



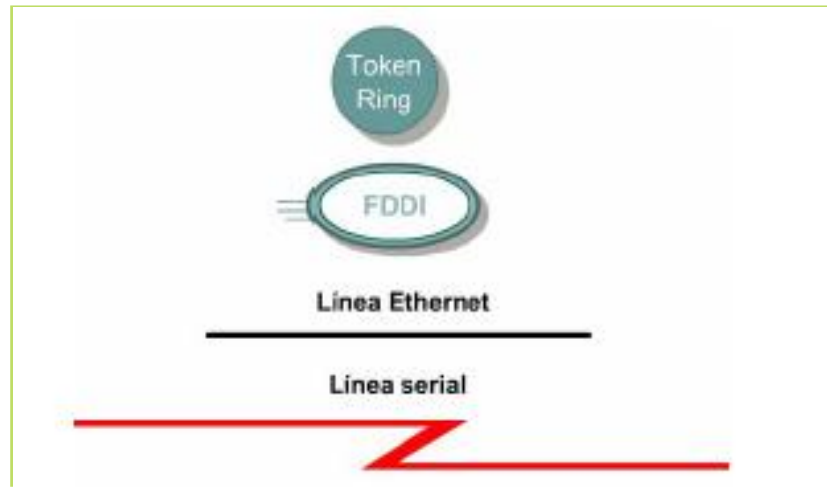
CABLEADO DE UNA RED

TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA (ONCE)

INTRODUCCIÓN

Aunque cada red de área local es única, existen muchos aspectos de diseño que son comunes a todas las LAN. Por ejemplo, la mayoría de las LAN siguen los mismos estándares y tienen los mismos componentes.

Se utilizan varios símbolos para representar los distintos tipos de medios. Token Ring se representa con un círculo. La Interfaz de Datos Distribuida por Fibra (FDDI) se representa con dos círculos concéntricos y el símbolo de Ethernet es una línea recta. Las conexiones seriales se representan con un rayo.





ETHERNET

Ethernet es la tecnología LAN de uso más frecuente. Un grupo formado por las empresas Digital, Intel y Xerox, conocido como DIX, fue el primero en implementar Ethernet.

El cable coaxial, la fibra óptica, e incluso el espacio abierto pueden transportar señales de red. Sin embargo, Ethernet utiliza principalmente el cable de par trenzado no blindado de Categoría 5 (UTP CAT 5).

IMPLEMENTACIÓN DEL UTP (1)

La normativa 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.



RJ - 45
(macho)

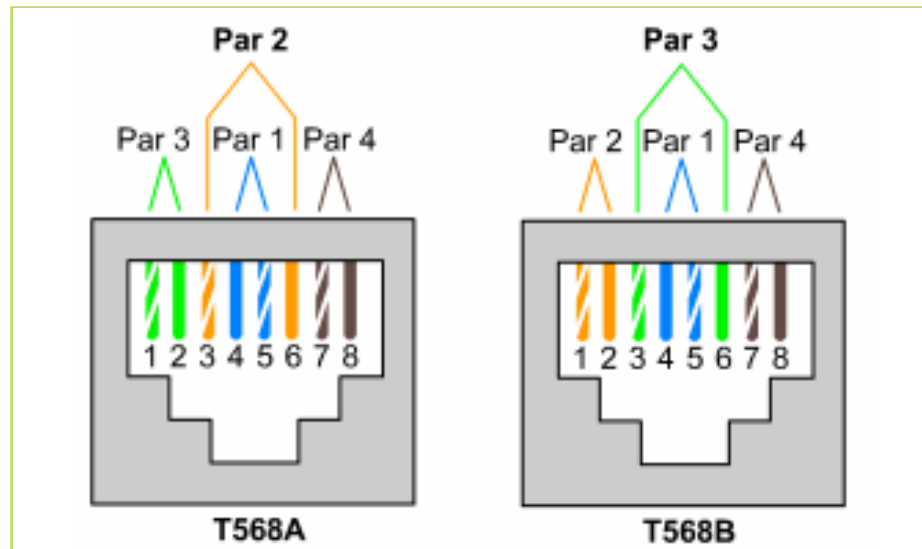
RJ - 45
(hembra)

RJ - 45 (hembra
- posterior)

IMPLEMENTACIÓN DEL UTP (2)



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.

