

Cableado Estructurado

Normas para una buena infraestructura de comunicación

Concepto

- El cableado estructurado tiene el objetivo de integrar en un mismo sistema los servicios de:
 - Voz
 - Datos
 - Vídeo
- También se busca integrar los sistemas de automatización y de control de un edificio
- Se persigue dar una infraestructura flexible de cables que pueda aceptar y soportar múltiples sistemas de computación y de comunicación

Objetivo

- Permitir la comunicación virtual con cualquier dispositivo en cualquier lugar y en cualquier momento
- Un plan de cableado bien diseñado puede incluir distintas soluciones de cableado independientes, utilizando diferentes tipos de medios e instalados en cada estación de trabajo para acomodar los requerimientos del funcionamiento del sistema

Objetivo

- El cableado estructurado tiene a estandarizar los sistemas de transmisión de información al integrar diferentes medios para soportar todo tipo de tráfico
- Es la solución ideal para Edificios, Campus e infraestructura en general, en la cual se requiera una alta especialización de servicios avanzados de comunicación

Evolución de los sistemas de cableado

- Los primeros sistemas de cableado fueron concebidos por las compañías telefónicas, entrando posteriormente las compañías de sistemas de cómputo
- Fue hasta la publicación de la norma sobre tendido de cables en edificios ANSI/EIA/TIA 568 (1991) que se tuvo una especificación completa para guiar en la selección e instalado de los sistemas de cableado

Importancia del Cableado

Estructurado

- Permite realizar el cableado sin conocer de antemano los equipos de comunicación de datos que lo utilizarán
- El tendido de los cables es sencillo de administrar
- Las fallas son menores y más fáciles de localizar que en los sistemas POST (Plain Old Telephone System)

Características del Cableado Estructurado

- **Capacidad:** permite transmitir información de múltiples protocolos y tecnologías (permiten la fácil reubicación o reasignación de los usuarios)
- **Flexibilidad:** permite incorporar nuevos o futuros servicios a la red ya existente, así como modificar la distribución interna sin afectar el nivel de eficiencia

Características del Cableado Estructurado

- **Diseño:** Permite optimizar la productividad al mínimo costo posible. Además, en la práctica ha demostrado requerir hasta un 50% de espacio menor al cableado tradicional
- **Integración de servicios:** reúne en una misma infraestructura los servicios de datos, telefónico, audio y vídeo, seguridad, etc

Características del Cableado Estructurado

- **Administración:** facilita al cliente el manejo y la administración de los servicios conectados
- **Modularidad:** facilita el crecimiento
- **Compatibilidad:** Cumple con los estándares internacionales de las industrias

¿Cuándo se justifica instalar un cableado estructurado?

- Cuando se desee una red confiable
- Cuando se desee integrar una solución de largo plazo (desde 2 hasta 20 años). Esto significa hacer las cosas bien desde el principio
- Cuando el número de dispositivos de red que se va a conectar justifique la instalación de un cableado estructurado para su fácil administración y confiabilidad en el largo plazo (10 computadoras o más, por ejemplo)

Conceptos Básicos

- **Patch Cord:** Es el cable que va de la toma terminal a la estación de trabajo o del panel de parcheo al hub
- **Placa con servicios** – Esta placa contiene los conectores donde puede ser conectado el dispositivo: pensando en una red de datos, tendremos un conector RJ45; pensando en un teléfono, tendremos un conector RJ11. La misma placa puede combinar servicios (voz, datos, video, etc)



Conceptos Básicos

- **Cableado Oculto:** Es la parte del cableado que viaja desde el área de trabajo hasta el closet de comunicaciones. Este puede viajar entubado, en canaletas o similares



Conceptos Básicos

HUB

- El hub (pasivo) es un equipo que distribuye un mensaje en la red en forma de broadcast por todos sus puertos



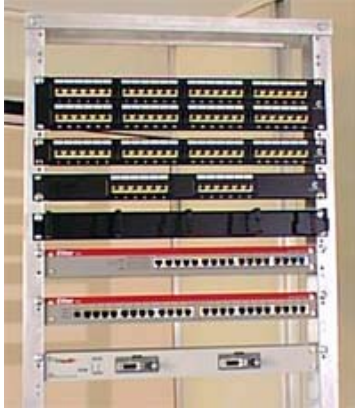
Conceptos Básicos



Panel de parcheo (Patch Panel)

