

Cableado Estructural

1. Introducción

Los rápidos cambios tecnológicos de los últimos años en materia de comunicaciones hicieron indispensable la consideración del cableado en los edificios como una inversión estratégica para la adopción de nuevas tecnologías de transmisión, sin que exista la necesidad de realizar tendidos adicionales.

En el clima actual de los negocios, el tener un sistema confiable de cableado para comunicaciones es tan importante como tener un suministro de energía eléctrica en el que se pueda confiar. Diez años atrás, el único cable utilizado en las "redes" de cableado de edificios, era el cable tipo POTS*, o cable regular para teléfono, instalado por la compañía de teléfonos local. El conjunto de cables POTS era capaz de manejar comunicaciones de voz, pero para poder apoyar las comunicaciones de datos, se tenía que instalar un segundo sistema privado de cables.

Como mencionamos, es posible que las instalaciones existentes no cumplan con las exigencias de los parámetros de las nuevas tecnologías; por lo tanto se deberán replantearlas o bien rehacerlas. En esa oportunidad, no se debería, por desconocimiento, cometer el error de efectuar un cableado que no asegure un servicio óptimo a través del tiempo.

Los productos, diseños, instalaciones y mantenimiento, fueron establecidos por las empresas líderes en comunicaciones (NT, IBM, AT&T), de manera que los equipamientos a desarrollar por ellas fueran soportadas por una instalación única por un largo periodo, como el cableado estructurado. (garantía por 20 años mínimo en su utilización y de por vida la garantía de fabricación).

Por lo dicho anteriormente, queda claro que, en caso de que cambie la tecnología, (ya sea de voz, datos o imagen), no es necesario cambiar lo más costoso de la instalación, como es el cableado y sus conductos.

De la misma manera que un edificio tiene incorporado las instalaciones de agua, gas, cloaca, iluminación y circuito de tomas de electricidad, y telefonía, es impensable que un nuevo edificio tenga una red de cableado apto para transmitir voz, datos e imagen; y esta deberá ser realizada, para asegurar su utilidad en el tiempo, de acuerdo a las normas que las rigen.

Hasta no hace mucho, los sistemas privados independientes eran aceptables. Pero, en el mercado actual ávido de información, el poder proveer de comunicaciones de voz y de datos por intermedio de un sistema de cableado estructurado universal es un requisito básico de los negocios. Estos sistemas de cableado estructurado proveen la plataforma o base sobre la que se puede construir una estrategia general de los sistemas de información.

2. Objetivos

Explicar que es el cableado estructurado y su importancia en una red de datos.

Esbozar los diferentes componentes, categorías y normas que rigen el uso e implementación del cableado estructurado

Mostrar las herramientas usadas y los diferentes dispositivos informáticos relacionados.

3. ¿Que es el cableado estructurado?

Un Sistema de Cableado Estructurado es una forma ordenada y planeada de realizar cableados que permiten conectar teléfonos, equipo de procesamiento de datos, computadoras personales, conmutadores, redes de área local (LAN) y equipo de oficina entre sí.

Al mismo tiempo permite conducir señales de control como son: sistemas de seguridad y acceso, control de iluminación, control ambiental, etc. El objetivo primordial es proveer de un sistema total de transporte de información a través de un medio común.

Los Sistemas de Cableado Estructurado deben emplear una Arquitectura de Sistemas Abiertos (OSA por sus siglas en inglés) y soportar aplicaciones basadas en estándares como el EIA/TIA-568A, EIA/TIA-569, EIA/TIA-606, EIA/TIA-607 (de la Electronic Industries Association / Telecommunications Industry Association). Este diseño provee un sólo punto para efectuar movimientos y adiciones de tal forma que la administración y mantenimiento se convierten en una labor simplificada. La gran ventaja de los Sistemas de Cableado Estructurado es que cuenta con la capacidad de aceptar nuevas tecnologías sólo con cambiar los adaptadores electrónicos en cada uno de los extremos del sistema; luego, los cables, rosetas, patch panels, blocks, etc, permanecen en el mismo lugar.

Entre las características generales de un sistema de cableado estructurado destacan las siguientes:

- ü Soporta múltiples ambientes de computo:
 - q LAN's (Ethernet, Fast Ethernet, Token-ring, Arcnet, FDDI/TP-PMD).
 - q Datos discretos (Mainframes, minicomputadoras).
 - q Voz/Datos integrados (PBX, Centrex, ISDN).
 - q Video (señales en banda base, ej.: seguridad de edificios; señales en banda amplia, ej.: TV en escritorio).
- ü Evoluciona para soportar aplicaciones futuras, garantizando así su vigencia en el tiempo.
- ü Simplifica las tareas de administración, minimizando las posibilidades de alteración del cableado.
- ü Efectivo en costo. Gracias a que no existe la necesidad de efectuar cableados complementarios, se evita la pérdida de tiempo y el deterioro de la productividad.
- ü Responde a los estándares. Por esta causa garantiza la compatibilidad y calidad conforme a lo establecido por las siguientes organizaciones:
 - q EIA/TIA- Electronics Industries Association. / Telecommunications Industry Association.
 - q CSA- Canadian Standards Association.
 - q IEEE- Institute of Electrical & Electronics Engineers.
 - q ANSI- American National Standards Institute.
 - q ISO - International Organization for Standardizat
- ü La configuración de nuevos puestos se realiza hacia el exterior desde un nodo central, sin necesidad de variar La localización y corrección de averías se simplifica ya que los problemas se pueden detectar a nivel centralizado.

Mediante una topología física en estrella se hace posible configurar distintas topologías lógicas tanto en bus como en anillo, simplemente reconfigurando centralizadamente las conexiones.

4. ORIGEN DEL CABLEADO ESTRUCTURADO

Los sistemas telefónicos y de informática se desarrollaron de manera separada. Cada proveedor realizaba la instalación de cables que más le convenía, y este no podía ser usado por otros fabricantes, perjudicando al cliente cuando decidía efectuar cambio de proveedor, dado que los equipos nuevos no eran compatibles con el cableado instalado, obligaba al cliente a seguir con el mismo proveedor de la red.

Los sistemas de cableado estructurado utilizados para servicios de telecomunicaciones, han experimentado una constante evolución con el correr de los años.

Los sistemas de cableado para teléfonos fueron en una oportunidad especificados e instalados por las compañías de teléfonos, mientras que el cableado para datos estaba determinado por los proveedores del equipo de computación.

Después de la división de la compañía AT & T en los Estados Unidos, se hicieron intentos para simplificar el cableado, mediante un enfoque más universal. A pesar de que estos sistemas ayudaron a definir las pautas relacionadas con el cableado, no fue sino hasta la publicación de la **norma sobre tendido de cables en edificios ansi/eia/tia – 568 en 1991**, que estuvieron disponibles las especificaciones completas para guiar en la selección e instalación de los sistemas de cableado. El funcionamiento del sistema de cableado deberá ser considerado no sólo cuando se esta apoyando las necesidades actuales sino la migración a aplicaciones de redes más rápidas sin necesidad de incurrir en costosas actualizaciones del sistema de cableado.

5. Ventajas

- ü El sistema de cableado estructurado nos va a permitir hacer convivir muchos servicios en nuestra red (voz, datos, video, etc.) con la misma instalación, independientemente de los equipos y productos que se utilicen.
- ü Da facilidad y agiliza mucho las labores de mantenimiento.
- ü Es fácilmente ampliable.
- ü El sistema es seguro tanto a nivel de datos como a nivel de seguridad personal.
- ü Una de las ventajas de estos sistemas es que se encuentra regulado mediante estándares, lo que garantiza a los usuarios su disposición para las aplicaciones existentes, independientemente del fabricante de las mismas, siendo soluciones abiertas, fiables y muy seguras. Fundamentalmente la norma TIA/EIA 568A define entre otras cosas las normas de diseño de los sistemas de cableado, su topología, las distancias, tipo de cables, los conectores, etc.
- ü Al tratarse de un mismo tipo de cable, se instala todo sobre el mismo trazado.
- ü El tipo de cable usado es de tal calidad que permite la transmisión de altas velocidades para redes.
- ü No hace falta una nueva instalación para efectuar un traslado de equipo.

6. COMPONENTES

Una solución de cableado estructurado se divide en una serie de subsistemas. Cada subsistema tiene una variedad de cables y productos diseñados para proporcionar una solución adecuada para cada caso. Los distintos elementos que lo componen son los siguientes:

Subsistema de distribución de campus (CD; Campus Distributor).

Subsistema de distribución del Edificio (BD; PBX, Centrex, ISDN).

Cableado de distribución (Backbone) de Campus o subsistema vertical.

Subsistema horizontal

Area de trabajo

Subsistema administrativo

Subsistema de Distribución de Campus

Este subsistema, enlace entre edificios, se extiende desde el repartidor de campus (CD) hasta el repartidor de edificio (BD), esta compuesto por:

Cables de distribución de campus

Terminaciones mecánicas (regletas o paneles) de los cables de distribución, (en repartidores de Campus y edificio)

Cables puente en el repartidor de campus (CD).

