

Medios de cobre

Especificaciones de cables

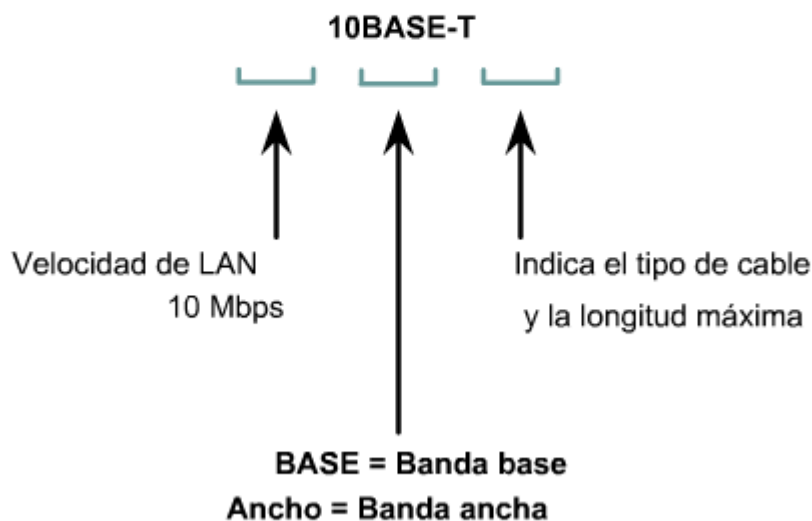
Los cables tienen distintas especificaciones y generan distintas expectativas acerca de su rendimiento.

- ¿Qué velocidad de transmisión de datos se puede lograr con un tipo particular de cable? La velocidad de transmisión de bits por el cable es de suma importancia. El tipo de conducto utilizado afecta la velocidad de la transmisión.
- ¿Qué tipo de transmisión se planea? ¿Serán las transmisiones digitales o tendrán base analógica? La transmisión digital o de banda base y la transmisión con base analógica o de banda ancha son las dos opciones.
- ¿Qué distancia puede recorrer una señal a través de un tipo de cable en particular antes de que la atenuación de dicha señal se convierta en un problema? En otras palabras, ¿se degrada tanto la señal que el dispositivo receptor no puede recibir e interpretar la señal correctamente en el momento en que la señal llega a dicho dispositivo? La distancia recorrida por la señal a través del cable afecta directamente la atenuación de la señal. La degradación de la señal está directamente relacionada con la distancia que recorre la señal y el tipo de cable que se utiliza.

Especificaciones de cables

FIGURA

1



Algunos ejemplos de las especificaciones de Ethernet que están relacionadas con el tipo de cable son:

- 10BASE-T
- 10BASE5
- 10BASE2

10BASE-T se refiere a la velocidad de transmisión a 10 Mbps. El tipo de transmisión es de banda base o digitalmente interpretada. T significa par trenzado.

10BASE5 se refiere a la velocidad de transmisión a 10 Mbps. El tipo de transmisión es de banda base o digitalmente interpretada. El 5 representa la capacidad que tiene el cable para permitir que la señal recorra aproximadamente 500 metros antes de que la atenuación interfiera con la capacidad del receptor de interpretar correctamente la señal recibida. 10BASE5 a menudo se denomina "Thicknet". Thicknet es un tipo de red y 10BASE5 es la especificación Ethernet utilizada en dicha red.

10BASE2 se refiere a la velocidad de transmisión a 10 Mbps. El tipo de transmisión es de banda base o digitalmente interpretada. El 2, en 10BASE2, se refiere a la longitud máxima aproximada del segmento de 200 metros antes que la atenuación perjudique la habilidad del receptor para interpretar apropiadamente la señal que se recibe. La longitud máxima del segmento es en realidad 185 metros. 10BASE2 a menudo se denomina "Thinnet". Thinnet es un tipo de red y 10BASE2 es la especificación Ethernet utilizada en dicha red.