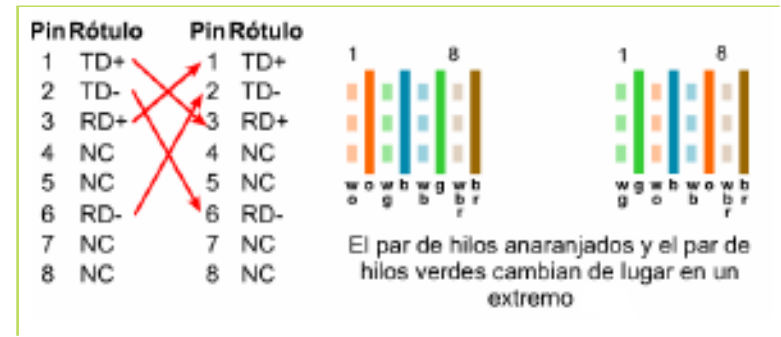


IMPLEMENTACIÓN DEL UTP (3)

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.



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 pines 1 y 2 de un conector se conectan respectivamente a los pines 3 y 6 de otro.



IMPLEMENTACIÓN DEL UTP (4)



Utilice cables de conexión directa para el siguiente cableado:

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

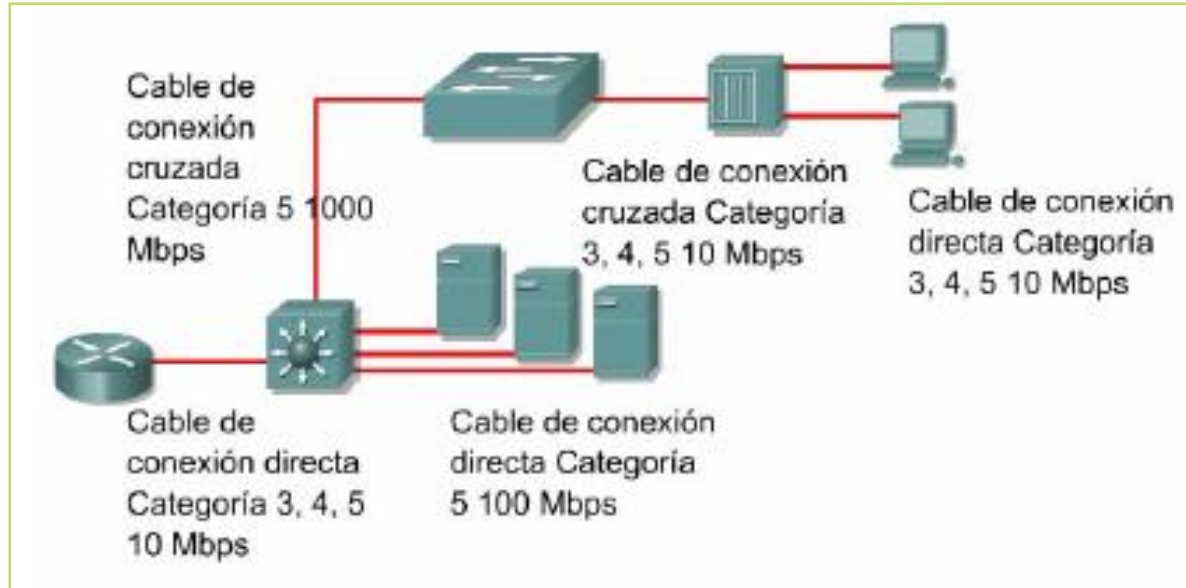
Utilice cables de conexión cruzada para el siguiente cableado:

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

IMPLEMENTACIÓN DEL UTP (5)



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.

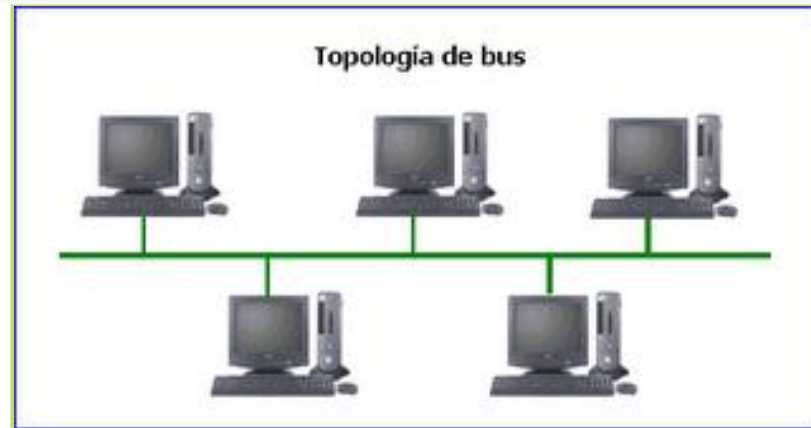


TOPOLOGÍA DE UNA RED

La **topología de red** se define como la cadena de comunicación usada por los computadores que conforman una red para intercambiar datos. Los tipos de topología mas usados son:

- **Bus**
- **Anillo**
- **Estrella**
- **Arbol**
- **Malla completa**

RED TIPO BUS



Es una red abierta en sus extremos y montada, por lo general, con cable coaxial (**BNC**) en donde los ordenadores están conectados unos a otros a través de un conector tipo "**I**" en la [tarjeta de red](#). En cada extremo de la red deben cerrarse las "T" con una resistencia denominada "[Terminador](#)"

Ventajas:

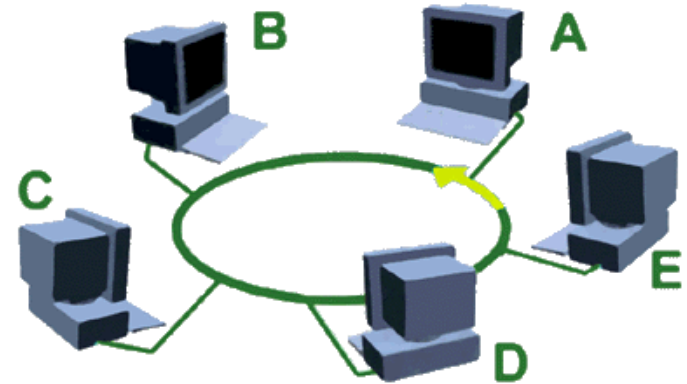
- Los materiales necesarios no son numerosos: tarjeta de red con conector BNC para cada ordenador, cable coaxial, un conector tipo "T" por ordenador y dos terminadores.
- El coste económico de los materiales no es muy elevado.

Inconvenientes:

- Al enviar los mensajes en las dos direcciones pueden producirse colisiones entre los datos,. Esto ralentiza la velocidad de la red.
- Un mal funcionamiento de un nodo hace que la red se deshabilite por completo.

RED TIPO ANILLO

Es una red "cerrada" en forma de anillo, los datos (testigo) recorren la red en una sola dirección pasando por todos los ordenadores. El ordenador receptor intercepta el mensaje y enviará al emisor el acuse de recibo. El ejemplo más característico es la red Token Ring.



Ventajas:

- No se producen colisiones porque sólo circula un único testigo cada vez.
- La velocidad es superior a los demás tipos de redes

Inconvenientes:

- Los materiales empleados son más caros
- Compleja instalación e incorporación de nodos nuevos

RED TIPO ESTRELLA

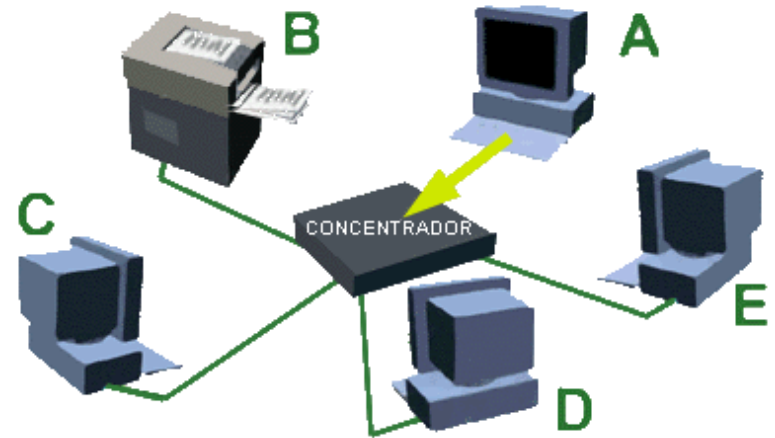
Todos los ordenadores están conectados a un dispositivo controlador denominado **Concentrador** (Hub). Este dispositivo se encarga de distribuir los datos tanto en su recepción como en su transmisión. Las conexiones se realizan mediante unos cables, **latiguillos** (UTP, STP) con terminales RJ45.

