

Tipos de Cables

En esta sección vamos a ver los diferentes tipos de cables de que disponemos y sus principales características

Medios de Transmisión

En un sistema de transmisión se denomina medio de transmisión al soporte físico mediante el cual el emisor y el receptor establecen la comunicación. Los medios de transmisión se clasifican en guiados y no guiados. En ambos casos la transmisión se realiza mediante ondas electromagnéticas. En el caso de los medios guiados estas ondas se conducen a través de cables.

La velocidad de transmisión, el alcance y la calidad (ausencia de ruidos e interferencias) son los elementos que caracterizan a los medios guiados. La evolución de la tecnología en lo que respecta a los cables ha estado orientada por la optimización de estas tres variables.

- *Velocidad de transmisión*, en la actualidad las velocidades alcanzadas difieren notablemente entre los diferentes tipos de cables, siendo la fibra óptica la que permite alcanzar una velocidad mayor.
- *Alcance de la señal*, está determinado por la atenuación que sufre dicha señal según va circulando por el cable y que es mayor cuanto más distancia debe recorrer, por lo que este factor limita considerablemente la longitud de cable que se puede instalar sin regenerar la señal.
- *Calidad de la señal*, uno de los principales problemas de la transmisión de un flujo de datos por un cable eléctrico consiste en el campo magnético que se genera por el hecho de la circulación de los electrones. Este fenómeno es conocido como inducción electromagnética. La existencia de un campo magnético alrededor de un cable va a generar interferencias en los cables próximos debido a este mismo fenómeno.

Par Trenzado

Lo que se denomina cable de Par Trenzado consiste en dos alambres de cobre aislados, que se trenzan de forma helicoidal, igual que una molécula de DNA. De esta forma el par trenzado constituye un circuito que puede transmitir datos.

Esto se hace porque dos alambres paralelos constituyen una antena simple. Cuando se trenzan los alambres, las ondas de diferentes vueltas se cancelan, por lo que la radiación del cable es menos efectiva. Así la forma trenzada permite reducir la interferencia eléctrica tanto exterior como de pares cercanos.

Un cable de par trenzado está formado por un grupo de pares trenzados, normalmente cuatro, recubiertos por un material aislante.

Cada uno de estos pares se identifica mediante un color, siendo los colores asignados y las agrupaciones de los pares de la siguiente forma:

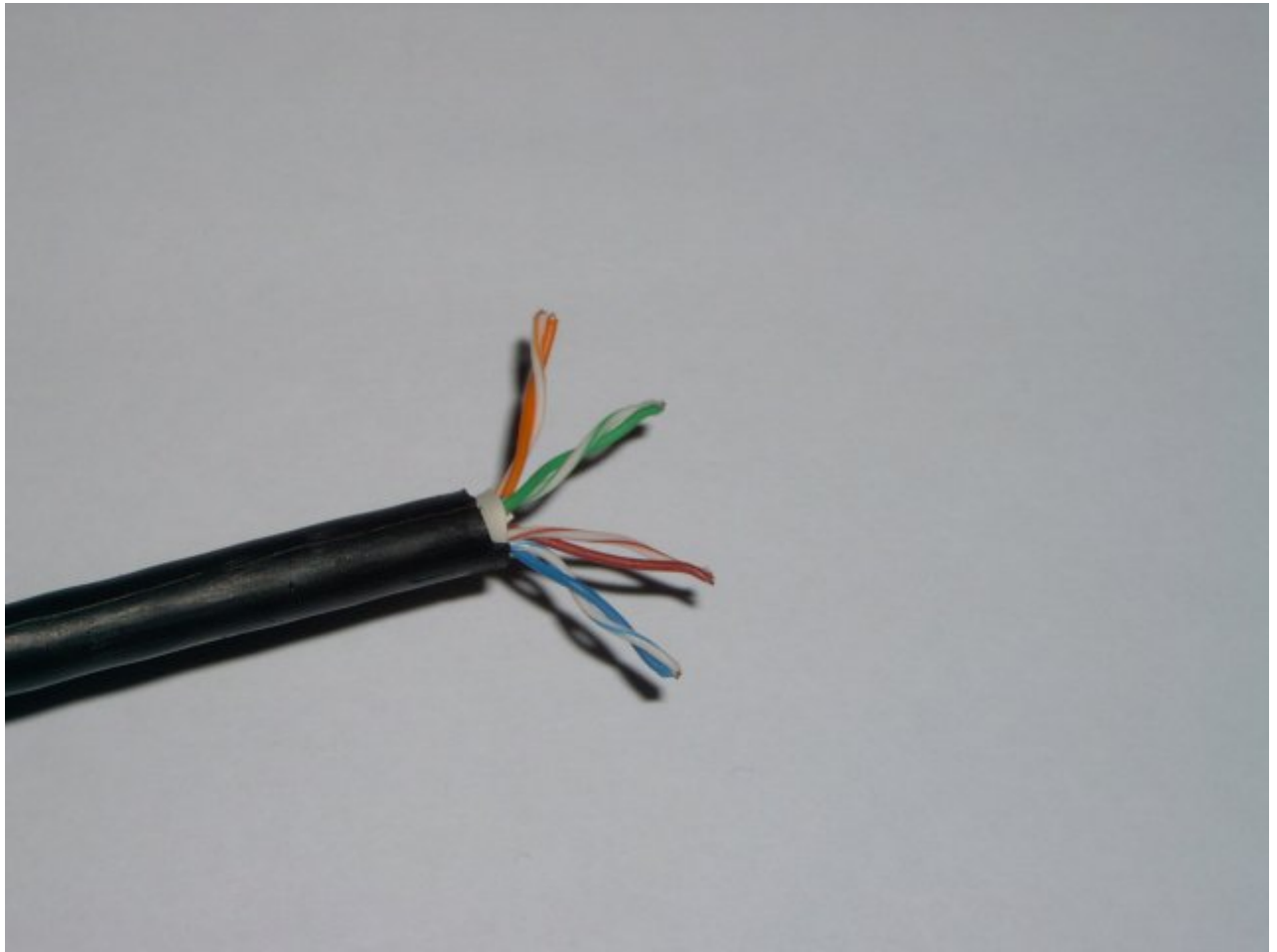
Par 1: Blanco–Azul/Azul

Par 2: Blanco–Naranja/Naranja

Par 3: Blanco–Verde/Verde

Par 4: Blanco–Marrón/Marrón

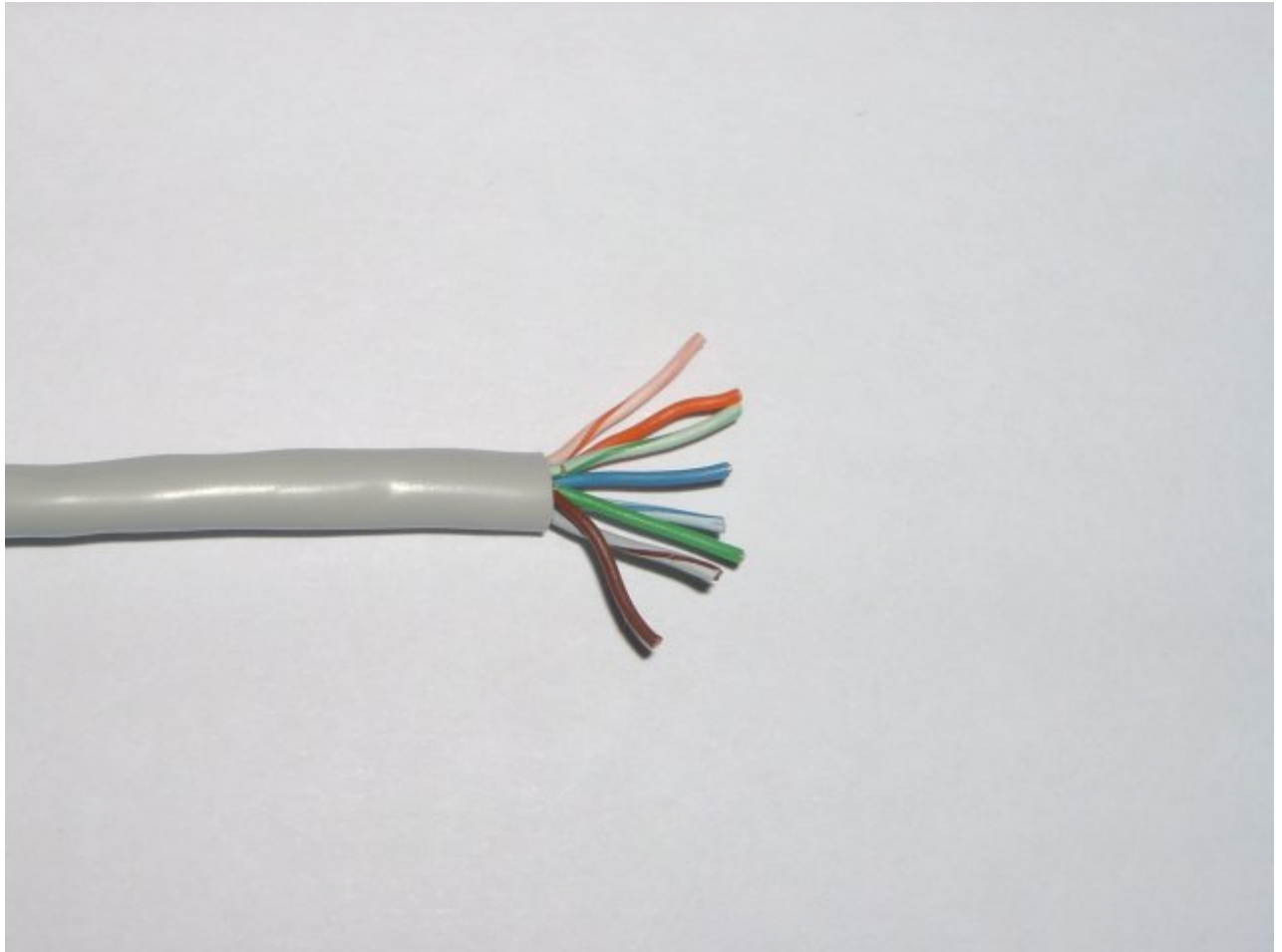
Figura 2–1. Cable Par Trenzado



Los pares trenzados se apantallan. De acuerdo con la forma en que se realiza este apantallamiento podemos distinguir varios tipos de cables de par trenzado, éstos se denominan mediante las siglas UTP, STP y FTP.

UTP es como se denominan a los cables de par trenzado no apantallados, son los más simples, no tienen ningún tipo de pantalla conductora. Su impedancia es de 100 ohmios, y es muy sensible a interferencias. Los pares están recubiertos de una malla de teflón que no es conductora. Este cable es bastante flexible.