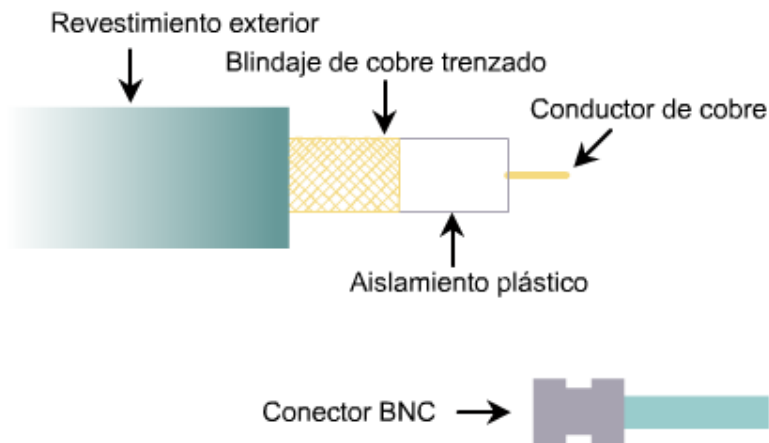
Cable coaxial

El cable coaxial consiste de un conductor de cobre rodeado de una capa de aislante flexible. El conductor central también puede ser hecho de un cable de aluminio cubierto de estaño que permite que el cable sea fabricado de forma económica. Sobre este material aislante existe una malla de cobre tejida u hoja metálica que actúa como el segundo hilo del circuito y como un blindaje para el conductor interno. Esta segunda capa, o blindaje, también reduce la cantidad de interferencia electromagnética externa. Cubriendo la pantalla está la chaqueta del cable.

Cables coaxiales

FIGURA

1



- Velocidad y tasa de transferencia: 10 - 100 Mbps
- Costo: Económico
- Tamaño de los medios y del conector: Medio
- Longitud máxima del cable: 500m

Para las LAN, el cable coaxial ofrece varias ventajas. Puede tenderse a mayores distancias que el cable de par trenzado blindado STP, y que el cable de par trenzado no blindado, UTP, sin necesidad de repetidores. Los repetidores regeneran las señales de la red de modo que puedan abarcar mayores distancias. El cable coaxial es más económico que el cable de fibra óptica y la tecnología es sumamente conocida. Se ha usado durante muchos años para todo tipo de comunicaciones de datos, incluida la televisión por cable.

Al trabajar con cables, es importante tener en cuenta su tamaño. A medida que aumenta el grosor, o diámetro, del cable, resulta más difícil trabajar con él. Recuerde que el cable debe pasar por conductos y cajas existentes cuyo tamaño es limitado. Se puede conseguir cable coaxial de varios tamaños. El cable de mayor diámetro es de uso específico como cable de backbone de Ethernet porque tiene mejores características de longitud de transmisión y de

limitación del ruido. Este tipo de cable coaxial frecuentemente se denomina thicknet o red gruesa. Como su apodo lo indica, este tipo de cable puede ser demasiado rígido como para poder instalarse con facilidad en algunas situaciones. Generalmente, cuanto más difícil es instalar los medios de red, más costosa resulta la instalación. El cable coaxial resulta más costoso de instalar que el cable de par trenzado. Hoy en día el cable thicknet casi nunca se usa, salvo en instalaciones especiales.

En el pasado, el cable coaxial con un diámetro externo de solamente 0,35 cm (a veces denominado thinnet o red fina) se usaba para las redes Ethernet. Era particularmente útil para las instalaciones de cable en las que era necesario que el cableado tuviera que hacer muchas vueltas. Como la instalación de thinnet era más sencilla, también resultaba más económica. Por este motivo algunas personas lo llamaban cheapernet (red barata). El trenzado externo metálico o de cobre del cable coaxial abarca la mitad del circuito eléctrico. Se debe tener especial cuidado de asegurar una sólida conexión eléctrica en ambos extremos, brindando así una correcta conexión a tierra. La incorrecta conexión del material de blindaje constituye uno de los problemas principales relacionados con la instalación del cable coaxial. Los problemas de conexión resultan en un ruido eléctrico que interfiere con la transmisión de señales sobre los medios de networking. Por esta razón, thinnet ya no se usa con frecuencia ni está respaldado por los estándares más recientes (100 Mbps y superiores) para redes Ethernet.