- Es el recolector central de los cables que vienen de las áreas de trabajo al closet de comunicaciones. Generalmente van fijadas a un rack

Conceptos Básicos

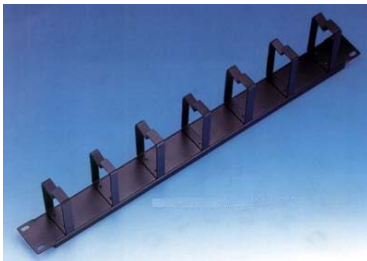


Rack

Es el Equipo donde se agrupa o ubican los hubs, paneles de parcheo, switches, etc.



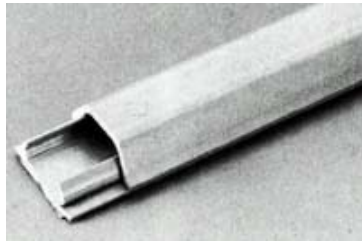
Conceptos Básicos



Conector de Cruce (Cross Connect)

Es un grupo de puntos de conexión montados en una pared o en un Rack, usado como terminaciones mecánicas para la administración del cableado del edificio.

Conceptos Básicos



Canaleta

Son canales plásticos, que protegen el cable de tropiezos y rupturas, dando además una presentación estética al cableado interno del edificio

Conceptos Básicos

LANtes



Es un equipo con el cual se puede fácilmente chequear la configuración correcta de un cable 10-base-t (cat 5), 10-base-2 (coax) , RJ45-RJ11 (modulares), etc. El equipo consta de 2 partes, el generador remoto, y el terminador. El generador remoto puede probar cables instalados en larga distancia (hasta 350 metros). Puede verificar continuidad, rupturas, cortocircuitos. Generalmente cuenta con un panel de leds

Elementos en un Cableado

Estructurado

1. **Área de trabajo:** Lugar donde se encuentran el personal trabajando con las computadoras, impresoras, etc. En este lugar se instalan los servicios (nodos de datos, telefonía, energía eléctrica, etc.) En el área de trabajo se encuentra (generalmente, aunque no es necesario) el **Closet de comunicaciones**, que es el punto donde se concentran todas las conexiones que se necesitan en el área de trabajo

Elementos en un Cableado

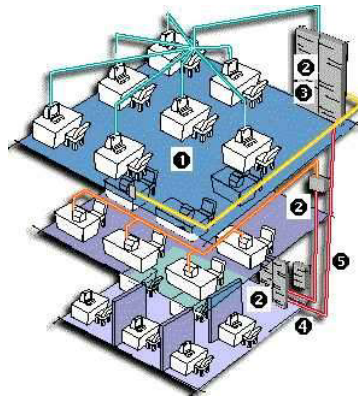
Estructurado

2. **Cableado Horizontal:** es aquel que viaja desde el área de trabajo hasta el closet de comunicaciones
3. **Cuarto de equipo:** En este cuarto se concentran los servidores de la red, el conmutador telefónico, etc. Este puede ser el mismo espacio físico que el del closet de comunicaciones y de igual forma debe ser de acceso restringido (generalmente la última opción es la más frecuente)

Elementos en un Cableado Estructurado

4. **Cuarto de entrada de servicios (Acometida):** Es el punto donde entran los servicios al edificio y se les realiza una adaptación para unirlos al edificio y hacerlos llegar a los diferentes lugares del edificio en su parte interior. (no necesariamente tienen que ser datos, pueden ser las líneas telefónicas, o Back Bone que venga de otro edificio, etc.)
5. **Cableado Vertebral (vertical o Back Bone) –** Es el medio físico que une 2 redes entre si.