Figura 2–2. Cable UTP



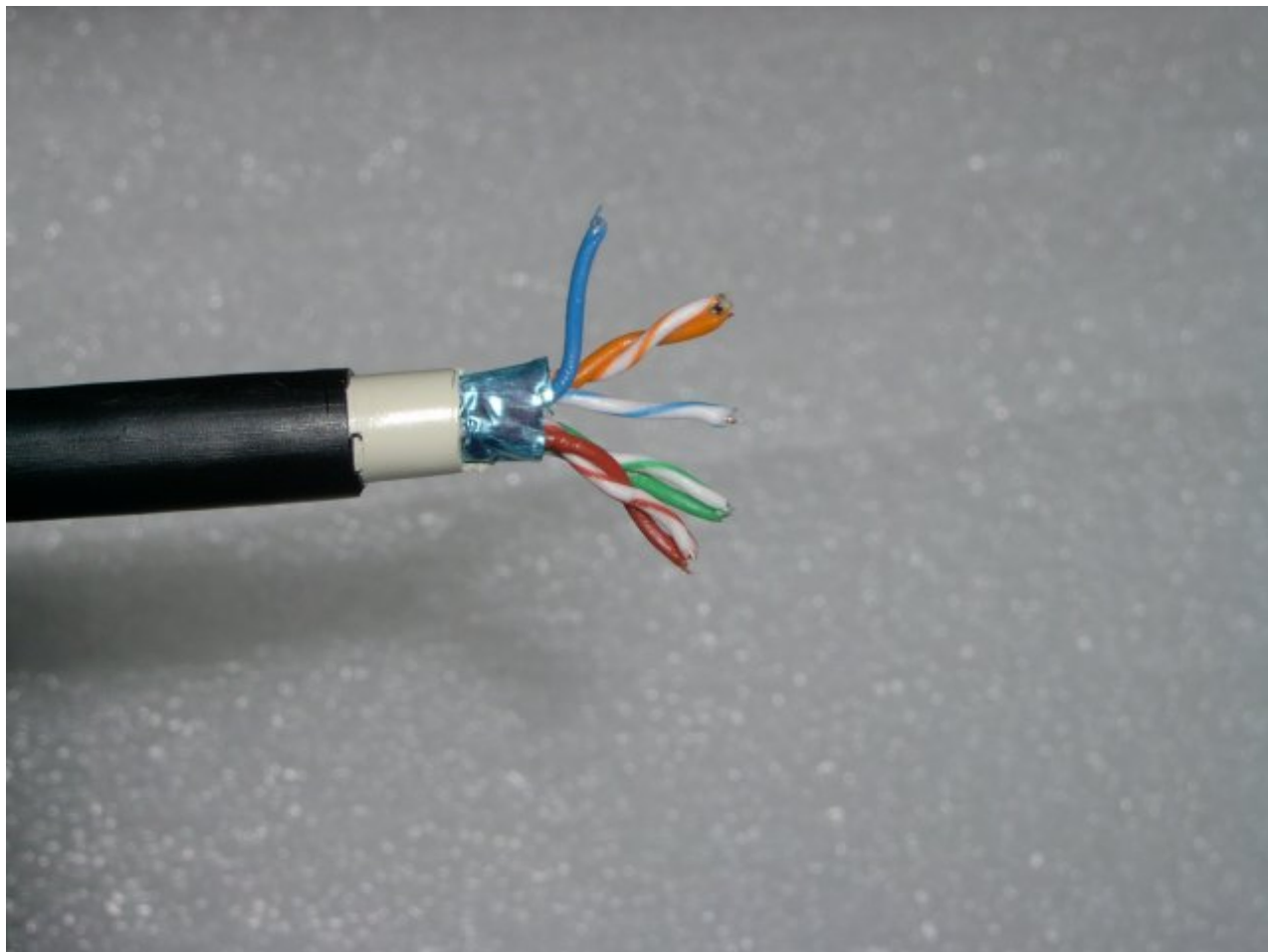
STP es la denominación de los cables de par trenzado apantallados individualmente, cada par se envuelve en una malla conductora y otra general que recubre a todos los pares. Poseen gran inmunidad al ruido, pero una rigidez máxima.

Figura 2–3. Cable STP



En los cables *FTP* los pares se recubren de una malla conductora global en forma trenzada. De esta forma mejora la protección frente a interferencias, teniendo una rigidez intermedia.

Figura 2–4. Cable FTP



Dependiendo del número de pares que tenga el cable, del número de vueltas por metro que posea su trenzado y de los materiales utilizados, los estándares de cableado estructurado clasifican a los cables de pares trenzados por categorías: 1, 2, 3, 4, 5, 5e, 6 y 7. Las dos últimas están todavía en proceso de definición.

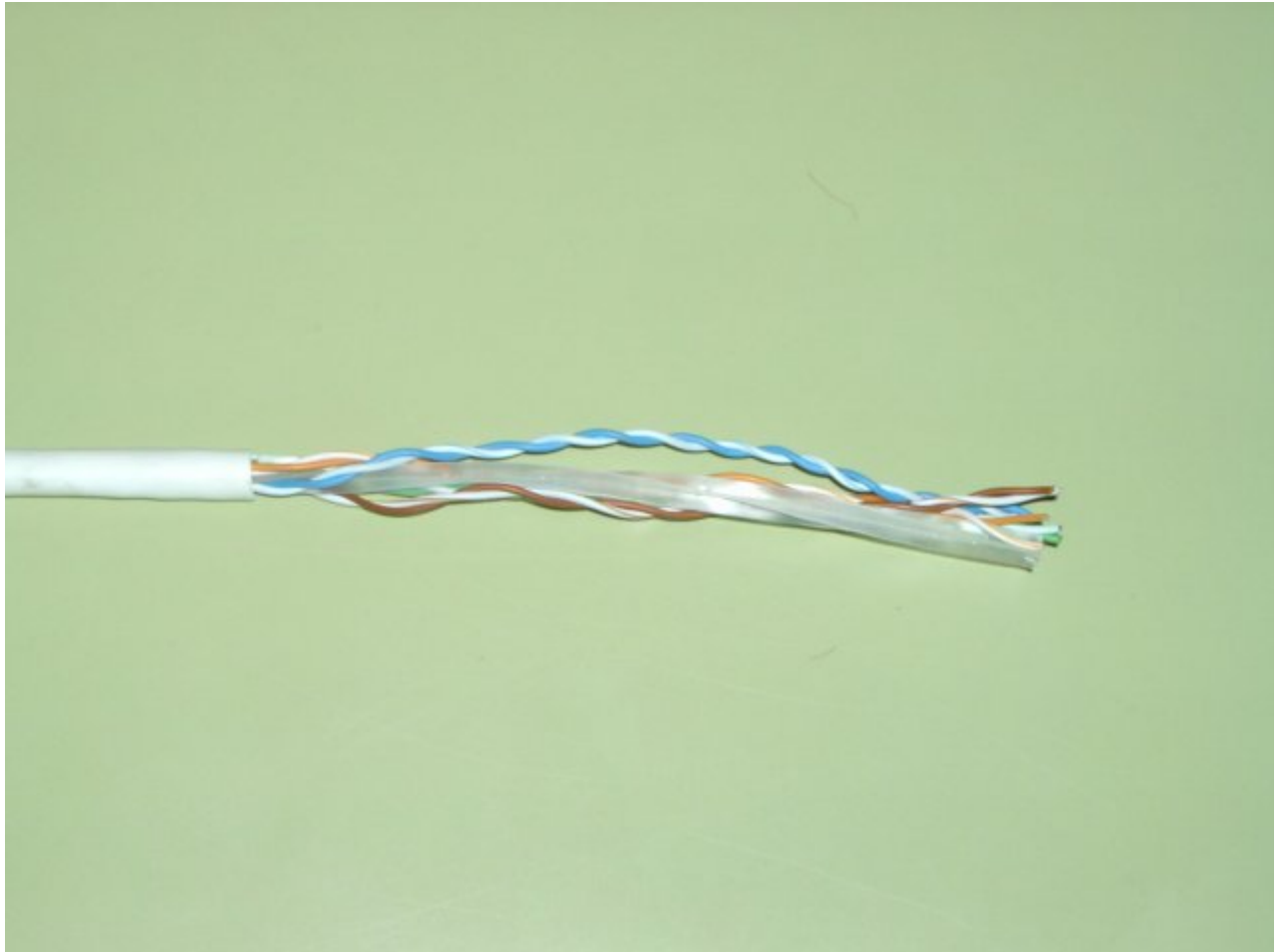
Categoría 3: soporta velocidades de transmisión hasta 10 Mbits/seg. Utilizado para telefonía de voz, 10Base-T Ethernet y Token ring a 4 Mbits/seg.