Cable STP

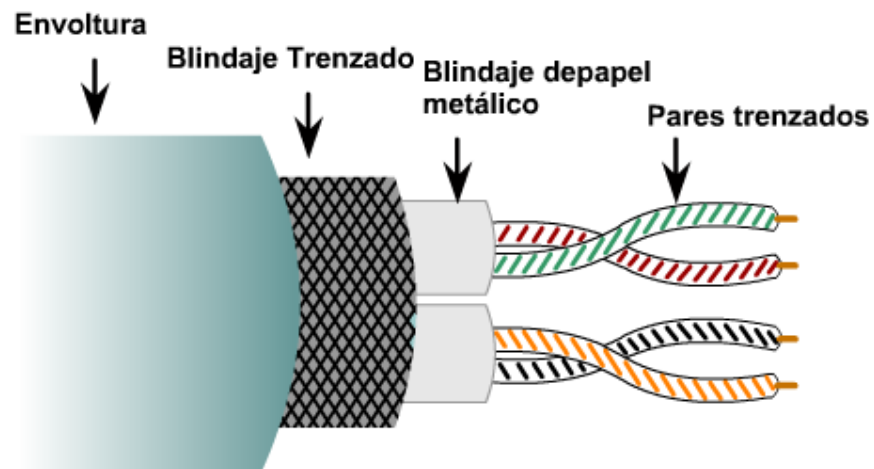
El cable de par trenzado blindado (STP) combina las técnicas de blindaje, cancelación y trenzado de cables. Cada par de hilos está envuelto en un papel metálico. Los dos pares de hilos están envueltos juntos en una trenza o papel metálico. Generalmente es un cable de 150 ohmios. Según se especifica para el uso en instalaciones de redes Token Ring, el STP reduce el ruido eléctrico dentro del cable como, por ejemplo, el acoplamiento de par a par y la diafonía. El STP también reduce el ruido electrónico desde el exterior del cable, como, por ejemplo, la interferencia electromagnética (EMI) y la interferencia de radiofrecuencia (RFI). El cable de par trenzado blindado comparte muchas de las ventajas y desventajas del cable de par trenzado no blindado (UTP). El cable STP brinda mayor protección ante toda clase de interferencias externas, pero es más caro y de instalación más difícil que el UTP.

Cable de par trenzado blindado

FIGURAS

1

2



Velocidad y tasa de transferencia: 0 - 100 Mbps
Costo: Moderado
Tamaño de los medios y del conector: Mediano a grande
Longitud máxima del cable: 100m

Un nuevo híbrido de UTP con STP tradicional se denomina UTP apantallado (ScTP), conocido también como par trenzado de papel metálico (FTP). El ScTP consiste, básicamente, en cable UTP envuelto en un blindaje de papel metálico. ScTP, como UTP, es también un cable de 100 Ohms. Muchos fabricantes e instaladores de cables pueden usar el término STP para describir

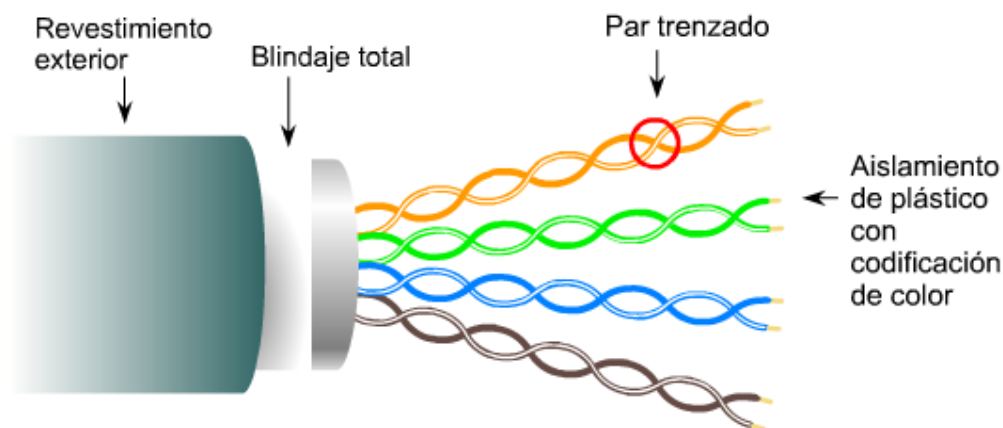
el cable ScTP. Es importante entender que la mayoría de las referencias hechas a STP hoy en día se refieren en realidad a un cable de cuatro pares apantallado. Es muy improbable que un verdadero cable STP sea usado durante un trabajo de instalación de cable.

ScTP (Par trenzado apantallado)

FIGURAS

1

2



Velocidad y tasa de transferencia: 0 - 100 Mbps
Precio promedio por nodo: Moderadamente caro
Tamaño de los medios y del conector: Mediano a grande
Longitud máxima del cable: 100m

