



Universidad Nacional del Nordeste

*Facultad de Ciencias Exactas
y Naturales y Agrimensura*

Cátedra: TELEPROCESO Y SISTEMAS DISTRIBUIDOS

Tema:

“Cableado Estructurado”

Roffé, Vanesa Solange

2006

Introducción

- ◆ Tradicionalmente hemos visto que a los edificios se les ha ido dotando de distintos servicios de mayor o menor nivel tecnológico, como por ejemplo:
 - ◆ Calefacción, aire acondicionado, electricidad, megafonía, seguridad, etc.; esto permite obtener un edificio automatizado.
- ◆ Si a estos edificios se les dota de un sistema de gestión centralizado, con interconexión entre ellos y una infraestructura de comunicaciones (voz, datos, textos, imágenes):
 - ◆ Hablamos de edificios inteligentes o racionalizados.

Introducción

- ◆ El desarrollo actual de las comunicaciones, video conferencia, telefax, servicios multimedia, redes de datos, hace necesario el empleo de un sistema de **cableado estructurado avanzado**:
 - ◆ Debe ser capaz de soportar todas las necesidades de comunicación como el estándar P.D.S. (Premises Distribution System).
- ◆ Estas tecnologías se están utilizando en: hospitales, hoteles, recintos feriales y de exposiciones, áreas comerciales, edificios industriales, viviendas, etc.

Problemática

Se la puede resumir en los siguientes puntos:

- ❖ **Convivencia de cables de varios tipos diferentes, telefónico, coaxial, par trenzado sin apantallar, con diferente número de conductores, etc.**
- ❖ **Deficiente o nulo etiquetado del cable, lo que impide su uso para una nueva función incluso dentro del mismo sistema.**
- ❖ **Imposibilidad de aprovechar el mismo tipo de cable para equipos diferentes.**
- ❖ **Peligro de interferencias, averías y daños personales, al convivir en muchos casos los cables de transmisión con los de suministro eléctrico.**

Problemática

- ❖ **Trazados diversos de los cables a través del edificio (distintas topologías).**
- ❖ **Posibilidad de accidentes. En diversos casos la acumulación de cables en el falso techo ha provocado su derrumbe.**
- ❖ **Recableado por cada traslado de un puesto de trabajo, con el subsiguiente costo de materiales y sobre todo de mano de obra.**
- ❖ **Nuevo recableado al efectuar un cambio del equipo informático o del telefónico.**

Problemática

- **Ante esta problemática parece imposible encontrar una solución que satisfaga los requerimientos técnicos de los fabricantes y las necesidades actuales y futuras de los mismos.**
- **Los factores que permiten modificar este panorama son:**
- **Tendencia a la estandarización de Interfaces por parte de gran número de fabricantes.**
- **Estándares internacionalmente reconocidos para RDSI (Red Digital de Servicios Integrados).**

Problemática

- **Evolución de grandes sistemas informáticos hacia sistemas distribuidos y redes locales.**
- **Tecnologías de fabricación de cables de cobre de alta calidad que permite mayores velocidades y distancias.**
- **Aparición de la fibra óptica y progresivo abaratamiento del costo de la electrónica asociada.**

Aplicaciones

Las técnicas de *cableado estructurado* se aplican en:

- ✓ Edificios donde la densidad de puestos informáticos y teléfonos es muy alta:
 - ✓ oficinas, centros de enseñanza, tiendas, etc.
- ✓ Donde se necesite gran calidad de conexionado así como una rápida y efectiva gestión de la red:
 - ✓ hospitales, fábricas automatizadas, centros oficiales, edificios alquilados por plantas, aeropuertos, terminales y estaciones de autobuses, etc.
- ✓ Donde a las instalaciones se les exija fiabilidad debido a condiciones extremas:
 - ✓ barcos, aviones, estructuras móviles, fábricas que exijan mayor seguridad ante agentes externos.

Topología

Diferencias entre *redes estructuradas* y *las redes convencionales*:

Redes convencionales

- El diseño de la red se hace al construir el edificio, según hagan falta modificaciones, o lo crea oportuno el proyectista y sin ninguna estructura definida.
- Para cada traslado de un solo teléfono tenemos que recablear de nuevo, muchas veces por incompatibilidad de distintos sistemas con un cable.