Ventajas:

- No se producen colisiones porque los cables son dedicados y el concentrador supervisa el intercambio de datos
- Se pueden conectar directamente periféricos al concentrador
- La red no se viene abajo porque deje de funcionar algún nodo

Inconvenientes:

- El concentrador encarece la red
- Si se estropea el Hub la red se viene abajo



RED TIPO ARBOL

La topología en árbol es similar a la topología en estrella extendida, salvo en que no tiene un nodo central. En cambio, un nodo de enlace troncal, generalmente ocupado por un hub o switch, desde el que se ramifican los demás nodos.



RED TIPO MALLA COMPLETA

En una topología de malla completa, cada nodo se enlaza directamente con los demás nodos. Las ventajas son que, como cada todo se conecta físicamente a los demás, creando una conexión redundante, si algún enlace deja de funcionar la información puede circular a través de cualquier cantidad de enlaces hasta llegar a destino.



CABLEADO DE LA RED (ESPECIFICACIONES)



- Los sistemas estructurados de cableados tienen como objetivo ser un sistema genérico de transmisión de voz, datos e imagen, dentro de un edificio (o un conjunto de ellos)
- Las instalaciones de cableados de telecomunicación deben ser de calidad, flexibles, con capacidad de satisfacer no sólo las necesidades en el momento de la instalación sino también las que puedan requerirse en un futuro.
- Para conseguir los objetivos deseados es preciso que los sistemas de cableados estructurados se atengan a unas normas aceptadas por los fabricantes de productos informáticos. Distintos organismos como TIA/EIA, IEEE, ANSI y otros han intentado establecer estas normas y actualmente la seguida y respetada por la mayoría de los fabricantes es la que viene dada originalmente por las normas TIA/EIA-568-A para las especificaciones del cableado y por la norma TIA/EIA-569 para los diseños y realización de las redes de telecomunicaciones.

CABLEADO DE LA RED (MATERIALES)



- Cable Categoría 5 UTP.
- Canaleta de PVC.
- Rosetas de conexión para puntos terminales.
- Cajas universales de superficie para alojar las rosetas.
- Herramienta de impacto para conectar los cables a los mecanismos y rosetas.
- Conectores RJ45
- Herramienta de *crimpado*
- Taladro.
- Juego de brocas (Widia, pared 4mm, pared 8mm, pasante, metal 6mm).
- Destornillador.
- Segueta.
- Tenaza-alicate.
- Aparato de comprobación de cables (Multi-network Cable Tester).
- Pinzas.
- Tacos (4mm y 8mm).
- Tornillos.
- Cinta aislante.
- Cinta de carroceros.
- Bridas para sujeción de cables.
- Tarjetas de red local Ethernet con conector RJ45.
- Concentrador Ethernet

CABLEADO DE LA RED (DISEÑO)



El primer paso para el diseño de una red informática es hacernos una serie de preguntas como:

1. ¿Para qué se va a usar la red informática?
2. ¿Qué equipamiento se va a unir con ella?
3. ¿En qué lugar físico se encuentran?
4. ¿Un sólo edificio? ¿Varios?
5. ¿Quiénes van a ser sus usuarios?
6. ¿Qué posibles ampliaciones pueden hacerse en un futuro? ¿Será una red estable o tendrá muchas modificaciones?
7. ¿Qué presupuesto tenemos?... y cualquier otra del mismo estilo que se nos ocurra.

Una vez obtenidas las respuestas debemos hacer las siguientes elecciones:

- Elección del cableado
- Elección de los elementos activos
- Elección del recorrido
- Elección del software de red

CABLEADO DE LA RED (ELECCIÓN DEL CABLEADO)



La elección del tipo de cableado es quizás la más importante en el diseño de una red informática puesto que es el componente mas duradero de la misma: mientras a los puestos de trabajo se les da una vida útil de no más de 5 años al igual que a los elementos activos de la red, al cableado se le supone una vida útil de al menos 10 años. Por otra parte, aunque no pudiera parecerlo, es el componente de mayor coste si no se requiere excesivas prestaciones de la red, y un mal diseño pudiera encarecerlo aún más.

Para la elección del cableado tendremos en cuenta:

- El número de equipos a conectar.
- Su situación física: distancia que los separa, si están en el mismo edificio o en varios.
- Las necesidades de ancho de banda.
- Si ya tenemos equipos: si tienen placas de conexión a red de qué tipo son.
- Las condiciones ambientales de los edificios: temperaturas, humedad, etc.