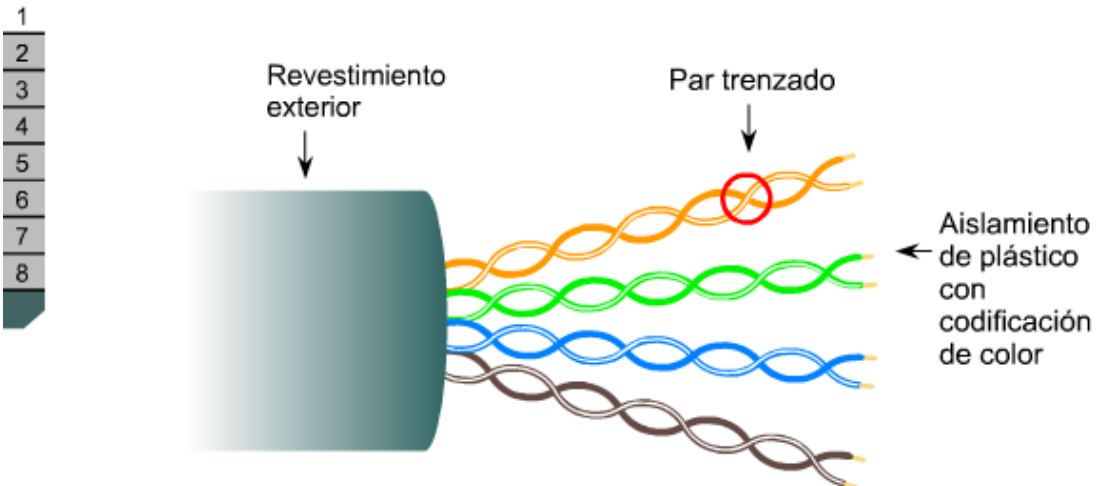
Los materiales metálicos de blindaje utilizados en STP y ScTP deben estar conectados a tierra en ambos extremos. Si no están adecuadamente conectados a tierra o si hubiera discontinuidades en toda la extensión del material del blindaje, el STP y el ScTP se pueden volver susceptibles a graves problemas de ruido. Son susceptibles porque permiten que el blindaje actúe como una antena que recoge las señales no deseadas. Sin embargo, este efecto funciona en ambos sentidos. El blindaje no sólo evita que ondas electromagnéticas externas produzcan ruido en los cables de datos sino que también minimiza la irradiación de las ondas electromagnéticas internas. Estas ondas podrían producir ruido en otros dispositivos. Los cables STP y ScTP no pueden tenderse sobre distancias tan largas como las de otros medios de networking (tales como el cable coaxial y la fibra óptica) sin que se repita la señal. El uso de aislamiento y blindaje adicionales aumenta de manera considerable el tamaño, peso y costo del cable. Además, los materiales de blindaje hacen que las terminaciones sean más difíciles y aumentan la probabilidad de que se produzcan defectos de mano de obra. Sin embargo, el STP y el ScTP todavía desempeñan un papel importante, especialmente en Europa o en instalaciones donde exista mucha EMI y RFI cerca de los cables.

Cable UTP

El cable de par trenzado no blindado (UTP) es un medio de cuatro pares de hilos que se utiliza en diversos tipos de redes. Cada uno de los 8 hilos de cobre individuales del cable UTP está revestido de un material aislante. Además, cada par de hilos está trenzado. Este tipo de cable cuenta sólo con el efecto de cancelación que producen los pares trenzados de hilos para limitar la degradación de la señal que causan la EMI y la RFI. Para reducir aún más la diafonía entre los pares en el cable UTP, la cantidad de trenzados en los pares de hilos varía. Al igual que el cable STP, el cable UTP debe seguir especificaciones precisas con respecto a cuánto trenzado se permite por unidad de longitud del cable.

Cable de par trenzado no blindado

FIGURAS



- Velocidad y tasa de transferencia: 10 - 100 - 1000 Mbps (según la calidad/categoría del cable)
- Precio promedio por nodo: El menos caro
- Tamaño de los medios y del conector: Pequeño
- Longitud máxima del cable: 100m