Topología

- El mayor problema es cuando se quiere integrar varios sistemas en el mismo edificio:
 - Además de la red telefónica se tendrá la red informática, la de seguridad o de control de servicios técnicos.
 - Los cables están por lo general sin identificar y sin etiquetar.

Desventajas:

- Diferentes trazados de cableado.
- Reinstalación para cada traslado.
- Cable viejo acumulado y no reutilizable.
- Incompatibilidad de sistemas.
- Interferencias por los distintos tipos de cables.
- Mayor dificultad para localización de averías.

Topología

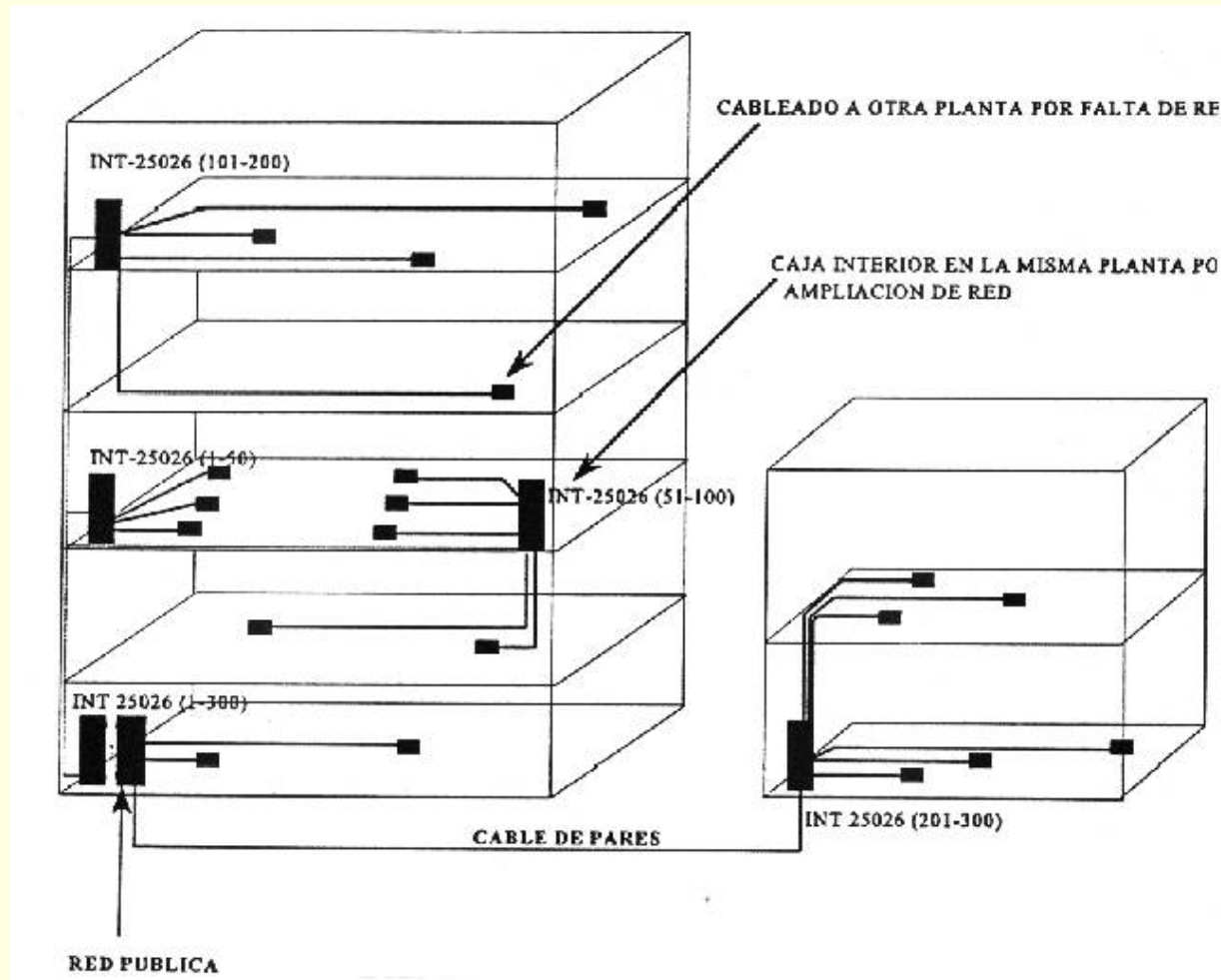


Figura 1- Ejemplo de una red convencional

Topología

- **Redes estructuradas.** La red se estructura (o divide en tramos) a fin de:
 - Estudiar cada tramo por separado.
 - Dar soluciones a cada uno de forma independiente, sin que se afecten entre sí.
- Con este tipo de redes se han dado soluciones a muchos problemas, como por ejemplo:
 - Poder reutilizar el cable para distintos sistemas.
 - Poder compartirlo sin interferencias.
 - No hacer una nueva instalación para efectuar un traslado de equipos:
 - Siempre que se haya sobredimensionado bien la red.
 - Como consecuencia no existirán cables viejos inutilizables.

Topología

Ventajas:

- **Trazados homogéneos.**
- **Fácil traslado de equipos.**
- **Convivencia de distintos sistemas sobre el mismo soporte físico.**
- **Transmisión a altas velocidades para redes.**
- **Mantenimiento mucho más rápido y sencillo.**