Elementos en un Cableado Estructurado



Elementos en un Cableado

Estructurado

- El cableado horizontal (los puntos 1 y 2) forzosamente tienen que estar considerados en cualquier cableado estructurado, por más pequeño que sea.
- El cuarto de equipo puede ser tan grande o pequeño como se requiera
- La acometida puede no ser necesaria si no requerimos de servicios que viene de la calle para ser incorporados a al red

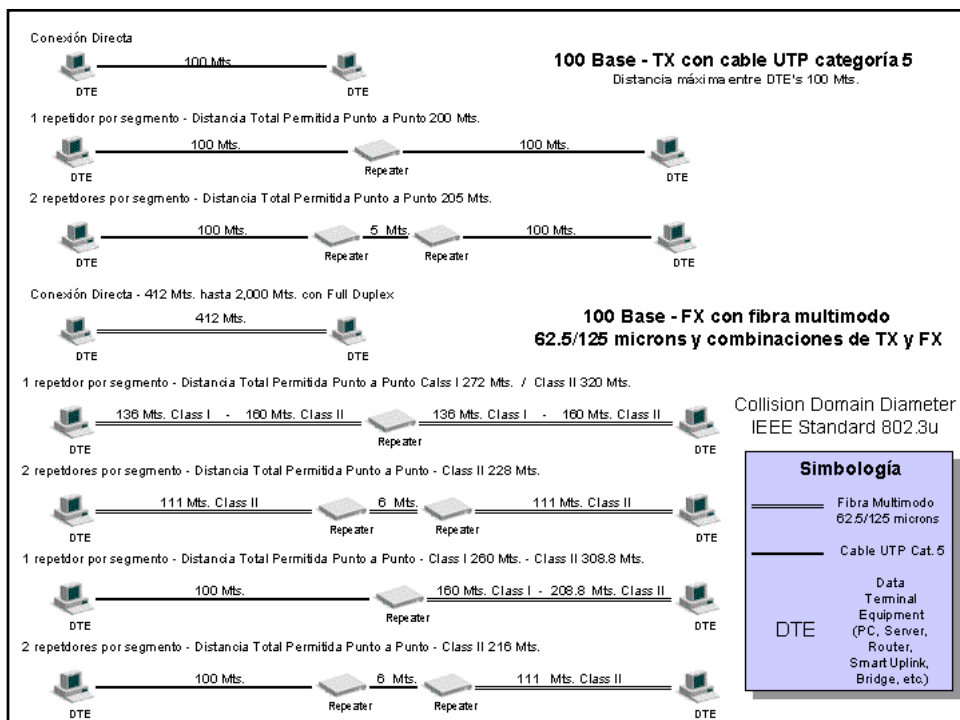
Clasificación del Cableado

Estructurado

- Los cableados estructurados se agrupan en categorías y por el material utilizado:
 - La categoría en la que se dio a conocer el cableado estructurado es la 5 (UTP)
 - Categoría 5 mejorada conocida como “5e”
 - Categoría 6
- Un parámetro importante es referente a la máxima capacidad de transmisión

Clasificación del Cableado Estructurado

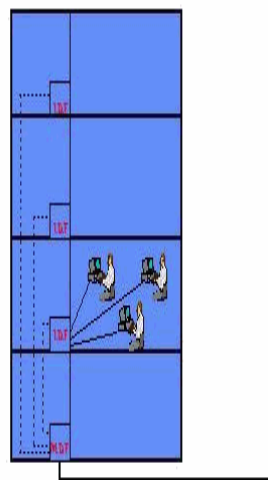
Cat	Topologías soportadas	Vel. Max.	Distancias Máximas	Requerimientos mínimos de materiales	Estado
3	Voz (Telefonía) Arcnet Ethernet 10	10 Mbps	100 mts	Cable y conectores Coaxiales o cable y conectores UTP de menos de 100 Mhz	Desuso
5	Inferiores y Fast Ethernet	100 Mbps	90 mts + 10 mts en patch cords	Cable UTP y conectores Categoría 5 de 100 - 150 Mhz.	Actual
5e	Inferiores y ATM	165 Mbps	90 mts + 10 mts en patch cords	Cable UTP / FTP y conectores Categoría 5e de 150 - 350 Mhz	Poco Difundida
6	Inferiores y Gigabit Ethernet	1000 Mbps	90 Mts. + 10 mts. En Patch Cords, Con cable de cobre Cat. 6. 1 Km. En Fibra Multimodo 2 Km. En Fibra Monomodo	Cable de cobre y conectores Categoría 6 y/o Fibra Optica.	Actual