Subsistema de Distribución de Edificio

Este subsistema, enlaza los diferentes repartidores y subrepartidores de un mismo edificio, se extiende desde el repartidor de edificio (BD) hasta los repartidores de planta (FD), esta compuesto por:

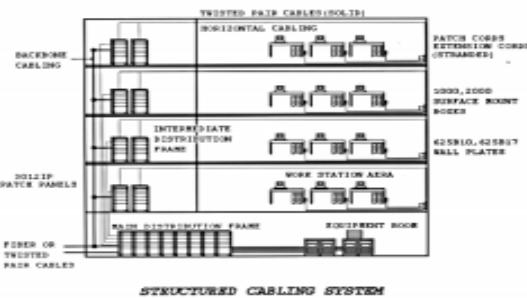
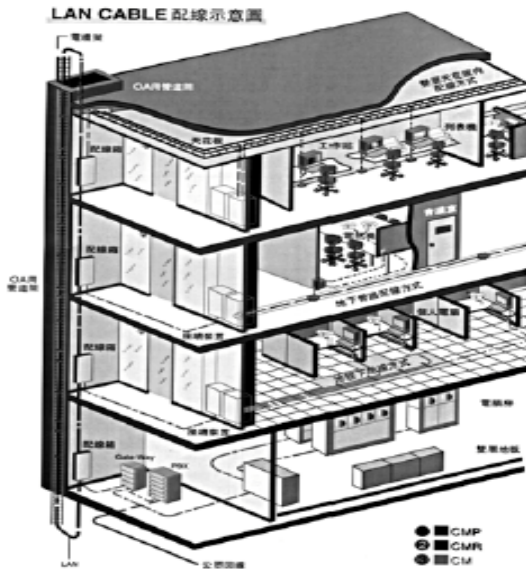
Cables de distribución de edificio

Cables de circunvalación

Terminaciones mecánicas (regletas o paneles) de los cables de distribución, (en repartidores de edificio y subrepartidores de planta).

Cables puente en el repartidor de edificio.

Ejemplos de estos tipos de subsistemas son, los parques tecnológicos, los recintos feriales, los polígonos industriales, los campus universitarios, fábricas, etc.



Distancias permitidas:

- El total de distancia especificado por norma es de 99 metros
- El límite para el cableado fijo es 90 m y no está permitido excederse de esta distancia, especulando con menores distancias de patch cords.
- El límite para los patch cord en la patchera es 6 m. El límite para los patch cord en la conexión del terminal es de 3 m.

Cableado de Distribución (*Backbone*)

El cableado de distribución empleado tanto por los subsistemas de campus y de edificio se debe diseñar según la topología jerárquica en estrella, donde cada repartidor de planta (FD) está cableado a un repartidor de edificio (BD) y de ahí a un repartidor de campus (CD). No debe haber más de dos niveles de jerarquía de repartidores de forma que se evite la degradación de la señal.

En el cableado de distribución se ha de considerar la utilización de cable de fibra óptica multimodo o monomodo (preferiblemente 62'5/125 micras), o cable simétrico multipar de 100 ohmios (preferiblemente), 120 o 150 ohmios.

Este cableado de Distribución debe estar diseñado de tal forma que permita futuras ampliaciones sin necesitar el tendido de cables adicionales. En el caso de cables de distribución de campus que pasen por conductos, se debe usar envolturas de polietileno así como instalar fundas protectoras en la conducción interior del edificio.

Los cables que conecten dos edificios distintos mediante conducciones de cables exteriores de cobre se deben conectar en sus dos extremos a módulos de conexión provistos de descargadores de sobretensión.

Subsistema de Cableado Horizontal

Se extiende desde el subrepartidor de planta (FD) hasta el punto de acceso o conexión pasando por la toma ofimática. Está compuesto por:

Cables horizontales

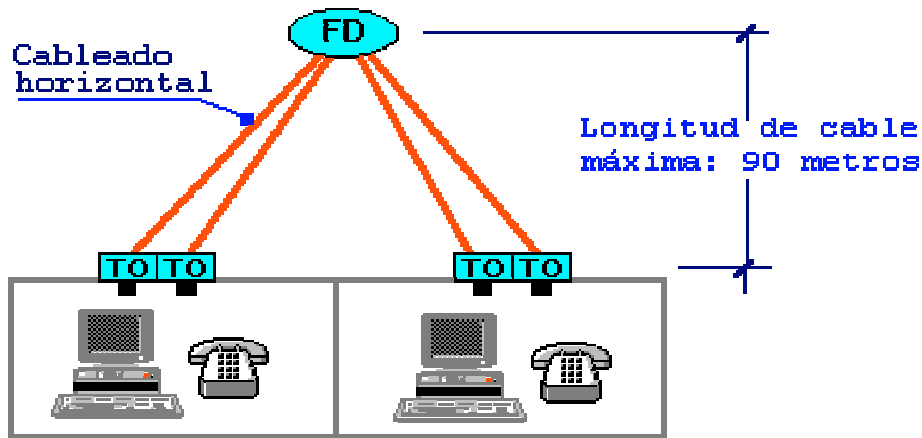
Terminaciones mecánicas (regletas o paneles) de los cables horizontales (en repartidores Planta)

Cables puentes en el Repartidor de Planta.

Punto de acceso

Cableado Horizontal

El cableado horizontal ha de estar compuesto por un cable individual y continuo que conecta el punto de acceso y el distribuidor de Planta. Si es necesario puede contener un solo punto de Transición entre cables con características eléctricas equivalente. La siguiente figura muestra la topología en estrella recomendada y las distancias máximas permitidas para cables horizontales.



La máxima longitud para un cable horizontal ha de ser de 90 metros con independencia del tipo de cable. La suma de los cables puente, cordones de adaptación y cables de equipos no deben sumar más de 10 metros; estos cables pueden tener diferentes características de atenuación que el cable horizontal, pero la suma total de la atenuación de estos cables ha de ser el equivalente a estos 10 metros.

Se recomiendan los siguientes cables y conectores para el cableado horizontal:

- Cable de par trenzado no apantallado (UTP) de cuatro pares de 100 ohmios terminado con un conector hembra modular de ocho posiciones para EIA/TIA 570, conocido como RJ-45.
- Cable de par trenzado apantallado (STP) de dos pares de 150 ohmios terminado con un conector hermafrodita para ISO 8802.5, conocido como conector LAN.
- Cable Coaxial de 50 ohmios terminado en un conector hembra BNC para ISO 8802.3.
- Cable de fibra óptica de 62,5/125 micras con conectores normalizados de Fibra Óptica para cableado horizontal (conectores SC).

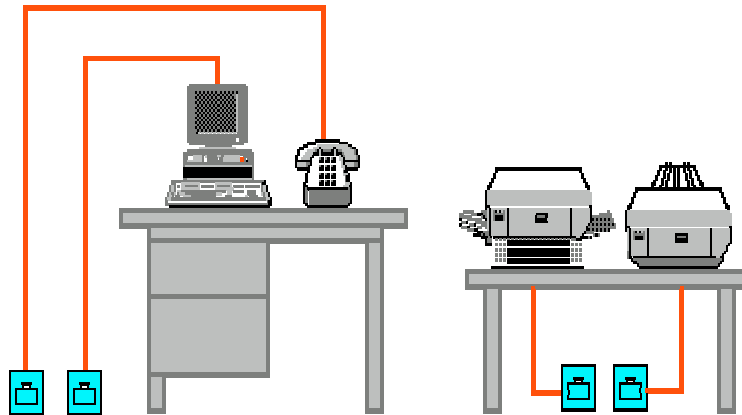
Los cables se colocarán horizontalmente en la conducción empleada y se fijarán en capas mediante abrazaderas colocadas a intervalos de 4 metros.

Area de Trabajo

El concepto de Area de Trabajo está asociado al concepto de punto de conexión. Comprende las inmediaciones físicas de trabajo habitual (mesa, silla, zona de movilidad, etc.) del o de los usuarios. El punto que marca su comienzo en lo que se refiere a cableado es la roseta o punto de conexión. En el ámbito del área de trabajo se encuentran diversos equipos activos del usuario tales como teléfonos, ordenadores, impresoras, telefax, terminales, etc. La naturaleza de los equipos activos existentes condicionan el tipo de los conectores existentes en las rosetas, mientras que el número de los mismo determina si la roseta es simple (1 conector), doble (2 conectores), triple (3 conectores), etc.

El cableado entre la roseta y los equipos activos es dependiente de las particularidades de cada equipo activo, por lo que debe ser contemplado en el momento de instalación de éstos.

Los *baluns* acoplan las características de impedancia de los cables utilizados por los equipos activos al tipo de cable empleado por el cableado horizontal, en el caso de que no sean ambos el mismo. Ejemplos de *baluns* son los adaptadores de cables coaxial (no balanceado) o twinaxial (no balanceado) a par trenzado (balanceado) y viceversa.



El número de puntos de conexión en una instalación (1 punto de conexión por Área de Trabajo) se determina en función de las superficies útiles o de los metros lineales de fachada, mediante la aplicación de la siguiente norma general; 1 punto de acceso por cada 8 a 10 metros cuadrados útiles o por cada 1'35 metros de fachada. Este número se debe ajustar en función de las características específicas del emplazamiento, por ejemplo, los locales del tipo de salas de informática, salas de reuniones y laboratorios.