Topología

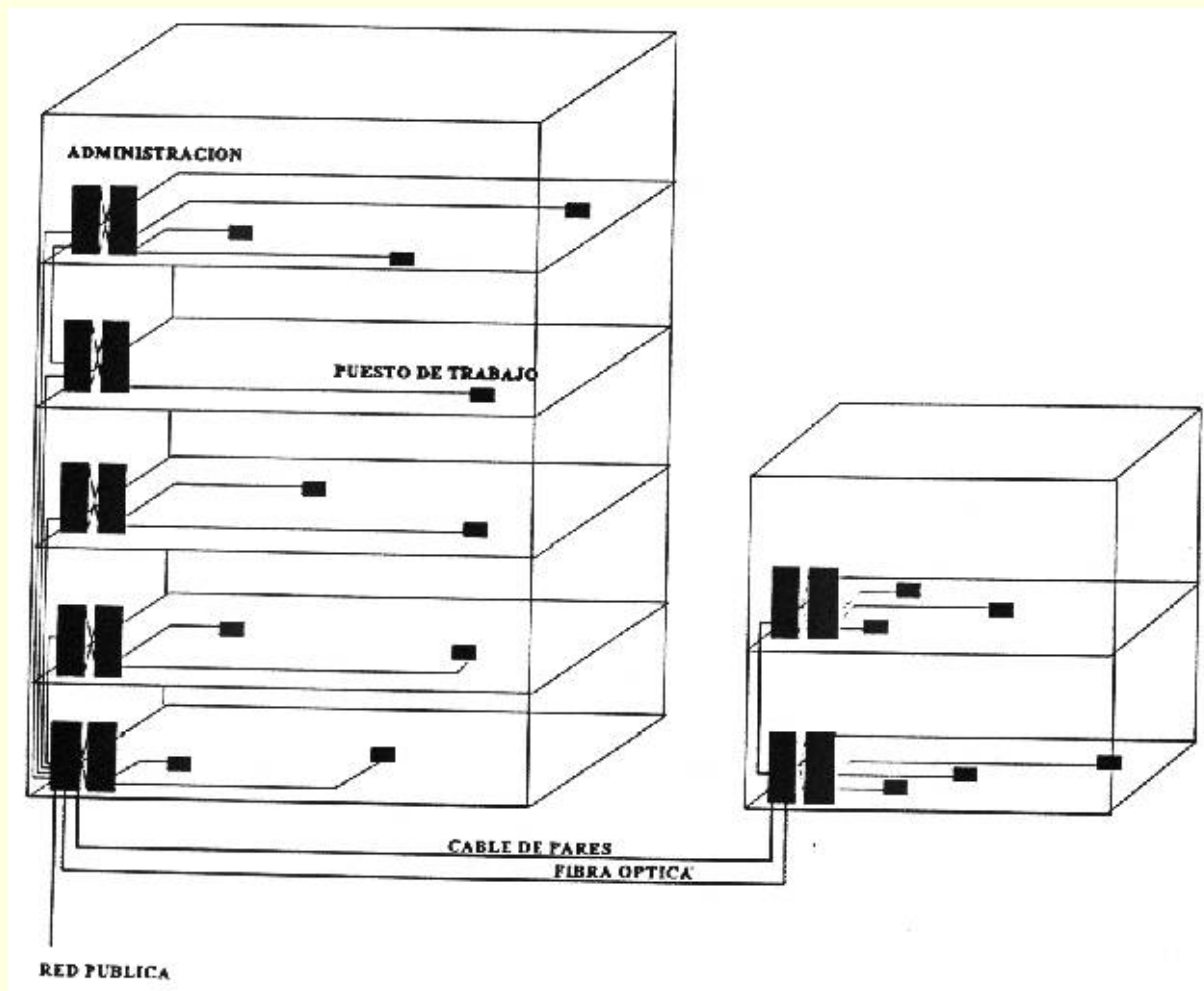


Figura 2- Ejemplo de una red estructurada

Tecnologías de las Redes de Telecomunicaciones

Las redes se dividen hoy en dos grandes categorías en base a su medio:

- **INALÁMBRICAS:**

- **WLL: Wireless Local Loop.**
- **Celular: AMPS, GSM, TDMA y CDMA.**
- **Satélite Celular de Órbita baja (LEO): Global Star, Iridium.**
- **PCS.**
- **Digital Microwaves.**
- **V-SAT.**

Tecnologías de las Redes de Telecomunicaciones

■ **FIJAS o ALÁMBRICAS:**

- **Voz:** telefonía y audio de alta calidad, etc.
- **Datos:** LAN, WAN, Internet, etc.
- **Video:** vídeo conferencia, TV cable, películas a demanda, etc.

Origen del Cableado Estructurado

Situación previa a la normalización.

- ❑ Los sistemas telefónicos y de computación se desarrollaron por vías totalmente separadas.
- ❑ Las empresas superponían instalaciones en forma anárquica en función de la demanda de nuevos usuarios y la incorporación de nuevos equipamientos.
- ❑ Cada proveedor de equipos realizaba la instalación de cables que más le convenía y este no podía ser usado por otros fabricantes o proveedores:
 - Esto dificultaba el cambio de proveedor.
 - Obligaba a comprar al proveedor original o, en el peor de los casos, a recambiar toda la red.

Origen del Cableado Estructurado

Las **redes telefónicas** tenían, por lo general, topología en estrella cuyas características son:

TOPOLOGÍA ESTRELLA:

- **Ventajas:**

- * Facilidad de Expansión.
- * Prolongaciones sin afectar el normal funcionamiento de la red.
- * Menor costo a largo plazo.

- **Desventajas:**

- * Mayor costo de instalación inicial.

Origen del Cableado Estructurado