CABLEADO DE LA RED (ELECCIÓN DE LOS ELEMENTOS)



- Una vez elegido el diseño del cableado hay que escoger qué elementos activos van a dar vida a la red. De acuerdo a la topología de la red, el cableado, el número de equipos, las necesidades de fiabilidad y seguridad, las necesidades de gestión, presupuesto disponible, condicionarán nuestra elección.
- La topología de la red y el tipo de aplicación son los dos condicionantes fundamentales para la elección de los elementos activos puesto que dependiendo de la complejidad de aquella y los requerimientos de la otra deberemos usar unos u otros.
- Un punto importante cuando se trata de una red compleja es que los elementos activos de la red sean gestionables de un modo remoto y que dispongamos de los programas para hacerlo.

CABLEADO DE LA RED (ELECCIÓN DEL RECORRIDO)



A la hora de diseñar el recorrido de los cables hay que tener en cuenta:

- Los recorridos deben de pasar por zonas reservadas pero no de difícil acceso para posibles tareas de mantenimiento.
- No deben pasar los cables por zonas donde existan motores o transformadores eléctricos ni zonas de alta temperatura o con posibilidad de inundaciones o donde existan roedores
- Los cables de cobre no deberán ir paralelos a los de tensión eléctrica salvo con una distancia de separación que depende del tipo de cable de datos empleado pero por lo menos unos 35 cm.
- Deben instalarse canaletas para la conducción con preferencias sobre los tubos por ser de más fácil inspección salvo en los falsos techos si por ellos van los cables.
- Nunca deben de ir cables por los conductos de aire acondicionado por razones de seguridad.

INSTALACIÓN DE LA RED (CANALIZACIONES)



Esta parte consiste en la instalación de las bandejas, canaletas o tubos por los que irán tendidos los cables de la red informática. Se pueden considerar divididas en dos partes: las de distribución y las finales.

- Las de distribución recorren toda la zona que abarcará la red informática y por ellas irán tendidos los cables de todas los conectores RJ 45 (hembras).
- Las canalizaciones finales sólo llevan los cables que bajan a los RJ 45 (hembras).
- Las canalizaciones de distribución no deben de ocuparse en más de un 60%.
- Casi siempre es preferible el uso de canaletas al de tubos cerrados.
- Las canalizaciones de distribución no deben estar demasiado "a la mano" para evitar manipulaciones indebidas pero tampoco en lugares de difícil acceso.
- El trazado de las canalizaciones debe respetar las condiciones requeridas por el cableado a instalar: radios de curvas, paso por zonas no permitidas, distancias a conducciones eléctricas, etc.
- Las canalizaciones por exteriores deben de ser tubos metálicos.

INSTALACIÓN DE LA RED (TENDIDO)



La operación de tendido de los cables consiste en poner dentro de las canalizaciones los cables que unen los RJ 45 (hembras) con los paneles de parcheo en los armarios de distribución. Es una operación bastante delicada ya que hay que respetar los requerimientos de cada tipo de cables en cuanto a fuerza de tracción, radios de curvas, tensiones que soportan los cables una vez tendidos, hay que evitar trenzarlos, etc. Estos requerimientos son distintos para cada tipo de cables y nosotros vamos a ver los del cable UTP:

- La tensión de tracción en la instalación no debería superar los 10 kg.
- Los radios de las curvas no deben ser menores de 4 veces el diámetro del cable.
- Nunca debe doblarse un cable en un ángulo menor de 90°.
- Asegurar los cables con presillas pero sin presionar demasiado.
- Evitar en lo posible el trenzado del cable.
- No usar grapadoras para asegurar el cable.

INSTALACIÓN DE LA RED CONEXIONADO (I)



Una vez tendidos los cables hay que conectarlos en los RJ 45 (hembras) de los puestos de trabajo y en los armarios de distribución. Este conexionado puede ser de distintas formas y debe de respetar unas ciertas normas dependiendo del tipo de cable.

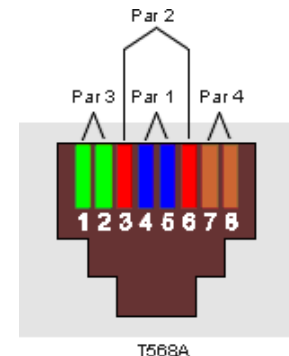
De igual forma, debe procederse a la confección de latiguillos para las conexiones, tanto del panel de parcheo al concentrador, como de los ordenadores a los RJ 45 (hembras) o directamente al concentrador, si el espacio en el que están situados los elementos es reducido.