En el caso que coexistan telefonía e informática, un dimensionado de tres tomas por punto de conexión constituye un criterio satisfactorio. Dicho dimensionado puede ajustarse en función de un análisis de necesidades concreto, pero no deberá, en ningún caso, ser inferior a dos tomas por punto de conexión del Área de Trabajo. Una de las tomas deberá estar soportado por pares trenzados no apantallados de cuatro pares y los otros por cualquiera de los medios de cableado.

Subsistema de Administración

Los elementos incluidos en este sistema son entre otros:

Armarios repartidores

Equipos de comunicaciones

Sistemas de Alimentación Ininterrumpida (SAI)

Cuadros de alimentación

Tomas de tierra

Los armarios repartidores están formados por armaduras autoportadoras o por bastidores murales que sostienen módulos y bloques de conexión. Los módulos pueden ser de dos tipos principales "con conexión autodesnudantes (C.A.D.)" o "por desplazamiento de aislante". Los módulos deberán llevar un dispositivo de fijación adecuado al armario repartidor.

Los módulos de regletas deberán permitir especialmente:

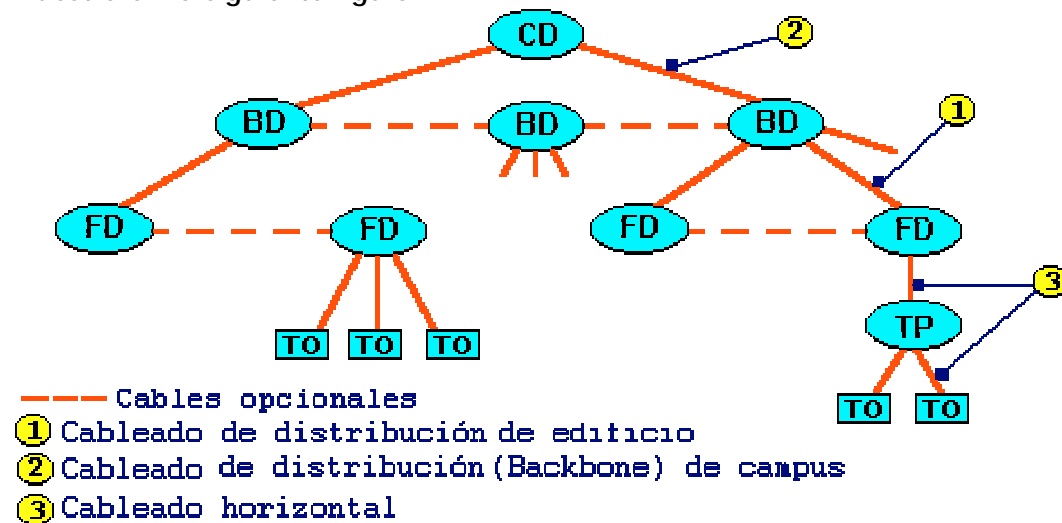
La interconexión fácil mediante cables conectores (*patch cords*) y cables puente o de interconexión entre distintas regletas que componen el sistema de cableado estructurado.

La integridad del apantallamiento en la conexión de los cables caso de utilizarse sistemas apantallados.

La prueba y monitorización del sistema de cableado.

Los módulos de regletas se deben unir en el momento del montaje a un portaetiquetas que permita la identificación de los puntos de acceso, de los cables y de los equipos.

Los repartidores conectados juntos forman una estructura jerárquica tal como se muestra en la siguiente figura.



Un repartidor puede tener en un determinado momento la función de dos o más repartidores, por ejemplo el repartidor de edificio puede ser a su vez repartidor de campus y de planta.

Las conexiones han de establecerse entre niveles adyacentes y los cables unen niveles adyacentes de la estructura. Esta forma jerárquica proporciona al sistema de cableado de un alto grado de flexibilidad necesario para acomodar una variedad de aplicaciones, configurando las diferentes topologías por la interconexión de los cables puentes y los equipos terminales. repartidor de campus se conecta a los repartidores de edificio asociados a través del cable de distribución o *backbone* del campus. El repartidor de edificio se conecta a sus subrepartidores vía el cable de distribución del edificio.

Los diferentes subrepartidores pueden conectarse entre si a través de los cables de circunvalación a efectos de una explotación más racional del sistema de cableado y como mecanismo de seguridad.

7. Categorías

Las Categorías que han sido definidas para los diferentes requerimientos de velocidad de transmisión son:

Categoría 1. Esta categoría consiste en elementos básicos de telecomunicación y en cables de circuitos electrónicos de potencia limitada., usualmente llamados "Nivel 1". Este tipo de componentes no debe ser utilizado en sistemas de cableado estructurado

Categoría 2. Esta categoría consiste en cables especificados hasta un Mhz de acuerdo a UL 444 y 13, usualmente llamados "Nivel 2". Este tipo de componentes no debe ser utilizado en sistemas de cableado estructurado

Categoría 3. Esta categoría consiste en cable y elementos de conexión hasta 16 Mhz. Los componentes de categoría 3 representan el mínimo desempeño para cables de 100 Ohms en sistemas de cableado de par de hilos trenzado de naturaleza estructural.

El desempeño de categoría 3 corresponde la aplicación "Clase C" como lo especifica en ISO/IEC 11801 y CENELEC 50173.

Categoría 4 soporta hasta 20 Mhz.

Categoría 5.- Esta categoría consiste en cable y elementos de conexión hasta 100Mhz. Los componentes de categoría 5 representan el máximo desempeño para cables de 100 Ohms en sistemas de cableado de par de hilos trenzado de naturaleza estructural. El desempeño de categoría 5 corresponde a la aplicación "Clase D" como lo especifica en ISO/IEC 11801 y CENELEC EN 50173. soporta hasta 155 Mbs (Fast Ethernet, TPDDI ,ATM y tecnologías futuras).

Categorías 6 y 7:

A pesar de no estar terminado, el estándar está ya bastante definido y realmente se puede evaluar sin un producto concreto cumple o no cumple con el borrador actual de Categoría 6. Lo malo es que hay muchos productos, desde conectores hasta sistemas completos, que aparentan cumplir Categoría 6 y que en realidad alcanzan apenas las prestaciones de la nueva (y tampoco publicada por ahora) Categoría 5 Mejorada.

A continuación ofrecemos unos consejos que pretenden facilitar la difícil tarea de evaluar cuáles de los supuestos productos Categoría 6 son realmente Categoría 6.

Desarrollo del estándar de categoría 6

La Categoría 6 actual de ISO/IEC y su correspondiente Clase E nacieron en la histórica reunión de Munich en setiembre de 1997, donde se definieron los objetivos de ACR positivo a 200MHz para Categoría 6 y a 600MHz para Categoría 7. Desde entonces la Categoría 7 ha visto a menudo cuestionada su justificación y no ha tenido apenas desarrollo mientras que en Orlando (enero 1998) se añadieron parámetros adicionales para Categoría 6 y Categoría 5 Mejorada y en Tokio (mayo 1998) se definía la tabla de parámetros completa hasta 250MHz para Categoría 6.

Cómo es habitual, el desarrollo de los estándares resulta largo y complejo a través de votaciones internacionales y consensos laboriosos, mientras que el mercado se inunda rápidamente de productos que cumplen o pretenden cumplir el futuro estándar, especialmente para el caso del cableado estructurado, caracterizado por un dilatado ciclo de vida.

¿Es o no es Categoría 6?

Para que un sistema de cableado cumpla Categoría 6 debe cumplir todas las especificaciones de Canal en el peor caso. El Canal más exigente (el peor caso) está formado por 90m de cableado horizontal de cable con conductores de cobre sólido en la tirada horizontal, más 10m de cable multifilar en un máximo de tres latiguillos, e incluye un total de cuatro puntos de conexión: dos en el repartidor, uno en la roseta y uno en el cableado horizontal denominado punto de consolidación.

No basta con que los componentes por separado sean de Categoría 6. También el conjunto de los componentes (el Canal) debe cumplir unas prestaciones que no se obtienen sumando los valores individuales sino que tienen su propia especificación.

Antes de seleccionar un cableado hay que comprobar con certeza si el sistema completo cumplirá con las especificaciones de canal, sin dejar que la información sesgada asociada a determinadas ofertas induzca a considerar que son de Categoría 6 algunos productos que no satisfacen la totalidad de los requisitos. Hay varias formas de mejorar la apariencia de unas prestaciones insuficientes, entre las que destacan las siguientes:

Especificaciones poco específicas:
valores medios, típicos y nominales

Los valores típicos, nominales o medios de los componentes de un sistema de cableado pueden resultar adecuados para análisis estadísticos, pero no son garantía suficiente de sus prestaciones. Para estar seguros de que nuestra instalación tendrá un comportamiento de Categoría 6 en todos y cada uno de sus puntos debemos exigir al fabricante unas prestaciones mínimas garantizadas aplicables a todos los componentes, avaladas por un laboratorio reputado y por el correspondiente cumplimiento de una política de calidad ISO 9000. Ni siquiera una 'media del peor caso' es una garantía válida pues siempre habrá unos 'peores casos' por encima de la media y otros por debajo de la media.