Las **redes informáticas** se realizaban, por lo general, en base a redes de cable coaxial con topología “bus” o “anillo”.

TOPOLOGÍA BUS:

- **Ventajas:**

- *Expandible fácilmente.
- *Bajo costo inicial.

- **Desventajas:**

- *Una falla interrumpe la operación de todos los nodos.
- *Dificultad en ubicar la falla.
- *Alto costo de operación.
- *Mayor costo a largo plazo.

Normalización, Surgimiento de la Norma EIA/TIA 568

- **Dos asociaciones empresarias, la Electronics Industries Association (EIA) y la Telecommunications Industries Association (TIA), que agrupan a las industrias de electrónica y de telecomunicaciones de los Estados Unidos, han dado a conocer, en forma conjunta, la norma EIA/TIA 568 (1991), donde se establecen las pautas a seguir para la ejecución del cableado estructurado.**
 - **Dicha norma garantiza que los sistemas que se ejecuten de acuerdo a ella soportarán todas las aplicaciones de telecomunicaciones presentes y futuras por un lapso de al menos diez años.**

Normalización, Surgimiento de la Norma EIA/TIA 568

- **Posteriormente, la ISO (International Organization for Standards) y el IEC (International Electrotechnical Commission) la adoptan bajo el nombre de ISO/IEC DIS 11801 (1994) haciéndola extensiva a Europa y el resto del mundo.**
- **En Argentina no existe aun normativa al respecto dado el atraso de la CNT (Comisión Nacional de Telecomunicaciones) en definir las nuevas normas que reemplacen a las viejas y obsoletas normas de ENTeL.**
 - **Se ha presentado un proyecto de normativa a la CNT en base a la norma EIA/TIA 568 de modo que ésta homologue y normalice lo que ya es un standard “de facto” adoptada por el mercado en Argentina.**

¿Qué es la Categoría 5?