Categoría 4: soporta velocidades hasta 16 Mbits/seg. Es aceptado para Token Ring a 16 Mbits/seg.

Categoría 5: hasta 100 Mbits/seg. Utilizado para Ethernet 100Base-TX.

Categoría 5e: hasta 622 Mbits/seg. Utilizado para Gigabit Ethernet.

Categoría 6: soporta velocidades hasta 1000 Mbits/seg.



.Cable UTP Categoría 6

El cable de Par Trenzado debe emplear conectores RJ45 para unirse a los distintos elementos de hardware que componen la red. Actualmente de los ocho cables sólo cuatro se emplean para la transmisión de los datos. Éstos se conectan a los pines del conector RJ45 de la siguiente forma: 1, 2 (para transmitir), 3 y 6 (para recibir).

La Galga o AWG, es un organismo de normalización sobre el cableado. Es importante conocer el significado de estas siglas porque en muchos catálogos aparecen clasificando los tipos de cable. Por ejemplo se puede encontrar que determinado cable consta de un par de hilos de 22 AWG.

AWG hace referencia al grosor de los hilos. Cuando el grosor de los hilos aumenta el AWG disminuye. El hilo telefónico se utiliza como punto de referencia; tiene un grosor de 22 AWG. Un hilo de grosor 14 AWG es más grueso, y uno de 26 AWG es más delgado.

Cable Coaxial

El cable coaxial es similar al cable utilizado en las antenas de televisión: un hilo de cobre en la parte central rodeado por una malla metálica y separados ambos elementos conductores por un cilindro de plástico, protegidos finalmente por una cubierta exterior.

La denominación de este cable proviene de que los dos conductores comparten un mismo eje de forma que uno de los conductores envuelve al otro.

La malla metálica exterior del cable coaxial proporciona una pantalla para las interferencias. En cuanto a la atenuación, disminuye según aumenta el grosor del hilo de cobre interior, de modo que se consigue un mayor alcance de la señal.

Figura 3–1. Cable Coaxial



Los tipos de cable coaxial para las redes de área local son:

Thicknet (ethernet grueso): Tiene un grosor de 1,27 cm y capacidad para transportar la señal a más de 500 m. Al ser un cable bastante grueso se hace difícil su instalación por lo que está prácticamente en desuso. Fue el primer cable montado en redes Ethernet. Este cable se corresponde con el estándar RG–8/U, posee un característico color amarillo con marcas cada 2,5 m que designan los lugares en los que se pueden insertar los ordenadores.

Thinnet (ethernet fino): Tiene un grosor de 0,64 cm y capacidad para transportar una señal hasta 185 m. Posee una impedancia de 50 ohmios. Es un cable flexible y de fácil instalación (comparado con el cable coaxial grueso). Se corresponde con el estándar RG58 y puede tener su núcleo constituido por un cable de cobre o una serie de hilos de cobre entrelazados.

El cable coaxial es menos susceptible a interferencias y ruidos que el cable de par trenzado y puede ser usado a mayores distancias que éste. Puede soportar más estaciones en una línea compartida. Es un medio de transmisión muy versátil con un amplio uso. Los más importantes son:

- Redes de área local.

- Transmisión telefónica de larga distancia.
- Distribución de televisión a casas individuales (televisión por cable).

Transmite señales analógicas y digitales, su frecuencia y velocidad son mayores que las del par trenzado.

El gran inconveniente de este tipo de cable es su grosor, superior al del cable de par trenzado, lo que dificulta mucho su instalación, encareciendo ostensiblemente el coste por mano de obra. De ahí, que pese a sus ventajas, en cuanto a velocidad de comunicación y longitud permitida, no se presente de forma habitual en las redes de área local.

Los elementos necesarios para la conexión del cable coaxial pertenecen a la familia denominada BNC. Los principales son:

Conector BNC, en forma de T, conecta la tarjeta de red del ordenador con el cable de red.