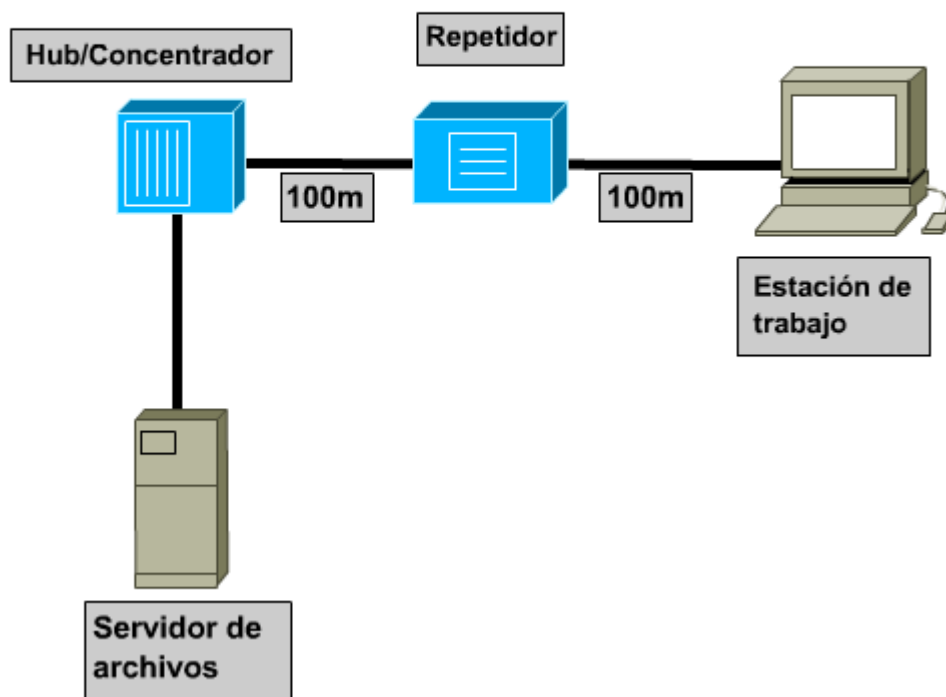
El estándar TIA/EIA-568-B.2 especifica los componentes de cableado, transmisión, modelos de sistemas, y los procedimientos de medición necesarios para verificar los cables de par trenzado balanceado. Exige el tendido de dos cables, uno para voz y otro para datos en cada toma. De los dos cables, el cable de voz debe ser UTP de cuatro pares. El cable Categoría 5e es el que actualmente se recomienda e implementa con mayor frecuencia en las instalaciones. Sin embargo, las predicciones de los analistas y sondeos independientes indican que el cable de Categoría 6 sobrepasará al cable Categoría 5e en instalaciones de red. El hecho que los

requerimientos de canal y enlace de la Categoría 6 sean compatibles con la Categoría 5e hace muy fácil para los clientes elegir Categoría 6 y reemplazar la Categoría 5e en sus redes. Las aplicaciones que funcionan sobre Categoría 5e también lo harán sobre Categoría 6.

Cableado UTP

FIGURAS

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8



El cable de par trenzado no blindado presenta muchas ventajas. Es de fácil instalación y es más económico que los demás tipos de medios para networking. De hecho, el UTP cuesta menos por metro que cualquier otro tipo de cableado para LAN. Sin embargo, la ventaja real es su tamaño. Debido a que su diámetro externo es tan pequeño, el cable UTP no llena los conductos para el cableado tan rápidamente como sucede con otros tipos de cables. Esto puede ser un factor sumamente importante a tener en cuenta, en especial si se está instalando una red en un edificio antiguo. Además, si se está instalando el cable UTP con un conector RJ-45, las fuentes potenciales de ruido de la red se reducen enormemente y prácticamente se garantiza una conexión sólida y de buena calidad. El cableado de par trenzado presenta ciertas desventajas. El cable UTP es más susceptible al ruido eléctrico y a la interferencia que otros tipos de medios para networking y la distancia que puede abarcar la señal sin el uso de repetidores es menor para UTP que para los cables coaxiales y de fibra óptica.

Conexión de distintos dispositivos

FIGURAS

1

2

3

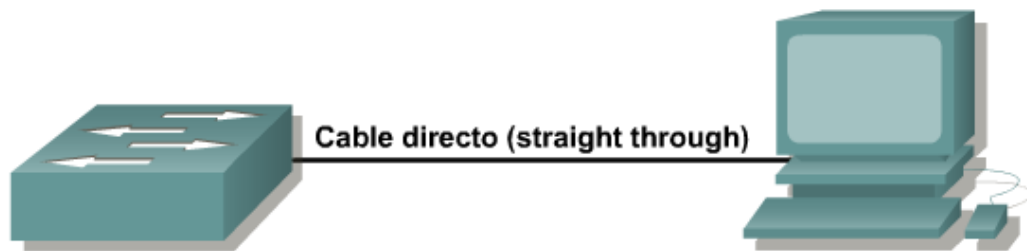
4

5

6

7

8



En una época, el cable de par trenzado era considerado más lento para transmitir datos que otros tipos de cables. Sin embargo, hoy en día ya no es así. De hecho, en la actualidad, se considera que el cable de par trenzado es el más rápido entre los medios basados en cobre.

Para que sea posible la comunicación, la señal transmitida por la fuente debe ser entendida por el destino. Esto es cierto tanto desde una perspectiva física como en el software. La señal transmitida necesita ser correctamente recibida por la conexión del circuito que está diseñada para recibir las señales. El pin de transmisión de la fuente debe conectarse en fin al pin receptor del destino. A continuación se presentan los tipos de conexiones de cable utilizadas entre dispositivos de internetwork.