- **Concepto de Categoría:** significa predefinir varios anchos de banda, y darles a cada uno un nombre.

CATEGORÍA	VELOCIDAD MÁXIMA	DISTANCIA MÁXIMA
3	10Mbps	100 m
4	20 Mbps	100 m
5	100Mbps	100 m

- Lo que esta tabla quiere decir es que por ejemplo para una categoría 3 la velocidad máxima de transmisión por ella es de 10 Mbps a una distancia de 100 m.
 - Lo que se vende a los clientes es una velocidad máxima de transmisión a una distancia máxima, pero en esto hay que hacer una salvedad, como siempre en una línea si la velocidad de transmisión la bajamos por supuesto la distancia hasta donde llega la señal aumentará.

¿Qué es la Categoría 5?

- **Se refiere a la especificación de las características eléctricas de transmisión de los componentes de un cableado basado en UTP.**
- **Está normalizado por los apéndices EIA/TIA TSB 36 (cables) y TSB 40 (conectores).**
- **Es la más alta especificación en cuanto a niveles de ancho de banda y performance.**
- **Se aplica a los cables UTP de 4 pares y su uso como cables de distribución, patcheo y cables de equipos a:**
 - **La interconexión de UTP de cualquier configuración.**
 - **Los terminales de conexión (jack).**
 - **Los patch panels.**
 - **Los elementos usados en los puntos de transición.**

¿Qué es la Categoría 5?

- ❖ Cuando se certifica una instalación en base a la especificación de “Categoría 5” se lo hace de Punta a Punta y se lo garantiza por escrito.
- ❖ Los parámetros eléctricos que se miden son:
 - ❖ Atenuación en función de la frecuencia (db).
 - ❖ Impedancia característica del cable (Ohms).
 - ❖ Acoplamiento del punto más cercano (NEXT- db).
 - ❖ Relación entre Atenuación y Crosstalk (ACR- db).
 - ❖ Capacitancia (pf/m).
 - ❖ Resistencia en DC (Ohms/m).
 - ❖ Velocidad de propagación nominal (% en relación C).

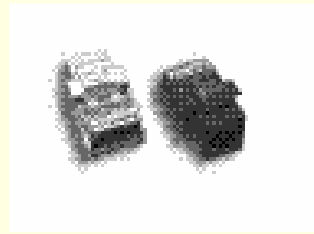
Nomenclatura del Cableado Estructurado

En la normativa se especifican los siguientes elementos:

- **Distribuidor de Piso (Floor Distributor).**
- **Rosetas (Telecommunication Outlet).**
- **Área de Trabajo (Work Area).**
- **Punto de Transición (Transition Point).**
- **Armario de Telecomunicaciones (Telecommunication Closet).**
- **Sala de Equipos (Equipment Room).**
- **Interfase de Red (Network Interface).**

Componentes del Cableado Estructurado

- ❖ **KEYSTONE:** Se trata de un dispositivo modular de conexión monolínea, hembra, apto para conectar plug RJ45, que permite su inserción en rosetas y frentes de patch panels especiales mediante un sistema de encastre.

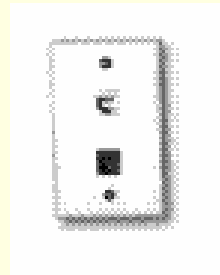


- ❖ **ROSETA P/KEYSTONE:** Se trata de una pieza plástica de soporte que se amura a la pared y permite encastrar hasta 2 keystone, formando una roseta de hasta 2 bocas.