Canal incompleto

Cuando las especificaciones se evalúan para el Canal hay que confirmar qué es lo que se ha incluido en ese Canal. Si nos garantizan un sistema con un latiguillo en cada extremo y sin punto de consolidación nos están escatimando una parte de los componentes exigidos por el peor caso de Categoría 6 y, por tanto, la especificación es incompleta. Además, los valores relacionados con la diafonía (NEXT, ACR, FEXT, ELFEXT) y las pérdidas de retorno y de conversión (SRL, LCL) son asimétricos de forma que hay que evaluarlos en los dos extremos y asegurar el cumplimiento del peor de los casos, no de la media o de uno de los lados.

Combinación óptima de componentes

Algunos tipos de conectores admitidos para el repartidor tienen mejores prestaciones que el RJ45. Si el sistema de cableado admite distintos modelos de paneles de conexión y de conectores en los latiguillos hay que confirmar si las especificaciones Categoría 6 se satisfacen para cualquier combinación de productos o sólo para algunos casos. Aunque varios fabricantes ofrecen paneles 110 para sus sistemas, son contados los que garantizan sistemas Clase E usando estos productos.

Canal con prestaciones de enlace

El Enlace Básico incluye menos latiguillos y puntos de interconexión que los contemplados en la definición de Canal y sus prestaciones son, por tanto, mejores que las del Canal. Algunos fabricantes garantizan Enlaces de Categoría 6 con prestaciones de Canal y, aunque puede resultar confuso, si lo analizamos detenidamente veremos que están sometiendo a su Enlace a un listón de exigencias más bajo de lo que debieran.

Especificaciones de los componentes por separado

Instalar un cable de Categoría 6 con conectores, paneles y latiguillos de Categoría 6 no garantiza la construcción de un Canal completo Categoría 6. Los productos deben cumplir las especificaciones por separado pero a la vez deben encajar entre sí para evitar discontinuidades en el sistema; es imposible evaluar las prestaciones del conjunto a partir de los valores individuales. Sin una garantía de Canal completo no podemos estar tranquilos por mucha confianza que tengamos en los componentes por separado.

Compatibilidad con la categoría 5

El borrador actual del estándar exige compatibilidad mecánica y eléctrica de los productos Categoría 6 con las categorías anteriores. La compatibilidad mecánica se resuelve con el formato del conector RJ45, pero la compatibilidad eléctrica significa que cualquier combinación posible de componentes Categoría 5 y Categoría 6 en una misma instalación debe asegurar por lo menos las prestaciones de Categoría 5. Esto no es, ni mucho menos, fácil de conseguir y por eso son pocos los sistemas que garantizan seriamente la compatibilidad eléctrica con Categoría 5. Es más que probable que durante un cierto tiempo nuestro cableado Categoría 6 tenga que convivir con latiguillos o con equipos cuyos conectores sean Categoría 5. Si la mezcla con estos componentes deja a nuestro sistema en una categoría inferior podremos tener problemas graves con los datos de nuestra red.

Entonces ¿Cómo escoger?

Para elegir un cableado de Categoría 6 que de verdad nos resuelva las posibles necesidades futuras debemos exigir garantía de prestaciones considerando, por lo menos, estos puntos:

La garantía debe ser emitida por un fabricante reconocido y avalada por un departamento de I+D, una organización de soporte sólida y un laboratorio competente. Solo la empresa que diseña y fabrica el producto puede garantizar parámetros como la compatibilidad eléctrica o todas las combinaciones de productos en un canal completo.

Una garantía de componentes no sirve de mucho si no se completa por la especificación y cumplimiento del canal completo en todas las combinaciones y ambos extremos. Y mejor aún si se garantizan aplicaciones funcionando (Gigabit Ethernet, ATM, Vídeo...) en lugar de prometer el cumplimiento de una tabla de valores cuya comprobación en campo será siempre difícil y polémica.

Verificar qué requisitos mínimos se exigen para la emisión de garantías y cuál es la fuente real de la misma. Mientras algunos fabricantes exigen a los instaladores la asistencia a varios cursos de formación y evalúan el diseño completo de cada cableado a garantizar, otros se conforman con una prueba de compra o unas medidas realizadas en campo. Recordemos que muy pocos equipos de campo son capaces de medir Categoría 6 y no todos están calibrados correctamente con la periodicidad necesaria. Incluso se dan casos de garantías emitidas por el instalador o el distribuidor, cuya capacidad de evaluar las prestaciones del sistema y el cumplimiento de estándares internacionales es bastante dudosa.

Elegir proveedores experimentados y reconocidos en el sector. Si queremos que el sistema soporte aplicaciones futuras o cumpla una Categoría 6 que aún no está publicada debemos confiar bastante en que el proveedor será capaz de evaluar las nuevas aplicaciones en cuanto aparezcan y conviene confirmar su presencia en los organismos internacionales de estandarización. Sólo los líderes del mercado tienen la capacidad y realizan la inversión necesaria para certificar las nuevas aplicaciones y participar en el desarrollo de estándares.

Como es lógico, la elección de un cableado con garantía de Categoría 6 real, con prestaciones para las redes del futuro, puede significar una inversión más elevada que la necesaria para cableados más simples, con garantías dudosas e instaladores menos cualificados. Ante esta situación hay que considerar el tiempo de vida esperado del cableado estructurado y la dificultad que entraña la sustitución del sistema. Evaluemos el coste y su amortización y comparemos los parámetros anteriores con el coste y la esperanza de vida del resto de componentes de la red: los ordenadores, el software, los conmutadores o las líneas de conexión con las redes públicas, seguro que obtendremos una gráfica de este estilo:

A la vista de lo anterior y considerando que más de la mitad de los fallos de la red están causados por el soporte físico de la misma (hasta un 70% según algunos estudios) vale la pena asegurar la calidad de los cimientos de nuestra red, del cableado, que constituye la base sobre la que trabajan todos los demás elementos, ostenta la mayor esperanza de vida y resulta la de menor peso económico.

Nota: Artículo tomado de la revista Conectrónica.

8. NORMAS

Al ser el cableado estructurado un conjunto de cables y conectores, sus componentes, diseño y técnicas de instalación deben de cumplir con una norma que de servicio a cualquier tipo de red local de datos, voz y otros sistemas de comunicaciones, sin la necesidad de recurrir a un único proveedor de equipos y programas.

Una entidad que compila y armoniza diversos estándares de telecomunicaciones es la Building Industry Consulting Service International (BiCSi). El Telecommunications Distribution Methods Manual (TDMM) de BiCSi establece guías pormenorizadas que deben ser tomadas en cuenta para el diseño adecuado de un sistema de cableado estructurado. El Cabling Installation Manual establece las guías técnicas, de acuerdo a estándares, para la instalación física de un sistema de cableado estructurado.

El Instituto Americano Nacional de Estándares, la Asociación de Industrias de Telecomunicaciones y la Asociación de Industrias Electrónicas (ANSI/TIA/EIA) publican conjuntamente estándares para la manufactura, instalación y rendimiento de equipo y sistemas de telecomunicaciones y electrónico. Cinco de éstos estándares de ANSI/TIA/EIA definen cableado de telecomunicaciones en edificios. Cada estándar cubre un parte específica del cableado del edificio. Los estándares establecen el cable, hardware, equipo, diseño y prácticas de instalación requeridas. Cada estándar ANSI/TIA/EIA menciona estándares relacionados y otros materiales de referencia. La mayoría de los estándares incluyen secciones que definen términos importantes, acrónimos y símbolos.

Los estándares principales de ANSI/TIA/EIA que gobiernan el cableado de telecomunicaciones en edificios son:

Estándar ANSI/TIA/EIA-568-A de Alambrado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales, octubre 1995.

ANSI/TIA/EIA-568-A, Adenda 1, setiembre 1997.

ANSI/TIA/EIA-568-A, Adenda 2, agosto 1998.

ANSI/TIA/EIA-568-A, Adenda 3, diciembre 1998.

ANSI/TIA/EIA-568-A, Adenda 4, noviembre 1999.

ANSI/TIA/EIA-568-A, Adenda 5, febrero 2000. Especificaciones de Rendimiento de Transmisión Adicionales para Cableado de 4 pares, 100-ohmios Categoría 5 Mejorada, Additional Transmission Performance Specifications for 4-pair 100-ohm Enhanced Category 5 Cabling.

Estándar ANSI/TIA/EIA-569-A de Rutas y Espacios de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales, febrero 1998. (Incluye normativa cortafuego).

Estándar ANSI/TIA/EIA-598-A, Codificación de Colores de Cableado de Fibra Optica, mayo 1995.

Estándar ANSI/TIA/EIA-606 de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales, febrero 1993.

Estándar ANSI/TIA/EIA-607 de Requerimientos de Puesta a Tierra y Puenteado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales, agosto 1994.

Estándar ANSI/TIA/EIA-758 de Cableado de Planta Externa Perteneiente al Cliente, abril 1999.

ANSI/TIA/EIA-758-1, Adendo 1, marzo 1999.