Cableado Horizontal

Cableado Horizontal

- El cableado horizontal es la porción del sistema de cableado que se extiende desde el closet de comunicaciones (Rack) hasta el usuario final en su estación de trabajo



Cableado Horizontal

- El cableado horizontal incluye:
 - Las salidas de telecomunicaciones en el área de trabajo (en ingles, Work Area Outlets WAO)
 - Cables y conectores de transición entre las salidas
- El cableado horizontal hace uso de las rutas y espacios horizontales. Permite distribuir y soportar cable horizontal por medio de contenedores

Cableado Horizontal

- El término “horizontal” se debe a que típicamente se instala a través del piso o del techo del edificio
- Generalmente el cableado horizontal consta de cable par trenzado, aunque si se requiere un alto rendimiento se puede utilizar fibra óptica
- Normalmente contiene más cable que el cableado “backbone” y es menos accesible
- Normalmente se diseña para soportar transmisión de datos, aunque debe de pensarse en transmisión de video y audio, así como señales de control

Cableado Horizontal

- El cableado horizontal se implementa en topología estrella
- No se permiten empates (múltiples apariciones del mismo par de cables en diversos puntos de distribución)

Consideraciones para el cableado horizontal

- La distancia horizontal máxima es de 90 metros. Esta es la distancia desde el área de trabajo hasta el closet de comunicaciones
- Se hace la previsión de 10 metros adicionales para la distancia combinada de cables de empate (utilizados para la configuración en el closet de comunicaciones) y cables utilizados para conectar los equipos en el área de trabajo

Tipos de Cable Aceptados

- Par trenzado, cuatro pares sin blindaje (UTP) de 100 ohms
- Par trenzado, dos pares, con blindaje (STP), 150 ohms
- Fibra óptica, dos fibras, multimodo 62.5 / 125 mm
- Actualmente ya no se aplica el cable coaxial

Salidas del área de trabajo

- Los ductos a las salidas del área de trabajo deben prever la capacidad de manejar tres tipos de cable
- Las salidas del área de trabajo deben de contar con un mínimo de dos conectores para futuras expansiones

Manejo del cable

- Al manejar el par trenzado, en los conectores se debe cuidar de no destrenzar el cable por más de 1.25 cm.
- El radio de doblado no debe ser menor a cuatro veces el diámetro del cable. Para par trenzado de cuatro pares categoría 5, el radio mínimo de doblado es de 2.5 cm
- Se debe usar cableado de la misma categoría

Interferencias electromagnéticas

- A la hora de establecer las rutas del cableado horizontal, es importante evitar el paso del cable por los siguientes dispositivos:
 - Motores eléctricos grandes o transformadores
 - Cables de corriente alterna
 - Mínimo 13 cm para cables 2KVA o menos
 - Mínimo 30 cm para cables 2KVA a 5 KVA
 - Mínimo 91 cm para cables con más de 5 KVA

Interferencias Electromagnéticas

- Luces fluorescentes y balastros (mínimo 12 cm). El ducto debe ir perpendicular a las luces fluorescentes y cables o conductos eléctricos
- Intercomunicadores (mínimo 12 cm)

Cableado Vertical

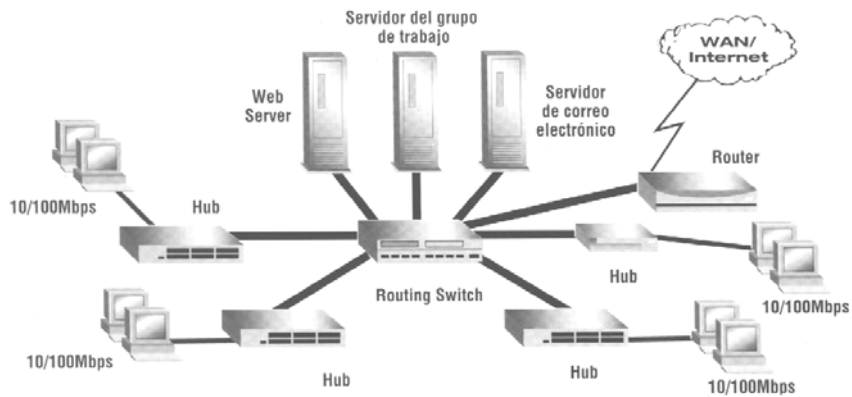
Propósito

- El cableado vertical (conocido como backbone) ofrece interconexión entre el cuarto de entrada de servicios, el cuarto del equipo, así como con los closet de comunicaciones
- El cableado vertical debe ofrecer interconexión entre los equipos localizados en diferentes edificios, si es necesario