Salida de pins del cable directo

FIGURAS

1

2

3

4

5

6

7

8

Pin 1 - - - - - Pin 1

Pin 2 - - - - - Pin 2

Pin 3 - - - - - Pin 3

Pin 4 - - - - - Pin 4

Pin 5 - - - - - Pin 5

Pin 6 - - - - - Pin 6

Pin 7 - - - - - Pin 7

Pin 8 - - - - - Pin 8

En la Figura , un switch de LAN se conecta a un computador. El cable que se conecta desde el puerto del switch al puerto de la NIC del computador recibe el nombre de cable directo.

En la Figura , dos switch aparecen conectados entre sí. El cable que conecta un puerto de un switch al puerto de otro switch recibe el nombre de cable de conexión cruzada.

En la Figura , el cable que conecta el adaptador de RJ-45 del puerto COM del computador al puerto de la consola del router o switch recibe el nombre de cable rollover.

Conexión de dispositivos similares

FIGURAS

1

2

3

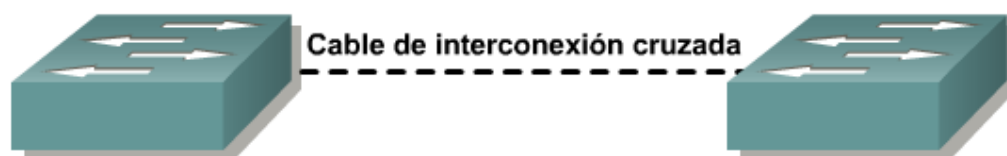
4

5

6

7

8



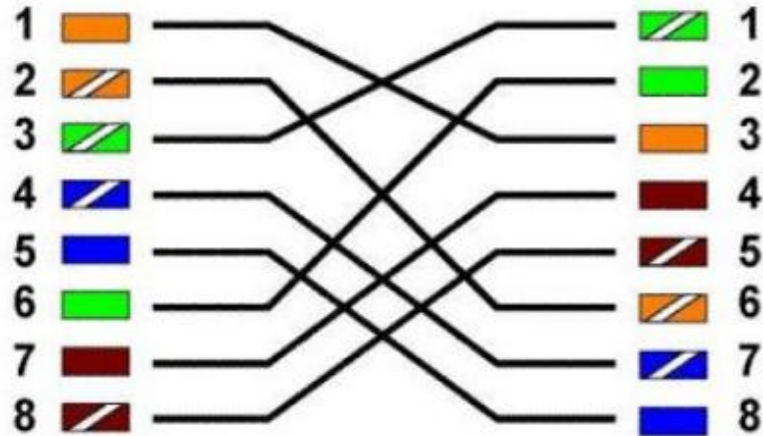
Los cables están definidos por el tipo de conexiones o la disposición de pines, de un extremo al otro del cable. Ver imágenes , y . Un técnico puede comparar ambos extremos de un mismo cable poniendo uno al lado del otro, siempre que todavía no se haya embutido el cable en la pared. El técnico observa los colores de las dos conexiones RJ-45 colocando ambos extremos con el clip en la mano y la parte superior de ambos extremos del cable apuntando hacia afuera. En un cable directo, ambos extremos deberían tener idénticos patrones de color. Al comparar los extremos de un cable de conexión cruzada, el color de los pins nº 1 y nº 2 aparecerán en el otro extremo en los pins nº 3 y nº 6, y viceversa. Esto ocurre porque los pins de transmisión y recepción se encuentran en ubicaciones diferentes. En un cable transpuesto, la combinación de colores de izquierda a derecha en un extremo debería ser exactamente opuesta a la combinación de colores del otro extremo.

Cable de interconexión cruzada

FIGURAS

1
2
3
4
5
6
7
8

EIA/TIA T568B Crossover Diagram



Un cable de interconexión Ethernet (10BASE-T y 100BASE-TX) sólo tiene cuatro hilos activos: 1, 2, 3 y 6

Conexión a un puerto de consola

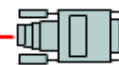
FIGURAS

1
2
3
4
5
6
7
8

Dispositivo con consola



Cable Rollover
RJ-45-a-RJ-45



PC



Adaptador RJ-45-a-DB-9
rotulado TERMINAL

- Las PC requieren un adaptador de RJ-45 a DB-9 o RJ-45 a DB-25.
- Las configuraciones de puerto COM son 9600 bps, 8 bits de datos, sin paridad, 1 bit de parada, sin control de flujo.
- Esto proporciona acceso de consola fuera de banda.
- El puerto de switch AUX se puede usar para una consola conectada por módem.