Boletín de Sistemas Técnicos ANSI/TIA/EIA TSB-67, Especificaciones de Rendimiento de Transmisión para la Prueba en el Campo de Sistemas de Cableado de Par Torcido sin Blindaje, octubre 1995.

Boletín ANSI/TIA/EIA TSB-72 Guía de Cableado Centralizado de Fibra Optica, octubre 1995.

Boletín ANSI/TIA/EIA TSB-75 Prácticas Adicionales de Cableado Horizontal para Oficinas Abiertas, agosto 1996.

P. TIA/EIA-TSB-95, Guía de Rendimiento de Transmisión Adicionales para Cableado de 4 pares, 100-ohmios Categoría 5 Mejorada (Additional Transmission Performance Guidelines for 4-pair 100-ohm Category 5 Cabling), octubre 1999.

El National Electrical Code 1996(NEC), ANSI/NFPA-70 publicado por la National Fire Protection Agency (NFPA), proporciona los estándares de seguridad eléctrica que

protegen a personas y a la propiedad de fuego y riesgos eléctricos. La última edición del NEC es la de 1996. Cada tres años se publican versiones nuevas del NEC. Existen estándares adicionales que también deben ser tomados en cuenta a la hora de definir o diseñar un sistema de telecomunicaciones.

Documentos adicionales:

Código NFPA-70, Asociación Nacional de los Estados Unidos para la Protección Contra Incendios, Código Eléctrico Nacional (National Fire Protection Association, National Electrical Code, nec 1999)

NEMA Standards Publication VE-1 1998, Sistemas de Bandejas Metálicas de Cable (Metal Cable Tray Systems), diciembre 1998.

Código NFPA-70B, Asociación Nacional de los Estados Unidos para la Protección Contra Incendios, Prácticas Recomendadas para el Mantenimiento de Equipo Eléctrico. (National Fire Protection Association, Recommended Practice for Electrical Equipment Maintenance, 1998)

Código Eléctrico de Costa Rica (CODEC).

9. TIPOS DE CABLE Y CONECTORES

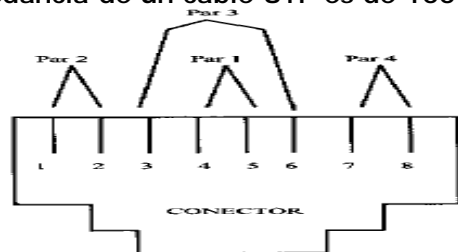
Pares de Cable

Constituyen el modo más simple y económico de todos los medios de transmisión. Sin embargo, presentan una serie de inconvenientes en todos los conductores, la resistencia eléctrica aumenta al disminuir la sección del conductor, por lo que hay que llegar a un compromiso entre volumen, peso y la resistencia eléctrica del cable. Esta última está afectada directamente por la longitud máxima. Cuando se sobrepasan ciertas longitudes hay que recurrir al uso de repetidores para restablecer el nivel eléctrico de la señal. Tanto la transmisión como la recepción utilizan un par de conductores que si no están apantallados, son muy sensibles a interferencias y diafonías producidas por la inducción electromagnética de unos conductores en otros (motivo por el cual en ocasiones percibimos conversaciones telefónicas ajenas a nuestro teléfono). Un cable apantallado es aquel que está protegido de las interferencias eléctricas externas, normalmente a través de un conductor eléctrico externo al cable, por ejemplo una malla.

Un modo de subsanar estas interferencias consiste en trenzar los pares de modo que las intensidades de transmisión y recepción anulen las perturbaciones electromagnéticas sobre otros conductores próximos. Razón por la cual este tipo de cables se llaman de pares trenzados. Con este tipo de cables es posible alcanzar velocidades de transmisión comprendidas entre 2 Mbps y 100 Mbps en el caso de señales digitales. Es el cable más utilizado en telefonía y télex. Existen dos tipos fundamentalmente:

Cable UTP. Unshielded Twisted Pair.

Es un cable de pares trenzados y sin recubrimiento metálico externo, de modo que es sensible a las interferencias; sin embargo, al estar trenzado compensa las inducciones electromagnéticas producidas por las líneas del mismo cable. Es importante guardar la numeración de los pares, ya que de lo contrario el efecto del trenzado no será eficaz, disminuyendo sensiblemente, o incluso impidiendo, la capacidad de transmisión. Es un cable barato, flexible y sencillo de instalar. La impedancia de un cable UTP es de 100 ohmios.

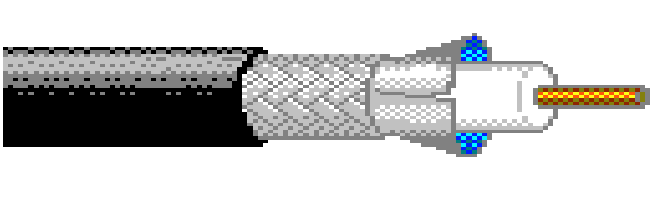


Cable STP.

STP son las siglas de Shielded Twisted Pair. Este cable es semejante al UTP pero se le añade un recubrimiento metálico para evitar las interferencias externas. Por tanto, es un cable más protegido, pero menos flexible que el primero, el sistema de trenzado es idéntico al del cable UTP. La resistencia de un cable STP es de 150 ohmios.

Cable Coaxial

Presenta propiedades mucho más favorables frente a interferencias y a la longitud de la línea de datos, de modo que el ancho de banda puede ser mayor. Esto permite una mayor concentración de las transmisiones analógicas o más capacidad de las transmisiones digitales.



Su estructura es la de un cable formado por un conductor central macizo o compuesto por múltiples fibras al que rodea un aislante dieléctrico de mayor diámetro. Una malla exterior aísla de interferencias al conductor central. Por último, utiliza un material aislante para recubrir y proteger todo el conjunto. Presenta condiciones eléctricas más favorables. En redes de área local se utilizan dos tipos de cable coaxial: fino y grueso.

Tiene una capacidad de llegar a anchos de banda comprendidos entre los 80 Mhz y los 400 Mhz (dependiendo de si es fino o grueso). Esto quiere decir que en transmisión de señal analógica se puede tener del orden de 10.000 circuitos de voz.

Fibra Óptica

La fibra óptica permite la transmisión de señales luminosas y es insensible a interferencias electromagnéticas externas. Cuando la señal supera frecuencias de 10^{10} Hz hablamos de frecuencias ópticas. Los medios conductores metálicos son incapaces de soportar estas frecuencias tan elevadas y son necesarios medios de transmisión ópticos.

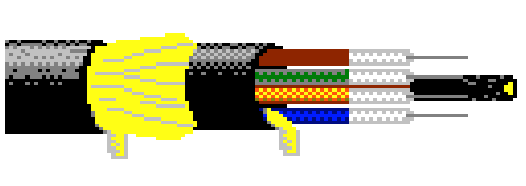
La luz ambiental es una mezcla de señales de muchas frecuencias distintas, por lo tanto no es una buena fuente para ser utilizada en la transmisión de datos, para este envío de información se requieren medios mas especializados como los siguientes:

Fuentes láser: Es una fuente luminosa de alta coherencia que produce luz de una única frecuencia y toda la emisión se produce en fase.

Diodos láser: Son una fuente semiconductor de emisión de láser de bajo precio.

Diodos LED: Son semiconductores que producen luz cuando son excitados eléctricamente.

La composición del cable de fibra óptica consta de un núcleo, un revestimiento y una cubierta externa protectora. El núcleo es el conductor de la señal luminosa y su atenuación es despreciable. La señal es conducida



por el interior de éste núcleo fibroso sin poder escapar de él debido a las reflexiones internas y totales que se producen, impidiendo tanto el escape de energía hacia el exterior como la adicción de nuevas señales externas.

Actualmente se utilizan tres tipos de fibras ópticas para la transmisión de datos:

Monomodo: Permite la transmisión de señales con ancho de banda hasta 2 GHz.

Multimodo de índice gradual: Permite transmisiones hasta 500 MHz.

Multimodo de índice escalonado: Permite transmisiones hasta 35 MHz.

Se han llegado a efectuar transmisiones de decenas de miles de llamadas telefónicas a través de una sola fibra, debido a su gran ancho de banda. Otra ventaja es la gran fiabilidad, su tasa de error es mínima. Su peso y diámetro la hacen ideal frente a cables de pares o coaxiales. Normalmente se encuentra instalada en grupos, en forma de mangueras, con un núcleo metálico que les sirve de protección y soporte frente a las tensiones producidas. Su principal inconveniente es la dificultad de realizar una buena conexión de distintas fibras con el fin de evitar reflexiones de la señal, así como su fragilidad.

Conectores

BNC

Es el utilizado con el cable coaxial, la malla de cable coaxial y el hilo central están separados, es muy importante que a la hora de ponchar este conector al cable dichos hilos se hallen separados.

RJ-45



Se utiliza con el cable UTP. Está compuesto de 8 vías con 8 "muelas" que a la hora de ponchar el conector pincharán el cable y harán posible la transmisión de datos. Por eso será muy importante que todas las muelas queden al ras del conector.

RJ-49



Igual que el RJ-45, pero recubierto con una platina metálica para que haga contacto con la que recubre el cable STP.