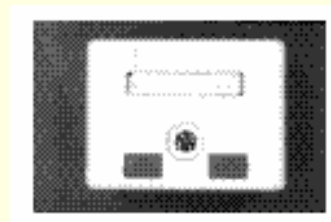


Componentes del Cableado Estructurado

- ❖ **FRENTE PARA KEYSTONE o FACEPLATE:** Se trata de una pieza plástica plana de soporte que es tapa de una caja estándar de electricidad embutida y permite encastrar hasta 2 keystone, formando un conjunto de conexión de hasta 2 bocas.



- ❖ **ROSETAS INTEGRADAS:** Usualmente de 2 bocas. Posee un circuito impreso que soporta conectores RJ45 y conectores IDC de tipo 110 para conectar los cables UTP sólidos.

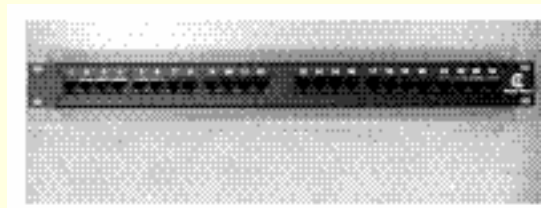


Componentes del Cableado Estructurado

- ❖ **CABLE UTP SÓLIDO:** El cable UTP (Unshielded Twisted Pair) posee 4 pares bien trenzados entre si, sin blindaje, envuelto dentro de una cubierta de PVC. Se presenta en cajas de 305 mts para su fácil manipulación, no se enrosca.

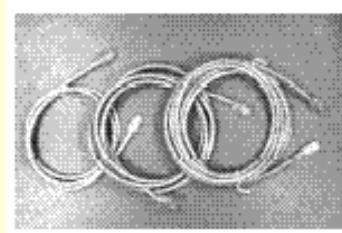


- ❖ **PATCH PANEL:** Están formados por un soporte, usualmente metálico y de medidas compatibles con rack de 19", que sostiene placas de circuito impreso sobre la que se montan: de un lado los conectores RJ45 y del otro los conectores IDC para block tipo 110.

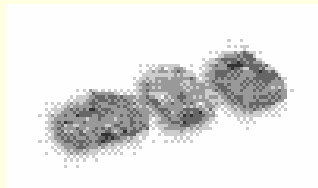


Componentes del Cableado Estructurado

- ❖ **PATCH CORD:** Están contruidos con cable UTP de 4 pares flexible terminado en un plug 8P8C en cada punta de modo de permitir la conexión de los 4 pares en un conector RJ45.



- ❖ **PLUG 8P8C:** Plug de 8 contactos, similar al plug americano RJ11 utilizado en telefonía, pero de más capacidad. Posee contactos bañados en oro.

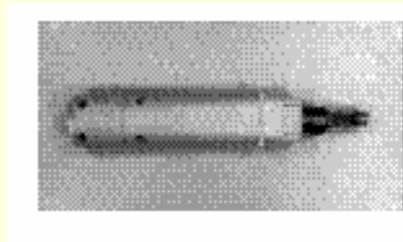


- ❖ **CABLE UTP FLEXIBLE:** Igual al sólido, pero sus hilos interiores están contruidos por cables flexibles en lugar de alambres.

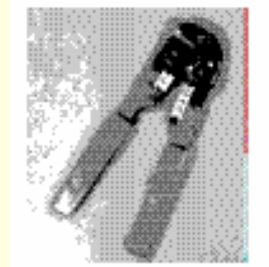
Componentes del Cableado Estructurado

❖ HERRAMIENTAS

- ❖ **HERRAMIENTA DE IMPACTO:** Es la misma que se utiliza con block de tipo 110 de la ATT, es de doble acción: inserta y corta el cable.



- ❖ **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.



Componentes del Cableado Estructurado

- ❖ **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.



- ❖ **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.



Nociones de Componentes Informáticos Asociados

➤ PLACAS DE RED.

- Las placas para 10 BaseT, que son las más difundida hoy con el cableado estructurado, soporta 10 o 100 Mbit/seg. y son exactamente iguales a las placas de salida coaxial pero poseen un conector RJ45.

➤ HUB's.