Propósito

- Por proveer interconexión entre múltiples usuarios de diversos sectores, debe ser planeado para soportar un gran flujo de datos
- Por otra parte, tiene la ventaja con respecto a la poca cantidad de canales verticales en un edificio, por lo que se suele usar equipos más costosos que en el cableado horizontal

Cableado Vertical



Cableado Vertical

- En el cableado vertical, la fibra óptica se ha convertido en el medio más apropiado, debido a la capacidad y velocidad que ofrece
- El cableado vertical puede presentar diversas topologías, siendo la más usada la topología estrella

Cables y distancias utilizadas en Cableado Vertical

Cable	Distancia	Aplicación
Cable UTP 100 ohms	800 mts	Voz*
Cable UTP 150 ohms	90 mts	Datos*
Fibra óptica monomodo 62.5 / 125 micras	3000 mts	Datos*
Fibra óptica multimodo 8.3 / 125 micras	2000 mts	Datos*

Selección del Medio de Transmisión

- Flexibilidad con respecto a los servicios soportados
- Vida útil requerida para el cableado vertical
- Tamaño del sitio y población de usuarios
- No se pueden colocar más de dos niveles jerárquicos de “*cross - connects*”
- No se permite utilizar bridges
- La longitud del patch cord no debe superar los 20 mts
- El polo a tierra debe cumplir con EIA/TIA 607

Closet de Comunicaciones

Recomendaciones

- Si es necesario, instalar el closet en una habitación independiente
- Mantener una temperatura controlada
- Dotar de material anti – inflamable
- Considerar las dimensiones del equipo a utilizar
- Dotar de tomacorrientes suficientes

Cuarto de equipo

- Situarlo en un lugar de fácil acceso (ya que suelen haber equipos de un considerable volumen)
- Equiparlo con condiciones de temperatura controlada, fuera de interferencias electromagnéticas, con buena iluminación, con materiales anti – inflamables
- Se debe de dotar con una iluminación de 540 lux
- Las tomas de corriente deben ser independientes y tener su propio suministro eléctrico

Recomendaciones en cuanto a la Canalización y Ductos

- Los cables UTP no deben circular junto a cables de energía dentro de la misma cañería por más corto que sea el trayecto
- En tendidos horizontales, se deben fijar los cables a intervalos regulares para evitar el efecto del peso en el acceso superior
- Al utilizar fijaciones, como grapas, no maltratar el cable

Algunos Estándares para la Instalación del Cableado

- ANSI/TIA/EIA-568-A: Estándar del cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales
- ANSI/TIA/EIA-569: Estándar para ductos y espacios de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales
- ANSI/TIA/EIA-570: Estándar de alambrado de Telecomunicaciones Residencial y Comercial Liviano

Algunos Estándares para la Instalación del Cableado

- ANSI/TIA/EIA-606: Estándar de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales
- ANSI/TIA/EIA-607: Requerimientos para Telecomunicaciones de Puesto a Tierra y puenteado de edificios comerciales

Documentos Adicionales

- ANSI/TIA/EIA TSB-36: Especificaciones adicionales para cables de Par Trenzado sin blindaje
- ANSI/TIA/EIA TSB-40: Especificaciones adicionales de Transmisión para Hardware de conexión de cables par trenzado sin blindaje
- ANSI/TIA/EIA TSB-67: Especificación para las prueba en el campo del rendimiento de transmisión de sistemas de cableado par trenzado sin blindaje

Documentos Adicionales

- ANSI/TIA/EIA TSB-72: guía para el cableado de fibra óptica centralizada
- ANSI/EIA 310-D-92: gabinetes, andenes, paneles y equipo asociado
- NFPA-75: estándar para la protección de equipo de cómputo electrónico
- NFPA-780: estándar para la instalación de sistemas de protección contra rayos