Cable rollover

FIGURAS

1

2

3

4

5

6

7

8

Pin 1 - - - - - Pin 8

Pin 2 - - - - - Pin 7

Pin 3 - - - - - Pin 6

Pin 4 - - - - - Pin 5

Pin 5 - - - - - Pin 4

Pin 6 - - - - - Pin 3

Pin 7 - - - - - Pin 2

Pin 8 - - - - - Pin 1

Cableado LAN

Implementación del UTP

EIA/TIA especifica el uso de un conector RJ-45 para cables UTP. Las letras RJ significan "registered jack" (jack registrado), y el número 45 se refiere a una secuencia específica de cableado. El conector transparente RJ-45 muestra ocho hilos de distintos colores. Cuatro de estos hilos conducen el voltaje y se consideran "tip" (punta) (T1 a T4). Los otros cuatro hilos están conectados a tierra y se llaman "ring" (anillo) (R1 a R4). Tip y ring son términos que surgieron a comienzos de la era de la telefonía. Hoy, estos términos se refieren al hilo positivo y negativo de un par. Los hilos del primer par de un cable o conector se llaman T1 y R1. El segundo par son T2 y R2, y así sucesivamente.

Conector RJ-45

FIGURAS

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8



El conector RJ-45 es el componente macho, engarzado al extremo del cable. Como se ve en la Figura cuando observa el conector macho de frente, las ubicaciones de los pins están numeradas desde 8, a la izquierda, hasta 1, a la derecha.

Jack RJ-45

FIGURAS

1

2

3

4

5

6

7

8



Jack RJ-45

FIGURAS

1

2

3

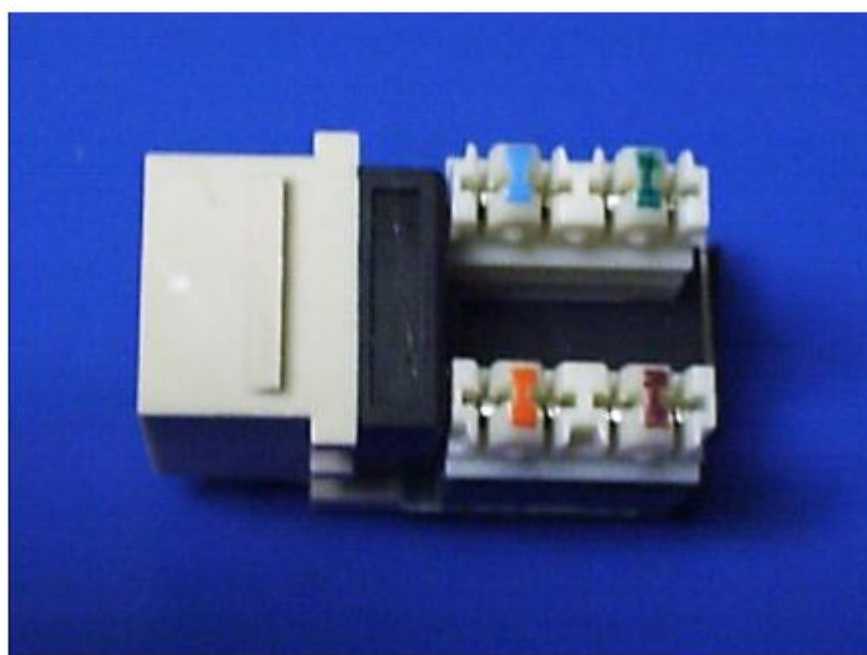
4

5

6

7

8

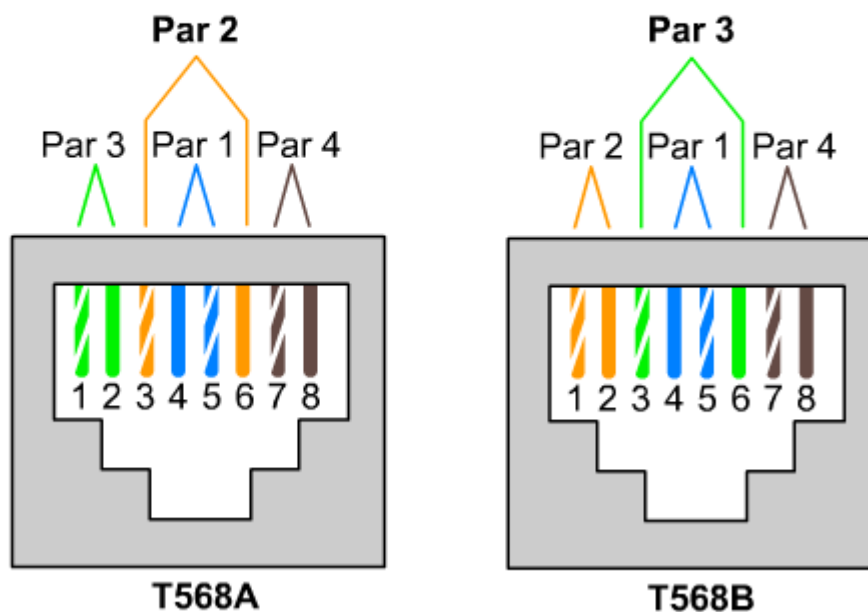


Como se ve en la Figura , el jack es el componente femenino en un dispositivo de red, toma de pared o panel de conexión. La Figura muestra las conexiones a presión en la parte posterior del jack donde se conecta el cable Ethernet UTP.