Patchcord

Construidos con cable UTP de 4 pares flexible terminado en un plug 8P8C, son cables que permiten la conexión de los 4 pares en un conector RJ45. Se proveen de distintos colores con un dispositivo plástico que impide que se curven. Es muy importante utilizar PC certificados a Nivel 5.



10. TESTEO

- A medida que se avanza en el conectorizado es conveniente ejecutar un testeo de red, con un probador rápido (tal como el CAT5CUT de Starligh), verificar continuidad, cortocircuito, apareo y la correcta identificación de los cables.
- Una vez finalizado el conectorizado y la identificación del cableado, se debe ejecutar la prueba de la performance esto es lo comúnmente llamado "verificación" o "certificación".
- Estas mediciones se ejecutan con instrumentos específicos para este fin de diversas marcas y procedencias.
- Debido a lo preciso y costoso del instrumental es conveniente que esta tarea la ejecute siempre la misma persona; además con la experiencia podrá diagnosticar con bastante exactitud las causas de una eventual falla.
- Estos equipos permiten elegir a voluntad el parámetro a medir (longitud, wire map, atenuación, impedancia, next, etc.) o ejecutar un test general (autotest) que ejecuta todas las mediciones arrojando un resultado general de falla o aceptación. asimismo estos resultados pueden grabarse en una memoria con identificación de cliente, Nro. de puesto, nombre del ejecutante y norma de medición. Esta memoria almacena entre 100 o 500 resultados según la marca del equipo, no obstante se aconseja copiar diariamente esta memoria para evitar la saturación de la misma o el borrado accidental de los datos.
- Para la tarea de medición es muy útil el uso de walkie talkies ya que debe variarse sucesivamente la ubicación del terminador o loop-back de puesto a puesto.
- Finalmente, debido al tiempo que insume la medición y a la disponibilidad relativa del instrumento, la experiencia indica la conveniencia de realizar las mediciones en forma ininterrumpida entre puesto y puesto sin detenerse en los resultados. luego efectuar las reparaciones que fuesen necesarias y posteriormente retestear estos puestos fallados.

11. DOCUMENTACIÓN

La administración del sistema de cableado incluye la documentación de los cables, terminaciones de los mismos, cruzadas, paneles de "patcheo", armarios de telecomunicaciones y otros espacios ocupados por los sistemas de telecomunicaciones.

La documentación es un componente de la máxima importancia para la operación y el mantenimiento de los sistemas de telecomunicaciones.

Resulta importante poder disponer , en todo momento, de la documentación actualizada, y fácilmente actualizable, dada la gran variabilidad de las instalaciones debido a mudanzas, incorporación de nuevos servicios, expansión de los existentes,etc.

En particular, es muy importante proveerlos de planos de todos los pisos, en los que se detallen:

- Ubicación de los gabinetes de telecomunicaciones
- Ubicación de ductos a utilizar para cableado vertical
- Disposición de tallada de los puestos eléctricos en caso de ser requeridos
- Ubicación de pisoductos si existen y pueden ser utilizados

- Los cables deben identificarse en sus dos extremos "como mínimo". Números romanos.
- Las bocas de los puestos de trabajo deben numerarse e identificarse también en las pacheras en forma correlativa. Conviene utilizar los iconos en las rosetas (vienen de colores) identificando cuales son de datos y cuales de TE. En las pacheras se pueden usar etiquetas autoadhesivas.
- Los patch cord (PC) deben identificarse en ambos extremos.
- Se aconseja dejar junto a cada distribuidor toda la información posible (croquis de planta con la distribución de los puestos de trabajo, circulación de los tendidos de cables, cajas de paso, croquis del distribuidor con el destino de cada componente, etc.

12. PONCHADO

La relacion de colores de los cuatro pares de hilos del cable son:

Par 1: T1,R1 = AZUL

Par 2: T2,R2 = NARANJA

Par 3: T3,R3 = VERDE

Par 4: T4,R4 = CAFE

La tabla muestra la posición de los pares de hilos para el estandar EIA/TIA 568-A y la figura muestra las posiciones de un conector RJ45 (jack).

PIN	ESTANDAR EIA/TIA 568A		COLOR/HILO
PAR 3	1		VERDE
PAR 3	2		BLANCO/VERDE



PAR 2	3	BLANCO/NARANJA
PAR 1	4	BLANCO/AZUL
PAR 1	5	AZUL
PAR 2	6	NARANJA
PAR 4	7	CAFÉ
PAR 4	8	BLANCO/CAFÉ

13. HERRAMIENTAS USADAS

HERRAMIENTA DE IMPACTO:



Es la misma que se utiliza con block de tipo 110 de la ATT. Posee un resorte que se puede graduar para dar distintas presiones de trabajo y sus puntas pueden ser cambiadas para permitir la conexión de otros blocks, tal como los 88 y S66 (Krone). En el caso del block 110, la herramienta es de doble acción: inserta y corta el cable. Código Discar: CAT5HII.

HERRAMIENTA DE CRIMPEAR:



Es muy similar a la crimpeadora de los plugs americanos RJ11 pero permite plugs de mayor tamaño (8 posiciones). Al igual que ella permite: cortar el cable, pelarlo y apretar el conector para fijar los hilos flexibles del cable a los contactos. Código Discar: CAT5PCRJ45

CORTADOR Y PELADOR DE CABLES:



Permite agilizar notablemente la tarea de pelado de vainas de los cables UTP, tanto sólidos como flexibles, así como el emparejado de los pares internos del mismo. No produce marcado de los cables, como es habitual cuando se utiliza el alicate o pinza de corte normal. Código Discar: CAT5CUT

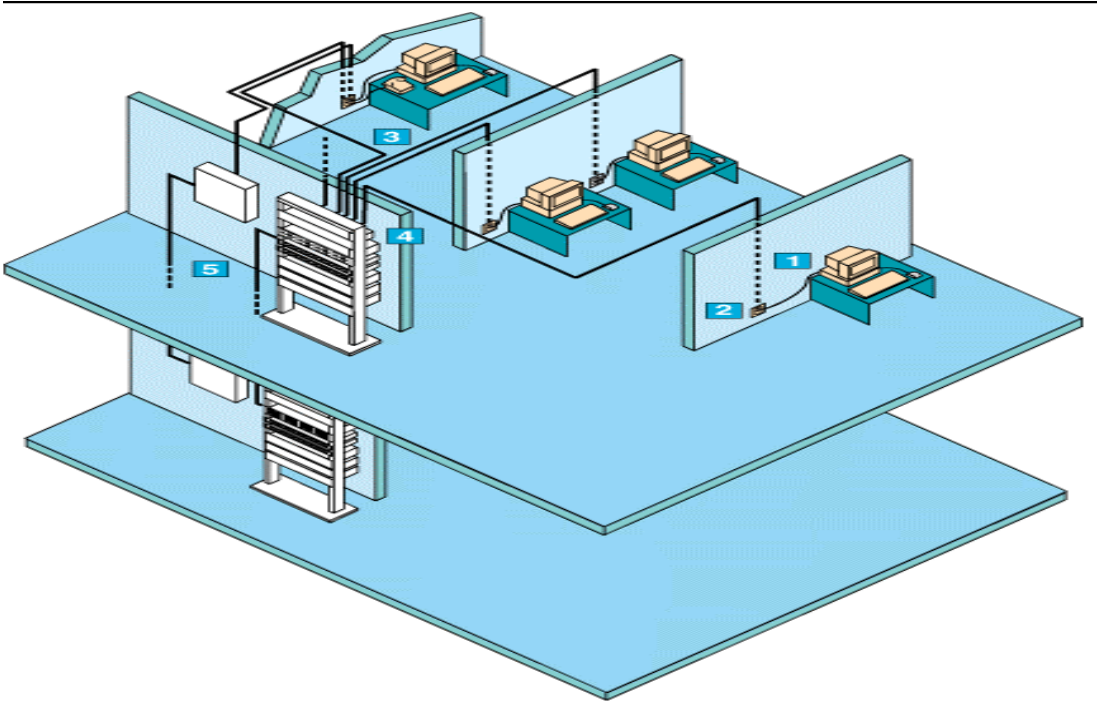
PROBADOR RAPIDO DE CABLEADO:



Ideal para controlar los cableados (no para certificar) por parte del técnico instalador. De bajo costo y fácil manejo. Permite detectar fácilmente: cables cortados o en cortocircuito, cables corridos de posición, piernas invertidas,

etc. Además viene provisto de accesorios para controlar cable coaxial (BNC) y Patch Cords (RJ45). Código Discar: CAT5TEST.

14. PROYECTO DE UN CABLEADO DE MEDIANA ENVERGADURA



A continuación se brinda un detalle "paso a paso" de un esquema de Proyecto red Estructurada de mediana envergadura. Es nuestra idea que las grandes obras ya se hicieron y las que quedan son las menores de 40 puestos de trabajo (WA) , por lo que se simplificara el ejemplo a las mismas. En las grandes obras se prevé una mayor cantidad de bocas que las que se van a utilizar realmente, típico: el doble (USA). Como elemento previo, se recomienda participar en la definición de la obra civil en caso de ser un edificio nuevo y/o requerir/hacer un plano topográfico de la ubicación de los puestos de trabajo existentes o por instalarse en caso de una instalación existente.