Terminador, se trata de una resistencia de 50 ohmios que cierra el extremo del cable. Su finalidad es absorber las señales perdidas, y así evitar que reboten indefinidamente.

Conector acoplador, denominado barrel, utilizado para unir dos cables y así alargar su longitud.

Fibra Óptica

La fibra óptica está basada en la utilización de ondas de luz para transmitir información binaria.

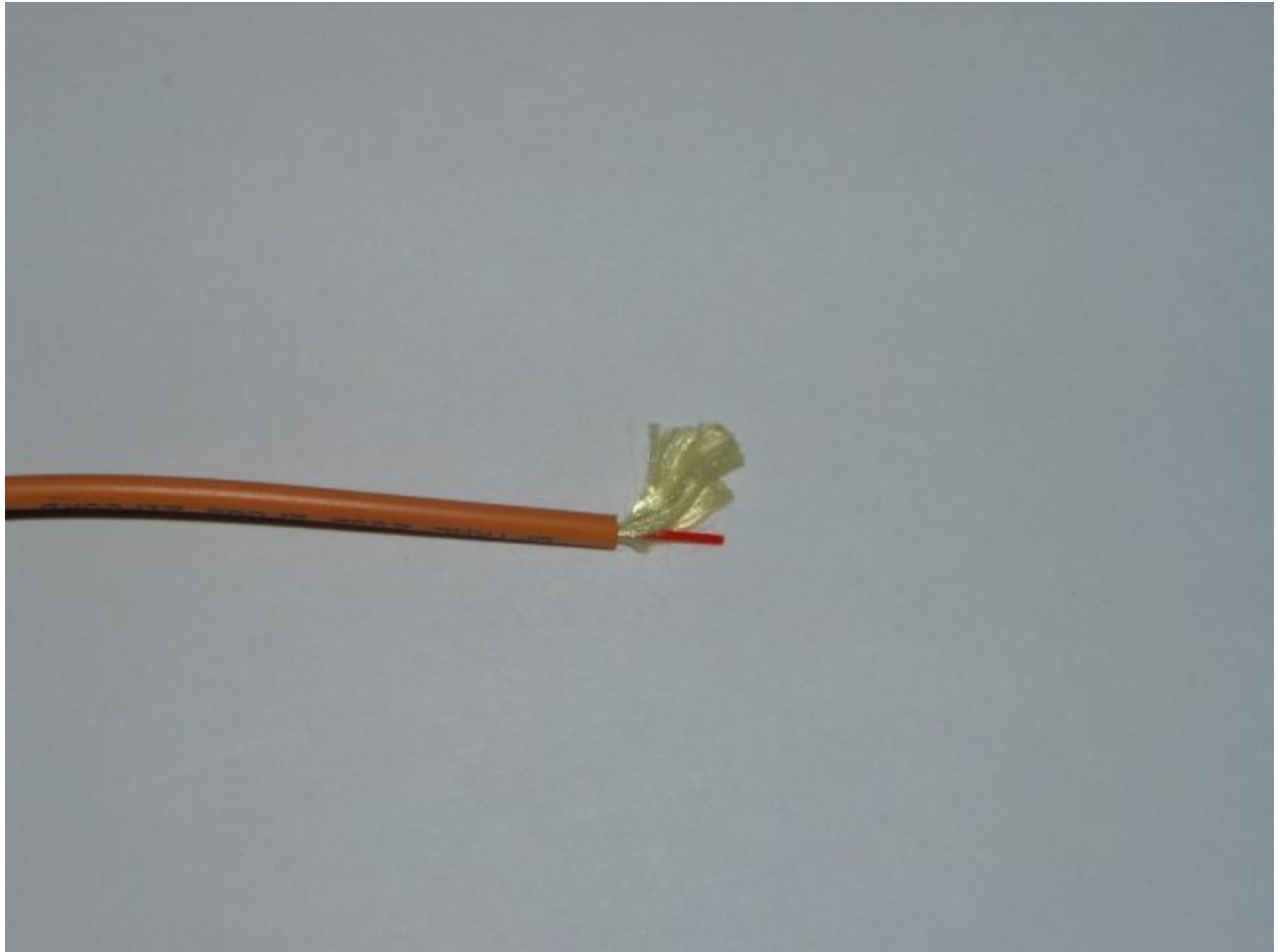
Un sistema de transmisión óptico se compone de tres componentes:

- La fuente de luz: convencionalmente, un pulso de luz indica un bit 1 y la ausencia de luz un bit 0.
- El medio de transmisión: fibra de vidrio ultradelgada.
- El detector: genera un impulso eléctrico cuando la luz incide sobre él.

Al agregar una fuente de luz en un extremo de la fibra óptica y un detector en el otro extremo disponemos de un sistema de transmisión de datos unidireccional.

El medio de transmisión consiste básicamente en dos cilindros coaxiales de vidrios transparentes y de diámetros muy pequeños. El cilindro interior se denomina núcleo y el exterior se denomina envoltura, siendo el índice de refracción del núcleo algo mayor que el de la envoltura. En la superficie de separación entre el núcleo y la envoltura se produce un fenómeno de reflexión total de la luz. La envoltura, al poseer un menor índice de refracción mantiene toda la luz en el interior. Finalmente una cubierta plástica delgada impide que cualquier rayo de luz del exterior penetre en la fibra. Varias fibras suelen agruparse en haces protegidos por una funda exterior.

Figura 4–1. Cable de Fibra Óptica



Existen tres formas diferentes de transmisión de la luz:

Monomodo: En este caso la fibra es tan delgada que la luz se transmite en línea recta. El núcleo tiene un radio de $10\ \mu\text{m}$ y la cubierta de $125\ \mu\text{m}$.