Estándares EIA/TIA T568A y T568B

FIGURAS

1
2
3
4
5
6
7
8



Para que la electricidad fluya entre el conector y el jack, el orden de los hilos debe seguir el código de colores T568A, o T568B recomendado en los estándares EIA/TIA-568-B.1, como se ve en la Figura . Identifique la categoría de cableado EIA/TIA correcta que debe usar un dispositivo de conexión, refiriéndose a la documentación de dicho dispositivo, o ubicando alguna identificación en el mismo cerca del jack. Si no se dispone de la documentación o de alguna identificación, use categoría 5E o mayor, dado que las categorías superiores pueden usarse en lugar de las inferiores. Así podrá determinar si va a usar cable de conexión directa (straight-through) o de conexión cruzada (crossover).

Implementación de UTP de conexión directa

FIGURAS

1

2

3

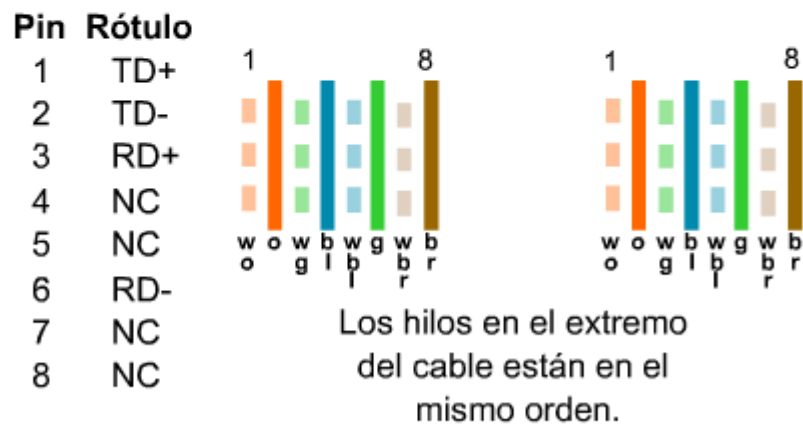
4

5

6

7

8



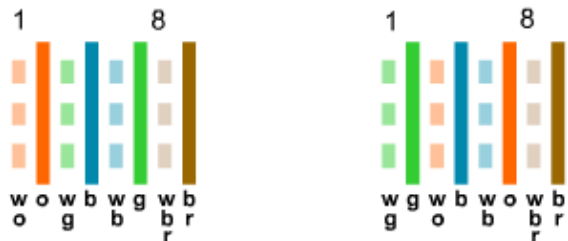
Si los dos conectores de un cable RJ-45 se colocan uno al lado del otro, con la misma orientación, podrán verse en cada uno los hilos de color. Si el orden de los hilos de color es el mismo en cada extremo, entonces el cable es de conexión directa, como se observa en la Figura .

Interconexión de dispositivos mediante cable de conexión cruzada

FIGURAS

1
2
3
4
5
6
7
8

Pin	Rótulo	Pin	Rótulo
1	TD+	1	TD+
2	TD-	2	TD-
3	RD+	3	RD+
4	NC	4	NC
5	NC	5	NC
6	RD-	6	RD-
7	NC	7	NC
8	NC	8	NC



El par de hilos anaranjados y el par de hilos verdes cambian de lugar en un extremo del

En un cable de conexión cruzada, los conectores RJ-45 de ambos extremos muestran que algunos hilos de un extremo del cable están cruzados a un pin diferente en el otro extremo del cable. La Figura muestra que los pins 1 y 2 de un conector se conectan respectivamente a los pins 3 y 6 de otro.

La Figura da las pautas de qué tipo de cable se debe utilizar cuando se interconecten dispositivos de Cisco.

Utilice cables de conexión directa para el siguiente cableado:

- Switch a router
- Switch a PC o servidor
- Hub a PC o servidor

Utilice cables de conexión cruzada para el siguiente cableado:

- Switch a switch
- Switch a hub
- Hub a hub
- Router a router
- PC a PC
- Router a PC

La Figura ilustra cómo una red determinada puede requerir una variedad de tipos de cable. La categoría de cable UTP requerida depende del tipo de Ethernet que se elija.