- Es un equipo electrónico activo que sirve de concentrador y sincronizador de los datos que transitan entre las distintas placas de red de los puestos de trabajo y el backbone.

➤ REPETIDOR.

- Permiten ampliar la distancia a que se conecta un terminal determinado (más allá de los 90 mts en el caso de cable UTP), funciona como un amplificador de señal.

Nociones de Componentes Informáticos Asociados

➤ MEDIA ADAPTERS.

- Son dispositivos electrónicos que permiten conectar medios de transmisión (cables, fibra óptica, coaxial) distintos de los originalmente previstos en el dispositivo al que se conectan.

➤ SERVER.

- Es el nombre dado a la/las computadoras principales de la red, donde se guarda la información valiosa y que realizan el procesamiento centralizado de información de la empresa.

➤ BRIDGE.

- Son equipos electrónicos sofisticados y costosos que permiten enlazar redes entre sí.

➤ ROUTER.

- Son dispositivos electrónicos complejos que permiten manejar comunicaciones entre redes que se encuentran a gran distancia.

Componentes de un Sistema

- ❑ En conjunto, a todo el cableado de un edificio se llama SISTEMA y a cada parte en la que se subdivide se llama SUBSISTEMA. Se llama estructurado porque obedece a esta estructura definida.

- ❑ Los componentes de un sistema son:
 - Puesto de Trabajo. Son los elementos que conectan la toma de usuario al terminal telefónico o de datos.
 - Subsistema horizontal. Este subsistema comprende el conjunto de medios de transmisión (cables, fibras, coaxiales, etc.) que unen los puntos de distribución de planta con el conector o conectores del puesto de trabajo.
 - Ésta es una de las partes más importantes a la hora del diseño.
 - Por ello, la distribución que se aconseja es por metros cuadrados, siendo la densidad aconsejada 2 tomas cada 5 o 6 m².

Componentes de un Sistema

- ❑ **Subsistema Vertical**. Está constituido por el conjunto de cables que interconectan las diferentes plantas y zonas entre los puntos de distribución y administración (llamado también troncal).

- ❑ **Subsistema de Administración (Repartidores)**. Son los puntos de distribución o repartidores donde se interconectan los diferentes subsistemas. Este subsistema se divide en dos:
 - **Administración Principal**. Éste subsistema sería el repartidor principal del edificio en cuestión, que normalmente está ubicado en el sótano o planta baja.
 - **Administración de Planta**. Los componen los pequeños repartidores que se ubican en las distintas plantas del edificio.

Componentes de un Sistema

- ❑ **Subsistema Campus (entre edificios diferentes)**. Lo forman los elementos de interconexión entre un grupo de edificios que posean una infraestructura común (fibras ópticas, cables de pares, sistemas de radio enlace, etc.).
- ❑ **Subsistema Sala de Equipos**. Este subsistema lo constituye el conjunto de conexiones que se realizan entre el o los repartidores principales y el equipamiento común como puede ser la centralita, ordenadores centrales, equipos de seguridad, etc., ubicados todos en esta sala común.

Proyecto de un Cableado de Mediana Envergadura

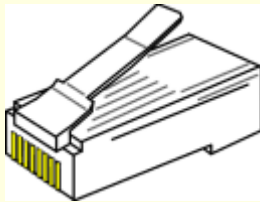
- A continuación se brinda un detalle “paso a paso” de un esquema de Proyecto Red Estructurada de mediana envergadura.
 - ❖ Definir el Cableado Horizontal.
 - ❖ Definir el Backbone.
 - ❖ Definir el Distribuidor del Edificio (Building Distributor).
 - ❖ Definir los Patch-Cord.
 - ❖ Definir Plan de Numeración.
 - ❖ Definir el Cableado Vertical.
 - ❖ Definir el Cableado del Campus (entre edificios diferentes).

Recomendaciones en Cuanto a Canalizaciones 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.
- ✓ De usarse cañerías plásticas, lubricar los cables (talco industrial, vaselina, etc.) para reducir la fricción entre los cables y las paredes de los caños ya que esta genera un incremento de la temperatura que aumenta la adherencia.
- ✓ El radio de las curvas no debe ser inferior a 2”.
- ✓ Las canalizaciones no deben superar los 20 metros.
- ✓ En tendidos verticales se deben fijar los cables a intervalos regulares para evitar el efecto del peso en el acceso superior.
- ✓ Al utilizar fijaciones (grampas, precintos) no excederse en la presión aplicada (no arrugar la cubierta), pues puede afectar a los conductores internos.