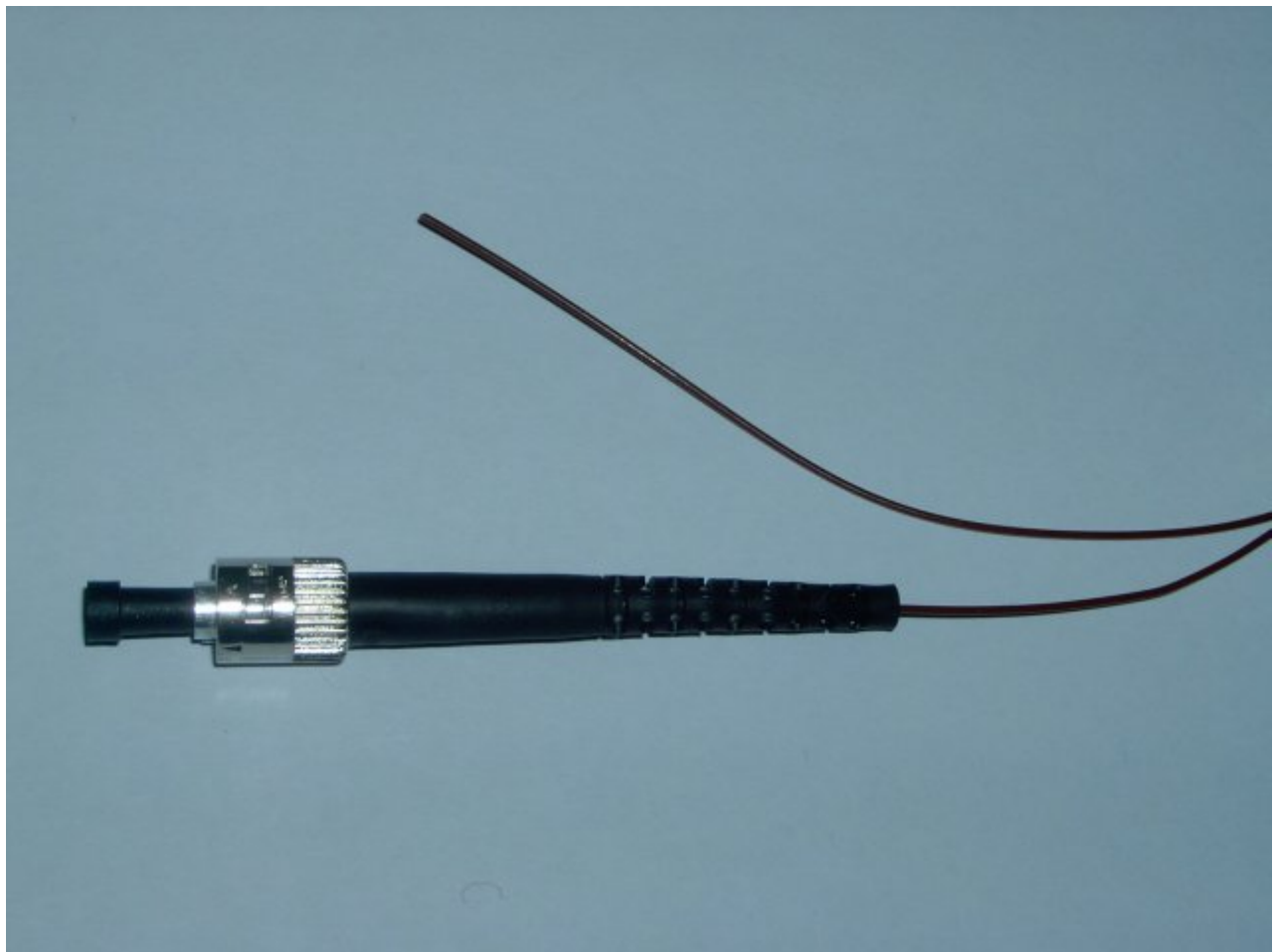
Multimodo: La luz se propaga por el interior del núcleo incidiendo sobre su superficie interna, como si se tratara de un espejo. El núcleo tiene un radio de $100\ \mu\text{m}$ y la cubierta de $140\ \mu\text{m}$.

Multimodo de índice gradual: La luz se transmite por el interior del núcleo mediante una refracción gradual. Esto es debido a que el núcleo se construye con un índice de refracción que va en aumento desde el centro a los extremos. Suele tener el mismo diámetro que las fibras multimodo.

La velocidad de transmisión es muy alta, pudiendo llegar hasta 1 Gbit/seg. Además permite que la atenuación sea mínima, con lo que la señal puede transmitirse a longitudes mayores que con cable de par trenzado o coaxial, y no es interferida por ondas electromagnéticas. Sin embargo, su instalación y mantenimiento tiene un coste elevado. Habitualmente se emplea cuando es necesario cubrir largas distancias o la cantidad de información es alta.

Los conectores empleados para los cables de fibra óptica son los SC, siendo el estándar recomendado por ANSI/EIA/TIA el 568SC.

Figura 4–2. Conector de Fibra Óptica



Dispositivos de Interconexión

Cuando nos planteamos el interconectar distintas redes nos encontramos con el problema de que existen muchas y grandes diferencias entre ellas lo que dificulta en gran medida este proceso.

Con el fin de lograr este propósito disponemos de lo que se denominan dispositivos de interconexión. Estos dispositivos operan en diferentes niveles del modelo de referencia OSI, de forma que cada uno de ellos tiene una funcionalidad diferente.

Tabla 1. Dispositivos de Interconexión y Niveles OSI

Nivel Físico	Repetidores y Concentradores de Cableado
Nivel de Enlace	Puentes y Conmutadores
Nivel de Red	Encaminadores
Niveles Superiores	Pasarelas

Repetidores

Cuando las distancias entre los nodos de una red son muy elevadas los efectos de la atenuación resultan siendo intolerables, es necesario entonces utilizar dispositivos que restauren la señal a su estado original. Los repetidores son dispositivos encargados de regenerar la señal entre los dos segmentos de red que

interconectan, extendiendo de esta forma su alcance.