Definir el Cableado Horizontal

- El cableado horizontal es siempre de RJ45 hembra a RJ45 hembra.
- Definir la cantidad de puestos de trabajo (WA) por piso.
- De no existir Layout calcular un puesto de trabajo cada 10 m² (2,5m x 4m).
- Definir la cantidad de bocas (RJ45) por puesto de trabajo "previsto". (típico: 2 bocas). Si hoy no esta el escritorio puesto pero se prevé que puede ir uno "dejarlo cableado" ya que el costo de hacerlo después es altísimo. Recuerde que es para 10 años.
- Definir el accesorio a utilizar (Caja 5x10, Roseta).

Lo mas común en instalaciones chicas es la roseta, recomendar siempre la de 2, pero si el cliente ya tiene telefonía instalada OK y no lo único que quiere es la nueva red LAN sobre 10 base T, no pierda la obra y use rosetas de 1 bocas (pero aclare al cliente que no es lo recomendado)

. Definir la canalización a usar en la llegada al area de trabajo: cable canal, cañería empotrada, pisoducto, bandejas, etc.).

Este es un tema fundamental, deben dejar el presupuesto abierto para modificaciones que el cliente pida sobre la marcha, ya que cambia mucho el costo según por donde pasen los cables El cable UTP no es bueno para pegar con pistola de plástico pues se deben respetar radios de curvatura amplios y debe quedar protegido de aplastamientos.

- Definir la ubicación del floor Distribuidor (armario de piso).
 - Definir la cantidad de UTP por piso "Ningún puesto debe exceder los 90 mts".
- Se calcula un promedio de distancia entre la pachera y la roseta (40 m típico para área mayor a 400 m² por piso, para menos de 400 m² usar 32 m) para estimar si no se tiene un croquis detallado. Cada caja tiene 305 mts de cable y van 2 cables por cada puesto de trabajo (2 RJ45) Luego: $10 \text{ WA} = 10 \times 2 \text{ RJ45} = 20 \times 40 \text{ m} = 800 \text{ m} / 300 = 3 \text{ cajas}$.
- Definir la pachera a utilizar. Es el Nro. de bocas más entre el 15 y el 20 % de vacante. Si tengo 10 WA x 2 bocas c/u = 20 RJ45 x 1,20 = 24 RJ45 Como esto lo divido típicamente entre TE y Datos, conviene usar 2 patcheras de 12 c/u para que quede mejor separado. Si el precio es critico, se puede usar una sola de 24 puertos.
 - Repetir para cada piso.

Definir el Backbone

- Definir la cantidad de servicios: Tel, Datos, Vídeo, CCTV, Alarmas, Control, etc. Generalmente se les pide solo TE y Datos.
- Definir el vínculo físico del Backbone: UTP, Coax, F.O, + vacante. Para instalaciones chicas se utiliza cable UTP con 100 % de vacantes entre piso y piso.
- Definir la terminación del Backbone: Patchera UTP, Bloques IDC, Patchera F.O. Conviene terminarlo todos en RJ45, se podría terminar la parte TE en block 110 pero esto le resta compatibilidad hacia futuro (no es Nivel 5). Otra alternativa es utilizar cable UTP multipar de 25 pares a nivel 5, pero es mas caro que su equivalente en 4 pares. Para el caso de telefonía, es usado el disponer una montante de cable multipar normal ENTEL 755 con todas las salidas de la central en paralelo en todos los pisos cableados a block 110 y de allí se seleccionan/conectan los destinados a ese piso en particular a RJ45/pachera mediante cruzadas desde el block 110 de ese piso. Esto da mas flexibilidad y baja costos.
- Definir el distribuidor de piso (floor Distribuidor,), Patcheras de piso + atcheras de Backbones + Organizadores verticales + Organizadores Horizontales (guía de patch Cords) + Espacio libre para equipos (Hubs) + espacio vacante.

Generalmente se pone un Rack de 19" con bandejas para apoyar los Hub's que no tienen tornillos (algunos). Los mismos conviene que sean accesibles por atrás y por adelante. Para obras chicas se prevé el uso de soportes de pacheras en "U" para pared, es mas barato.

- Repetir para cada piso.

Definir el Distribuidor del Edificio (Building Distributor)

- Cuantificar la cantidad y el tipo de Backbones
- Definir la terminación: Pacheras de UTP, Bloques 110 para TE, Pacheras de FO.
- Definir el Building Distributor, Pacheras + Organizadores verticales + Organizadores cliente pida sobre la marcha, ya que cambia mucho el costo según por donde pasen los cables El cable UTP no es bueno para pegar con pistola de plástico pues se deben respetar radios de curvatura amplios y debe quedar protegido de aplastamientos.
- Definir la ubicación del floor Distribuidor (armario de piso).
- Definir la cantidad de UTP por piso "Ningún puesto debe exceder los 90 mts". Se calcula un promedio de distancia entre la pacheras y la roseta (40 m típico para área mayor a 400 m2 por piso, para menos de 400 m2 usar 32 m) para estimar si no se tiene un croquis detallado. Cada caja tiene 305 mts de cable y van 2 cables por cada puesto de trabajo (2 RJ45). Luego: $10 \text{ WA} = 10 \times 2 \text{ RJ45} = 20 \times 40 \text{ m} = 800 \text{ m} / 300 = 3 \text{ cajas}$
- Definir la pacheras a utilizar. Es el Nro. de bocas más entre el 15 y el 20 % de vacante. Si tengo 10 WA x 2 bocas c/u = 20 RJ45 x 1,20 = 24 RJ45 Como esto lo divido típicamente entre TE y Datos, conviene usar 2 pacheras de 12 c/u para que quede mejor separado. Si el precio es critico, se puede usar una sola de 24 puertos.
- Repetir para cada piso.

Definir los Patch Cord

- Definir el numero de equipos a conectar en los puestos de trabajo y su largo (<3m) Especificarlo bien en el presupuesto, hay muchos que no los incluyen pues es el punto donde el cliente se puede ahorrar mucha plata si no usa nivel 5 (las redes 10baseT andan con cable no certificado y en caso de poner una mas veloz se cambia el Patch Cord).
- Definir el largo de los PC para los FD, la cantidad es igual al numero de equipos (<6m)
- Definir los PC entre Backbones y equipos de FD y BD: si se usa UTP o FO ? que conector usar en caso de usar FO, etc.

15. CONCLUSIONES

Un sistema de cableado estructurado consiste de una infraestructura flexible de cables que puede aceptar y soportar múltiples sistemas de computación y de teléfono, independientemente de quién fabricó los componentes del mismo. En un sistema de cableado estructurado, cada estación de trabajo se conecta a un punto central utilizando una topología tipo estrella, facilitando la interconexión y la administración del sistema. Esta disposición permite la comunicación con virtualmente cualquier dispositivo, en cualquier lugar y en cualquier momento. Un plan de cableado bien diseñado puede incluir distintas soluciones de cableado independiente, utilizando diferentes tipos de medios, e instalados en cada estación de trabajo para acomodar los requerimientos de funcionamiento del sistema.

BIBLIOGRAFÍA

www.discar.com

www.lucent.com

www.telscape.com.mx

www.conelectronica.com

www.axioma.co.cr

www.krone.es

Estándares definidos en referencias.

Installation Strategies for Long Term Cabling System Success, Leviton-Telcom, Bothell, WA, 1995.

Manual de Sistema de Cableado Certificado Belden-Krone, México, 1998.

NEC 1999, National Electrical Code Handbook Eighth Edition, National Fire Protection Association, Quincy, Massachusetts, 1999.

PageFormat™, Construction Specifications Institute, Alexandria, VA, 1992.

Pfaffenger, Bryan, Que's Computer User's Dictionary, 2a Ed., Carmel, Indiana: Que Corporation, 1991.

Rauscher, Thomas C. DIVISION 17 (Proposed addition to the CSI MasterFormat™) Archi-Technology, LLC, Rochester, NY, 1999.

SectionFormat™, Construction Specifications Institute, Alexandria, VA, 1997.

www.levitontelcom.com

www.lucent.com

www.panduit.com

www.siemon.com

www.microtest.com

www.tiaonline.org

www.wirescope.com

TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción.....	1
2. Objetivos.....	3
3. ¿Que es el cableado estructurado?.....	4
4. ORIGEN DEL CABLEADO ESTRUCTURADO	7
5. Ventajas	9
6. COMPONENTES.....	11
7. Categorías	21
8. NORMAS	30
9. TIPOS DE CABLE Y CONECTORES	34
Patchcord	40
10. TESTEO	41
11. DOCUMENTACIÓN	43
12. PONCHADO	45
13. HERRAMIENTAS USADAS	47
14. PROYECTO DE UN CABLEADO DE MEDIANA ENVERGADURA	50
BIBLIOGRAFÍA	57
TABLA DE CONTENIDO.....	59
GLOSARIO.....	60

GLOSARIO

POTS = Plain Old Telephone System.