Pasos Para el Armado de un Cable UTP Cat. 5

Herramientas y componentes necesarios



Ficha RJ-45



Pinza



Pinza crimpadora

Cable UTP



Pelacables UTP Universal



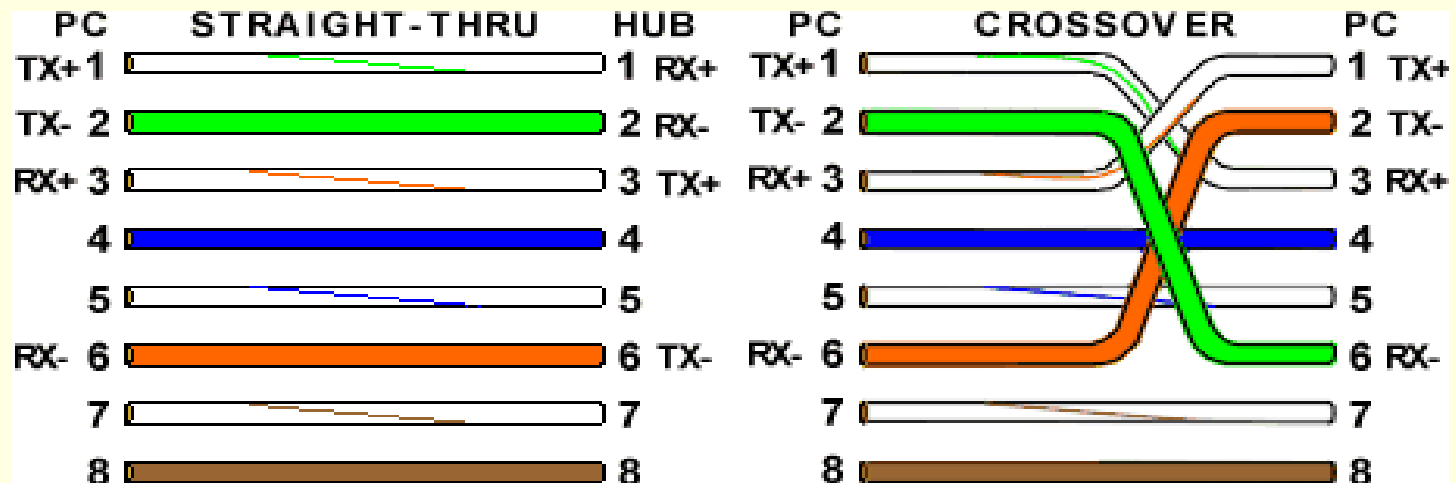
Tester

Pasos Para el Armado de un Cable UTP Cat. 5

LAS NORMAS PARA LOS CÓDIGOS DE COLOR

Dos normas de códigos de color de alambre están vigentes: EIA/TIA 568A (derecho) y EIA/TIA 568B (cruzado).

Los códigos en un RJ45 son como se muestran en los esquemas siguientes:



Un cable **straight-thru (derecho)** tiene idénticas terminaciones.
Un cable **crossover (cruzado)** tiene terminaciones diferentes.

Pasos Para el Armado de un Cable UTP Cat. 5



Pasos Para el Armado de un Cable UTP Cat. 5



Se prueban todos los pares, si funcionan, el cable esta listo para ser usado.

Recomendaciones en Cuanto a la Documentación

- **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 detallada de los puestos eléctricos en caso de ser requeridos.**
 - **Ubicación de pisoductos si existen y pueden ser utilizados.**

Conclusiones

- El cableado estructurado es una necesidad en todas las instalaciones, pero especialmente en las instalaciones complejas.
- Existen normas internacionales que se deben cumplir.
- Si bien se requiere una importante inversión inicial, la misma se compensa con los ahorros en los costos de mantenimiento y de expansión o crecimiento de las redes soportadas.

-
- Muchas gracias por su atención.