INSTALACIÓN DE LA RED CONEXIONADO (II)



En primer lugar montaremos los paneles de parcheo en los armarios de distribución y luego colocaremos los cables sujetos por presillas de forma que queden bien alineados dentro del armario y con el extremos cerca del mecanismo al que hay que conectarlo. Luego se pelará un poco del cable y se abrirá un poco el trenzado de los cables (nuca mas de 12 mm) y con la herramienta de impacto se irán conectando cada uno de los hilos en el "pin" correspondiente de acuerdo con la imagen siguiente teniendo en cuenta que:

- Par 1: Blanco-Azul/Azul
- Par 2: Blanco-Naranja/Naranja
- Par 3: Blanco-Verde/Verde
- Par 4: Blanco-Marrón/Marrón



y que el cable de dos colores siempre se conecta en el "pin" de número impar.

INSTALACIÓN DE LA RED CONEXIONADO (III)



El conexionado de los RJ 45 (hembras) se hace siguiendo las mismas normas anteriores pero además hay que identificar que mecanismo del panel de parcheo se corresponde con la roseta. Entre las distintas formas posibles de numerar las rosetas una bastante cómoda es de la forma MANN donde M representa el número de identificación del armario, A la letra de identificación del panel de parcheo y NN el índice del mecanismo en aquel.

INSTALACIÓN DE LA RED CONEXIONADO (IV)



El último paso es la realización de los latiguillos. Para hacer un latiguillo se corta un trozo de cable de la medida adecuada, se pelan los dos extremos cortando la cubierta en 1 cm y se separan los hilos introduciendolos en el conector RJ45 macho que después se presiona con la máquina de "grimpar" hasta oír un "clic" que nos dice que está bien cogido. Hay que tener cuidado con que los cables conectados en "pin" equivalentes en ambos conectores sean del mismo color. El orden de conexión, según las normas EIA/TIA es el siguiente:

Pin 1: Blanco-Verde
Pin 3: Blanco/Naranja
Pin 5: Azul
Pin 7: Blanco/Marrón



Pin 2: Verde
Pin 4: Blanco/Azul
Pin 6: Naranja
Pin 8: Marrón

La numeración de los pines se hace tomando el conector con los contactos hacia arriba, el pin 1 es el de la izquierda.

INSTALACIÓN DE LA RED (MEDICIONES)



Es conveniente efectuar, una vez realizada la instalación, una serie de medidas que nos aseguren que la instalación está operativa:

- Medidas de continuidad de los distintos hilos.
- Verificación de los pares están conectados de la forma adecuadas.
- Atenuación de la señal por la distancia.
- Longitud de los enlaces.

Los resultados de estas medidas permitirán comprobar si la red cumple los requerimientos necesarios para el funcionamiento de la aplicación que se vaya a instalar y se deben guardar con la documentación de la red para poder comprobar en un futuro el posible deterioro de la misma.

Las medidas se hacen con un equipamiento especial. La imagen siguiente nos muestra una de estas herramientas:



TALLER



1. Describa brevemente las siguientes topologías de red. Para cada una mencione una ventaja y una desventaja.
 - * Bus
 - * Anillo
 - * Estrella
 - * Árbol
 - * Malla completa
2. Averigüe el costo comercial de:
 - * Conectores RJ 45 (macho y hembra)
 - * El metro de cable de red UTP
 - * El metro de la canaleta de datos PVC
 - * Pistola para armar cables de red y del pelacables
3. Si el cableado de la sala #2 se va a empezar de cero (usando solo el router y el switch)
 - * ¿Qué topología de red se debería usar?. Justifique su respuesta
 - * Realice las mediciones de distancia entre el router y cada uno de los computadores de dicha sala
 - * Dimensione adecuadamente la cantidad de material que se debe comprar (¿cuántos RJ 45 (machos)?, ¿cuántos RJ 45 (hembra)?, ¿cuántos metros de cable?, ¿cuántos metros de canaleta?, etc.). Tenga en cuenta que deben quedar puntos de red adicionales para posteriores expansiones
 - * Haga un esquema (en software adecuado) de cómo sería la distribución del cableado