A. 8P8C= Conector de 8 posiciones, 8 conductores. Conector más comúnmente conocido como RJ-45.

Bandeja de cables (cable tray)= Las bandejas de cable (también conocidas como escalera) son estructuras rígidas prefabricadas, diseñadas para el transporte abierto de cables. Se pueden instalar vertical u horizontalmente, normalmente están hechas de aluminio, fibra de vidrio o acero y se atan al techo del edificio o pared. Las bandejas de cable se definen y regulan en la sección 4.5 de ANSI/TIA/EIA-569-A y en las publicaciones de estándares de NEMA VE 1 y VE 2.

Bastidor (rack)= Estructura metálica autosoportada, utilizada para montar equipo electrónico y paneles de parcheo. Estructura de soporte de paneles horizontal o vertical abierta afianzada a la pared o el piso. Usualmente de aluminio (o acero) y de 48 cms. (19") de ancho por 2.10 mts. (7') de alto. Inglés: rack.

Bloque de conexión (connecting block, terminal block, punch-down block): Una pieza plástica que contiene terminales metálicas para establecer una conexión entre un grupo de alambres y otro. Existen varios tipos de bloques de conexión, por ejemplo: 66, 110 y Krone. Estos bloques cuentan con conexiones de desplazamiento de aislamiento (IDC). En el caso de los bloques 110, estos deben ser montados sobre bases diseñadas específicamente para estos bloques.

Cable de empate (jumper): Cable de un par de alambres, sin conectores, utilizado para efectuar conexiones cruzadas en telefonía.

Conexión por desplazamiento de aislamiento (IDC): Un tipo de terminación de alambres en en cual el alambre es rematado en un receptor metálico. El receptor corta el aislamiento y hace contacto con el alambre, ocasionando una conexión eléctrica. Los sistemas 110 y Krone son ejemplos de sistemas de desplazamiento de aislamiento.

Cordón de parcheo (patch cable): Cable de pares torcidos de cobre con conectores machos en ambos extremos, típicamente 8P8C (RJ-45). Los cordones de parcheo son utilizados para conectar paneles de equipo pasivo entre sí, paneles de equipo pasivo a equipo activo, salidas de área de trabajo a equipos (típicamente microcomputadoras).

O. Cordón de parcheo de fibra (fiber optic patch cable): Cable de dos fibras ópticas unidas con conectores de fibra óptica (ST, SC, SFF) en ambos extremos.

CM: Tipo de cable de comunicaciones según lo definido en el artículo 800 de NEC NFPA -70 1999. El cable tipo CM está definido para uso general de comunicaciones con la excepción de tirajes verticales y de "plenum".

CMP: Tipo de cable de comunicaciones según lo definido en el artículo 800 de NEC NFPA -70 1999. El cable tipo CMP está definido para uso en ductos, "plenums", y otros espacios utilizados para aire ambiental. El cable tipo CMP cuenta con características adecuadas de resistencia al fuego y baja emanación de humo. El cable tipo CMP excede las características de los cables tipo CM y CMR.

CMR: Tipo de cable de comunicaciones según lo definido en el artículo 800 de NEC NFPA -70 1999. El cable tipo CMR está definido para uso en tirajes verticales o de piso a piso. El cable tipo CMR cuenta con características adecuadas de resistencia al fuego que eviten la propagación de fuego de un piso a otro. El cable tipo CMR excede las características de los cables tipo CM.

Enlace básico (basic link): La parte permanente de un cableado horizontal. El enlace básico no incluye cordones de parcheo. En un cableado horizontal el enlace básico incluye el panel de parcheo, el cable horizontal y la salida de área de trabajo. El enlace básico puede ser probado/certificado con instrumentos de prueba. En contraste el canal incluye, además del enlace básico, los cordones de parcheo en ambos extremos.

Ethernet: Un protocolo y esquema de cableado muy popular con una razón de transferencia de datos de 10 megabits por segundo (Mbps). Ethernet fue diseñado originalmente por Xerox en 1976. Los nodos de red se conectan mediante cable coaxial grueso (10Base-5), cable coaxial delgado (10Base-2), fibra óptica (10Base-FOIRL) o par torcido sin blindaje (10Base-T). Ethernet utiliza CSMA/CD (carrier sense multiple access with collision detection) para prevenir fallas o "colisiones" cuando dos dispositivos tratan de acceder la red simultáneamente. El IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) le ha asignado el estándar 802.3 al Ethernet. Existen variaciones evolutivas del mismo protocolo a 100 Mbps, y 1 Gbps (1000 Mbps).

Equipo activo: los equipos electrónicos. Ejemplos de equipos activos: centrales telefónicas, concentradores (hubs), conmutadores (switches), ruteadores (routers), teléfonos.

Equipo pasivo: Elementos no electrónicos de una red. Por ejemplo: cable, conectores, cordones de parcheo, paneles de parcheo, bastidores.

Jumper: Ver cable de empate.

NEC: Código Eléctrico Nacional de los Estados Unidos (National Electrical Code).

Publicación NFPA-70 de la Asociación Nacional para la Prevención de Incendios de Estados Unidos. Costa Rica cuenta con un código eléctrico (CODEC) basado en el NEC de 1990 o 1993.

Panel de parcheo (patch panel): Panel preconectorizado o modular.

Protocolo: Un set de reglas que especifican como la comunicación de datos va a suceder en una red. Estas reglas gobiernan el formato, la temporización, la secuenciación y el control de errores en el intercambio de datos. Dos dispositivos no se pueden comunicar a no ser de que compartan un protocolo en común. Comités de estándares determinan y publican protocolos a ser implementados a manera de paquetes de hardware y software por empresas de manufactura.

Puentado: La unión permanente de partes metálicas para formar una ruta eléctricamente conductiva. Dicha ruta asegurará la continuidad eléctrica y contará con la capacidad para conducir de manera segura, cualquier corriente con probabilidad de serle impuesta.

Puesta a tierra: Una conexión conductiva, intencional o accidental, entre un circuito eléctrico o equipo y la tierra o algún cuerpo conductivo que sirva en lugar de la tierra.

Puesta a tierra para telecomunicaciones: Elemento básico del cableado estructurado.

La puesta a tierra para telecomunicaciones brinda una referencia a tierra de baja resistencia para el equipo de telecomunicaciones. Sirve para proteger el equipo y el personal. Definido de acuerdo a lo establecido en el estándar ANSI/TIA/EIA-607.

Red de área ancha: interconexión de equipos que se extiende más allá del campus.

Red de área local (Local area network, LAN): La conexión de dispositivos (computadores personales, concentradores, otros computadores, etc.) dentro de un área limitada para que usuarios puedan compartir información, periféricos de alto costo y los recursos de una unidad secundaria de almacenamiento masivo. Una red de área local está típicamente controlada por un dueño u organización.

RJ: Del inglés Registered Jack (conector hembra registrado). Se refiere a aplicaciones de conectores registrados con el FCC (Federal Communications Commission de los Estados Unidos). Los números RJ-11 y RJ-45 son usados

comúnmente por error para designar respectivamente conectores 6P4C (de teléfono) y 8P8C (de datos).

RR. Salida de área de trabajo (work area outlet): Elemento básico de cableado estructurado. Por estándar un mínimo de dos salidas de telecomunicaciones se requieren por área de trabajo (por placa o caja). Excepciones tales como teléfonos públicos cuentan con una sola salida de telecomunicaciones.

SC: Conector de fibra óptica reconocido y recomendado bajo TIA/EIA-568-A.

SFF (Small Form Factor): Término genérico empleado para describir varios conectores de fibra óptica de formato (tamaño) reducido.

SNPT: Sobre nivel de piso terminado.

ST: Conector de fibra óptica reconocido pero no recomendado bajo TIA/EIA-568-A.

STP: Inglés: Shielded Twisted Pair. Cable sólido de pares torcidos con blindaje, típicamente de 22 a 24 AWG.

TGB: Telecommunications Grounding Busbar. Barra de Puesta a Tierra de Telecomunicaciones, según lo definido en el estándar TIA/EIA-607.

TMGB: Telecommunications Main Grounding Busbar. Barra de Puesta a Tierra Principal de Telecomunicaciones, según lo definido en el estándar TIA/EIA-607.

Token Ring: Un protocolo y esquema de cableado con una topología de anillo que pasa fichas (tokens) de adaptador en adaptador. El IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) le ha asignado el estándar 802.5 al Token Ring.

Topología (topology): La forma abstracta de la disposición de componentes de red y de las interconexiones entre sí. La topología define la apariencia física de una red. El cableado horizontal y el cableado vertebral se deben implementar en una topología de estrella. Cada salida de área de trabajo de telecomunicaciones debe estar conectada directamente al cuarto de telecomunicaciones (de su respectivo piso o área). Por ejemplo: una red puede ser un bus lineal, un anillo circular, una estrella o árbol, segmentos múltiples de bus, etc.

UTP: Inglés: Unshielded Twisted Pair. Cable de pares torcidos sin blindar, típicamente de 22 a 24 AWG. Dependiendo de su capacidad de ancho de banda se clasifica de acuerdo a categorías. Categorías definidas: 3, 4, y 5. 5e o 5 mejorada a ser definida Q4 1999.

lafacu.com no se responsabiliza por el uso que otros o terceros, puedan darle a esta información