIA/EIA-568-A. Los patch panels deben estar validados por UL bajo el número E81956.

## Instalación del Cross-Connect Horizontal

El hardware de terminación de cobre y hardware de management de cables se instalará de la siguiente manera:



- Se acomodarán y se terminarán los cables de acuerdo con las recomendaciones hechas en la TIA/EIA-568-A, las recomendaciones del fabricante y/o buenas artes de la industria.
- El destrenzado de los pares de los cables Enhanced Category 5 en el área de terminación será el mínimo posible y en ningún caso será superior a media pulgada.
- Los radios de curvatura de los cables en el área de realización de la terminación no será menor a 4 veces el diámetro externo del cable.
- La vaina del cable se mantendrá tan cerca como sea posible del punto de terminación.
- Los mazos de cables se precintarán y acomodarán en forma prolija a sus respectivos patch panels. Cada patch panel será alimentado por un mazo de cables individualmente separado, acomodado y precintado hasta el punto de entrada al rack. No debe olvidarse precintar cada uno de los cables a la barra de sujeción posterior.
- Cada cable se etiquetará claramente en la vaina, detrás del patch panel en una ubicación que pueda verse sin quitar los precintos de sujeción del mazo. No se aceptarán cables cuya identificación no sea claramente visible o se encuentre oculta dentro del mazo de cables.
- El hardware de terminación de fibra óptica se instalará de la manera siguiente:
- El exceso de cable de fibra óptica se enrollará en forma prolija en las anillas organizadoras que se encuentran dentro de los Patch Panel deslizables de fibra óptica. Se tendrá presente que al alojar el rollo del cable no se deben exceder los radios de curvatura mínimos recomendados por el fabricante.
- Cada cable se precintará en forma individual dentro del hardware de terminación respectivo, mediante medios mecánicos. El o los "strength members" de los cables de fibra óptica se sujetarán a los accesorios internos del hardware de terminación dispuestos internamente para tal fin.
- Cada cable de fibra óptica se despojará de su vaina al entrar en el hardware de terminación y se ruteará cada una de las fibras en forma individual hacia los acopladores ópticos.
- Cada cable se etiquetará claramente a la entrada del hardware de terminación. No se aceptarán cables que se hallen etiquetados dentro de los mazos y sus identificaciones no sean claramente visibles.

Los protectores de polvo se dejarán instalados en todo momento en los conectores y acopladores, a menos que se hallen físicamente conectados.

## Cable de Backbone

Los cables Enhanced Category 5 non-plenum del backbone serán UTP de 24 AWG, valuación UL/NEC CMR, con vaina de PVC color blanca. El cable será verificado por laboratorios independientes que aseguren que obedecen los requisitos Categoría 5 extendida de la EIA/TIA. El cable se proporcionará en bobinas de 300 metros. El cable estará listado por UL bajo el número E138034.

#### Instalación del Cable de Backbone

Todos los cables del Backbone se instalarán de la manera siguiente:

- Los cables del backbone se instalarán en forma separada de los cables de la distribución horizontal.
- En el caso que se alojen cables de backbone en canalizaciones, los cables de distribución horizontal se instalarán en canalizaciones separadas.



 Donde se instalen cables de backbone y cables de distribución horizontal en bandeja, se instalarán primero los cables de backbone y se sujetarán separadamente de los cables de la distribución horizontal.

#### Hardware de Terminación Backbone

Cada cable UTP correspondiente al back bone entre el MC de datos y el TC se terminaran en patch panell de 12 o 24 o 48 puertos según corresponda, para montaje en bastidores de 19".

#### Instalación del Hardware de Terminación

Se instalará hardware de terminación de cobre y hardware de management de cables de la siguiente manera:

- Se acomodarán y se terminarán los cables de acuerdo con las recomendaciones hechas en la TIA/EIA-568-A, las recomendaciones del fabricante y/o buenas artes de la industria.
- El destrenzado de los pares de los cables Enhanced Category 5 en el área de terminación será el mínimo posible y en ningún caso será superior a media pulgada.
- Los radios de curvatura de los cables en el área de realización de la terminación no será menor a 4 veces el diámetro externo del cable.
- La vaina del cable se mantendrá tan cerca como sea posible del punto de terminación.
- Los mazos de cables se precintarán y acomodarán en forma prolija a sus respectivos Patch Panels. Cada patch panel será alimentado por un mazo individualmente separado, acomodado, precintado hasta el punto de entrada al rack. No debe olvidarse de precintar cada uno de los cables a la barra de sujeción posterior.
- Cada cable se etiquetará claramente en la vaina detrás del Patch panel en una ubicación que puede verse sin quitar los precintos de sujeción del mazo. No se aceptarán cables cuya identificación no sea claramente visible o se encuentre oculta dentro del mazo de cables

# **Patch Cord Cable Assemblies**

Los patch cords utilizados en el rack de datos y en la estación de trabajo deben ser Enhanced Category 5, 24 AWG, 4-pares. Los patch cords deben ser ensamblados y testeados en fábrica por el fabricante del sistema de cableado. Cada estación de trabajo contará con un patch cord Enhanced Category 5 de 8 pies. El patch cord para el teléfono será el provisto conjuntamente con los aparatos telefónicos. Dentro del TC se utilizarán patch cords Enhanced Category 5 de: 0,60 cm para realizar la conexión entre los patch panels y el hardware de red (Switch). Se proveerá un patch cord por boca de datos y un patch cord por boca de voz instalada.

#### Testeo del Sistema de Cableado

Todos los cables y materiales de terminación deben ser 100% testeados de defectos en la instalación y para verificar la performance del cable bajo las condiciones de instalación. Todos los conductores de cada cable instalado deben ser verificados por el contratista previo a la aceptación del sistema.



Cualquier defecto en el sistema de cableado incluyendo, pero no limitado a conectores, couplers, patch panels y bloques de conexionado debe ser reparado o cambiado para asegurar un 100% de utilidad de todos los conductores de todos los cables instalados.

Todos los cables deben ser testeados de acuerdo a este documento y las mejores prácticas de instalación. Si hubiera conflictos entre algunos de estos puntos, el responsable de la obra deberá llevar cualquier discrepancia a los líderes de proyecto para su clarificación y/o resolución.

#### Cobre

En cada cable debe verificarse la continuidad en todos sus pares y conductores. Para los cables UTP de voz y de datos debe verificarse continuidad, pares reversos, cortos y extremos abiertos utilizando un tester tipo secuenciador. Además del testeo anteriormente citado estos cables deben verificarse utilizando un analizador de cables.

#### **Continuidad**

Cada par de cada cable instalado debe ser verificado utilizando un secuenciador que verifique cortos, extremos abiertos, polaridad y pares reversos. A los cables del tipo mallado y apantallado se deben verificar con un tester que verifique la malla y/o pantalla de acuerdo a los lineamientos anteriormente descriptos. La verificación debe ser almacenada tipo pass/fail de acuerdo con los procedimientos indicados por los fabricantes, y referenciados a la identificación indicada en cada cable y/o número de circuito o par correspondiente. Cualquier falla en el cableado debe ser corregida y verificada nuevamente antes de su aceptación final.

## Longitud

A cada cable instalado se le deberá verificar su longitud utilizando un TDR (Time Domain Reflectometer). El cable debe ser verificado desde el patch panel a patch panel, block a block, patch panel a Modular jack RJ45. La longitud del cable deberá respetar la máxima distancia establecida por el standard TIA/EIA-568-A. El largo del mismo deberá ser grabado con la identificación indicada en cada cable y/o número de circuito o par correspondiente. Para cables multipares la distancia del cable será la distancia del par más largo.

#### Verificación de la Performance

El cableado categoría 6 deben ser verificados utilizando un testeo del tipo automático. Este equipo de medición debe ser capaz de verificar los parámetros anteriormente descriptos como continuidad y longitud, además de esto debe proveer los siguientes resultados:

- Near End Crosstalk (NEXT).
- Attenuation.
- Ambient Noise.
- Attenuation to Crosstalk Ratio (ACR).

El resultado del testeo debe ser evaluado en forma automática por el tester, utilizando el último criterio del standard TIA/EIA (incluyendo de ser posible los requerimientos del Addendum Enhanced Category 5) y si es posible que el resultado mostrado sea del tipo pass/fail. El resultado debe ser



bajado directamente desde el tester hacia un archivo, utilizando la aplicación del fabricante del mismo. Dicho resultado debe incluir todos los parámetros de testeo indicados.

## Aterramiento y anclaje

El punto de entrada debe estar equipado con un cuarto de puesta a tierra (Telecomunications Bonding Backbone). Este Backbone debe ser usado para poner a tierra todos los cables mallados, equipamiento, racks, gabinetes, bandejas y otros equipos asociados que tengan un potencial asociado y que actúe como conductor. El TBB debe ser independientemente instalado de edificios eléctricos y de puesta a tierra, este mismo debe ser diseñado de acuerdo con las recomendaciones descriptas en el estándar TIA/EIA-607 (Grounding and Bonding).

El principal punto de entrada/cuarto de equipos en cada edificio debe ser equipado con una barra principal de tierra (TMGB). Cada cuarto de datos debe ser provisto con una barra de puesta a tierra (TGB). El TMGB debe estar conectado al punto de instalación de puesta a tierra del edificio. El propósito de este sistema es de proveer un sistema de puesta a tierra que tenga el mismo potencial al sistema eléctrico de puesta a tierra del edificio. La entrada principal en cada edificio debe estar equipada con una barra principal de aterramiento para datos (TMGB). La TMGB debe conectarse a la entrada de tierra del edificio. El objetivo de este sistema es proveer un sistema de tierra cuyo potencial es igual a la tierra del edificio. De esta forma se minimizan las corrientes de fuga entre el equipo de datos y el sistema eléctrico al cual son conectados.

# **Especificaciones de productos**

Todos los racks, partes metálicas, mallas de cables, cajas, bandejas etc que se encuentran en los TC deben conectarse a la respectiva barra de tierra TGB or TMGB usando como mínimo cable de tierra de #6 AWG y los conectores correspondientes. Si los paneles que se colocan en el rack no poseen suficiente superficie metálica de contacto para lograr una correcta puesta a tierra, entonces deberán vincularse al rack usando como mínimo cable de tierra de #14 AWG copper conductor. El tamaño del conductor de cobre debe incrementarse de acuerdo a la mayor potencia que alimenta cualquier equipo ubicado en el rack. El conductor debe ser continuo y conectarse en forma tipo daisy chain desde el extremo superior hasta el inferior anclado al rack usando los conectores correspondientes. Todos los cables de puesta a tierra deben identificarse con una aislación verde. Los cables sin aislación deberán identificarse con una cinta adhesiva verde en cada terminación. Todos los cables y barras de aterramiento deberán identificarse y etiquetarse de acuerdo con el Sistema de Documentación especificado.

#### Instalación del sistema de tierra

La TBB debe ser diseñada y/o aprobada por un PE calificado. La TBB debe seguir las recomendaciones de la TIA/EIA-607 standard, y debe instalarse de acuerdo con las mejores prácticas de la industria. La instalación y terminación del conductor principal de tierra hasta la tierra de la entrada del edificio, como mínimo, deberá ser ejecutada por una contratista eléctrica con licencia.

#### 5. Sistema de Documentación



La siguiente sección describe la instalación, administración, testeo y documentación requerida para la realización y/o mantenimiento al momento de la entrega de la obra.

## **Etiquetado**

El instalador desarrollará y entregará un sistema de etiquetado para su aprobación. Como mínimo, el sistema de etiquetas debe identificar claramente todos los componentes del sistema: racks, cables, paneles y rosetas. Este sistema debe designar el origen y destino de los cables y una identificación única para cada uno de ellos dentro del sistema. Los racks y paneles deben etiquetarse para identificar su ubicación dentro del sistema de cableado. Toda la información sobre etiquetas debe documentarse junto con los planos o esquemas del edificio y todos los testeos deben reflejar el esquema de etiquetado utilizado. Todas las etiquetas deben imprimirse con tinta indeleble. Las etiquetas para los cables deben tener la dimensión apropiada según el diámetro externo del cable, y ubicarse de forma tal que puedan visualizarse en los puntos de terminación del cable en cada extremo. Las etiquetas para las cajas de piso y/o pared deben ser las etiquetas que el fabricante provee junto con el producto.

## Planos y/o esquemas

El instalador debe estar provisto con 2 juegos de planos tamaño D o E al comienzo del proyecto. Un juego estará designado como plano central para documentar toda la información que ocurra durante el proyecto. El juego central será actualizado por el instalador durante los días de instalación, y estará disponible un representante técnico durante el desarrollo del proyecto. Las variaciones durante el proyecto pueden ser los recorridos de cables y ubicación de los outlets. Al no haber variaciones, esto permitirá ubicar las terminaciones planeadas anteriormente de cables horizontales y de backbone, además de cables de puesta a tierra a menos que no sea aprobado por el propietario. El encargado de obra debe proveer un juego del plano central al finalizar la obra al propietario. El plano realizado debe tener exactamente la ubicación de los puestos, ruteo de cables y el etiquetado del sistema de cableado. Además será provista una descripción de las áreas donde se halla encontrado dificultad durante la instalación que pudieron causar problemas al sistema de datos.

## Documentación de testeos

La documentación debe ser provista en una carpeta dentro de las tres semanas de haber finalizado el proyecto. Dicha carpeta debe estar claramente marcada con el título de "Resultados de Testeos". Dentro de las secciones de backbone y de cableado horizontal se deben colocar los resultados de los testeos. Dentro de la documentación se debe presentar el etiquetado del equipamiento, fabricante, número de modelo y la calibración más reciente por el fabricante. A menos que una calibración reciente sea especificada por el fabricante, y una calibración anual sea anticipada sobre todo el equipamiento de testeo utilizado en esta instalación. La documentación del testeo debe detallar el método de testeo utilizado y la configuración del equipamiento durante el modo de prueba. Los resultados deben ser impresos en hojas del tamaño tipo A4. Esto debe ser agregado a la carpeta anteriormente descripta. Cuando se realiza una reparación y un re-testeo, se debe colocar ambos testeos Pass/Fail en la carpeta anteriormente descripta.