Su funcionamiento es el siguiente: toman la señal que circula por una red y la propagan sin efectuar ningún tipo de traducción o interpretación de dicha señal. Su efecto sobre el retardo de propagación de la señal es mínimo.

Dos cables unidos por un repetidor se ven como un mismo cable. Por ello, sobre ambos debe ir el mismo tipo de red de área local, puesto que los nodos de ambos segmentos pertenecen a la misma red. Sin embargo, los cables que unen sí pueden ser diferentes, por ejemplo coaxial y fibra óptica.

Concentradores de Cableado

Un concentrador es un dispositivo que actúa como punto de conexión central entre los nodos que componen una red. Los equipos conectados al propio concentrador son miembros de un mismo segmento de red, y comparten el ancho de banda del concentrador para sus comunicaciones.

Los concentradores aparecieron como solución al problema de las redes que se conectaban a un único cable (redes en bus), ya que si este cable se deterioraba, la red dejaba de ser operativa. El concentrador hace de punto central de todas las conexiones, de manera que si un cable de conexión de un equipo a la red se estropea, el resto de la red puede seguir operativa. Un concentrador es el centro donde convergen las conexiones de todos los equipos.

Los concentradores pueden ser de dos tipos:

Activos: realizan la regeneración de la señal que reciben antes de ser enviada.

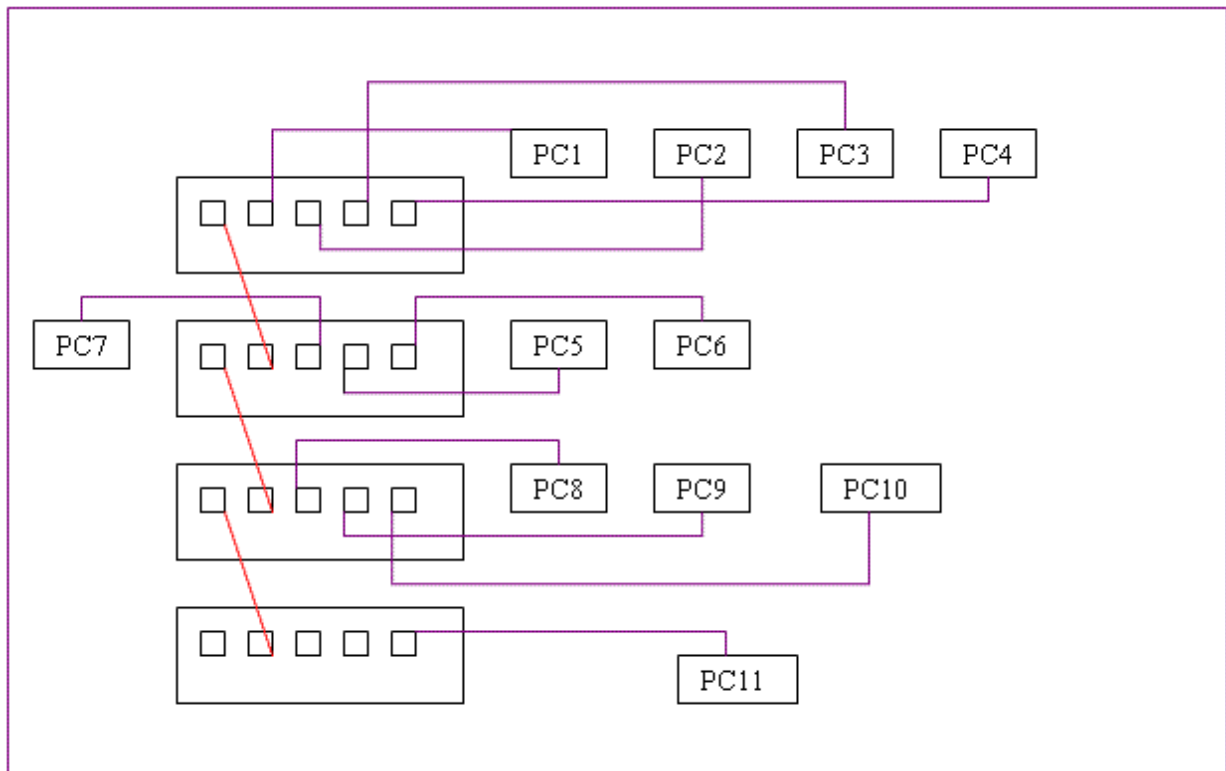
Pasivos: en este caso no regeneran la señal, limitándose a interconectar los equipos.

Su funcionamiento es muy sencillo, todos los equipos de la red se conectan a un núcleo central, el concentrador, mediante un cable. Cuando un equipo envía un mensaje, los datos llegan al concentrador y éste los regenera (si es un concentrador activo) y los retransmite a todos los puestos que estén conectados a cada uno de sus puertos.

Los concentradores de cableado también se denominan HUB. Los hubs pueden a su vez conectarse entre sí, normalmente por medio de unos puertos especiales denominados in/out o uplink. Existen dos formas posibles de conexión:

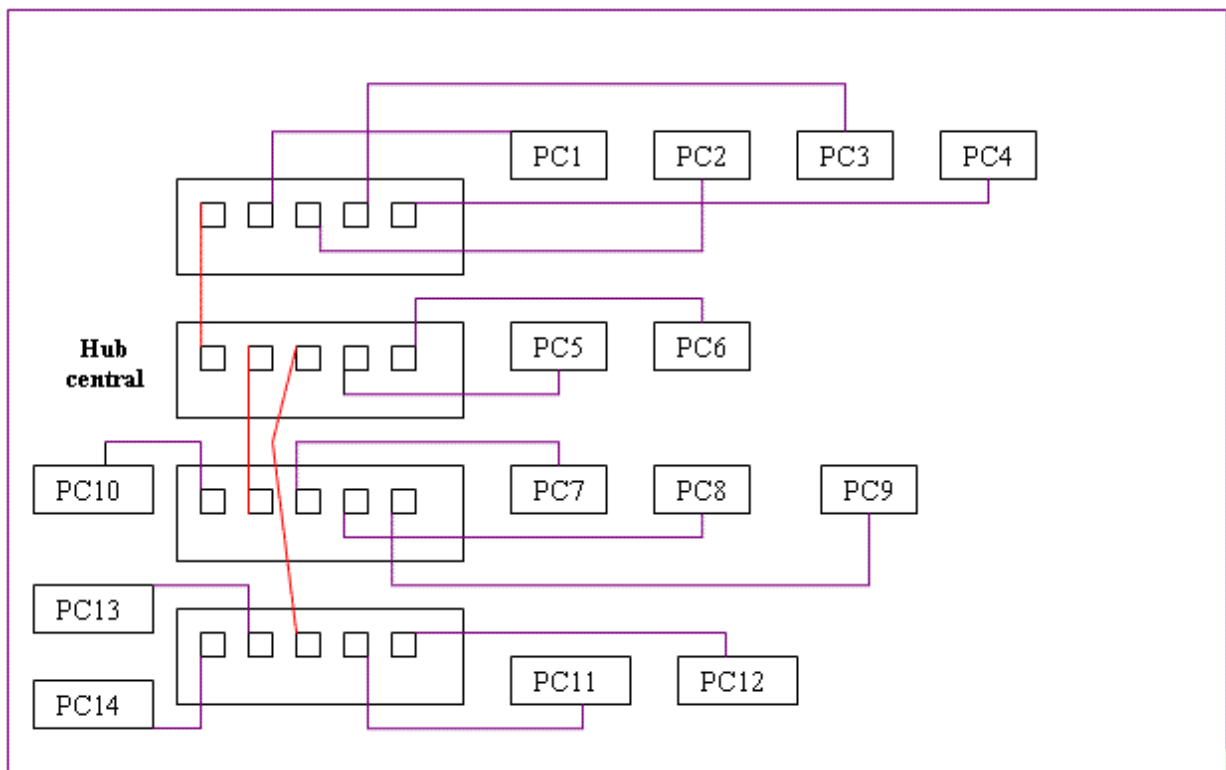
- En cascada: cada concentrador conectado al siguiente.

Figura 6–3. Hubs en cascada



En estrella: cada uno de ellos se conecta a un concentrador central.

Figura 6–4. Hubs en estrella



Puentes

Un puente es un dispositivo que conecta dos redes de distintas topologías y protocolos a nivel de enlace, por ejemplo una red Ethernet y una Token–Ring.

Las funciones de un puente son:

Dividir una red de área local en dos subredes. Cuando una red de área local se hace demasiado grande, en cuanto a número de nodos, debe ser dividida para que su rendimiento sea mejor.

Interconectar dos redes de área local, pudiendo tener protocolos de nivel de enlace o medios de transmisión distintos. Como puede ser la interconexión de una red inalámbrica a una de cable o una red Ethernet a otra Token Ring.

Controlar las tramas defectuosas.

Independientemente del objetivo por el que se haya conectado el puente a la red su funcionamiento será siempre el mismo. Básicamente los puentes reciben todos los paquetes enviados por cada red acoplada a él, y los reenvían selectivamente entre las redes de área local, utilizando sólo las direcciones MAC (de enlace) para determinar donde retransmitir cada paquete. Los puentes reenvían sólo aquellos paquetes que están destinados a un nodo del otro lado del puente, descartando (filtrando) aquellos que no necesitan ser retransmitidos o hayan detectado que son defectuosos.

Uno de los problemas fundamentales de las redes de computadores es el excesivo tráfico que en ellas se genera. Cuando el tráfico es muy alto se pueden producir colisiones que, ralentizarían mucho la comunicación.

Mediante la división del segmento de red en dos, y su conexión por medio de un puente, se reduce el tráfico general en la red, ya que éste mantendrá aislada la actividad de la red en cada segmento. Además, al tener dos redes de área local más pequeñas, el dominio de colisión, también disminuye. De esta forma se consigue que el riesgo de colisión sea menor.

El puente entrará en funcionamiento, pasando la información, sólo cuando el nodo de un segmento envíe información al nodo del segmento al otro lado del puente. Para poder realizar esta tarea, cada puente va almacenando en memoria una tabla de direcciones MAC asignada a cada uno de sus puertos. De esta manera, cuando llega una trama, comprueba la dirección MAC, la compara con el mapa que posee en memoria y la envía por el puerto adecuado.

En el momento en que se instala un puente por primera vez, no tiene ninguna información sobre los equipos de las redes que interconecta. Según va recibiendo tramas de datos, analiza las direcciones de procedencia y crea el mapa de direcciones, que usará posteriormente. Si en alguna ocasión desconoce la dirección a la que debe enviar una trama, transmitirá por todos sus puertos, de esta forma garantiza que lleguen los datos a su destino; cuando el host de destino envía el acuse de recibo, podrá incorporar su dirección a su memoria.

Además del control del tráfico un puente puede analizar el estado de las tramas y descartar aquellas que sean defectuosas o, en ocasiones repararlas, retocando su formato.

Un puente también sirve para conectar dos segmentos de red por medio de comunicaciones inalámbricas, en este caso se les conoce como Punto de Acceso.

Conmutadores

Un conmutador, también denominado switch, es un dispositivo que permite la interconexión de redes de área local a nivel de enlace. A diferencia de los puentes, los conmutadores sólo permiten conectar redes que

utilicen los mismos protocolos a nivel físico y de enlace. Su principal función es segmentar una red para aumentar su rendimiento.

Figura 8–1. Switch de 8 puertos



Filtran y dirigen tramas entre los segmentos de la red de área local proporcionando un ancho de banda dedicado: forman un circuito virtual entre el equipo emisor y el receptor, y disponen de todo el ancho de banda del medio durante la fracción de segundo que tardan en realizar la transmisión.

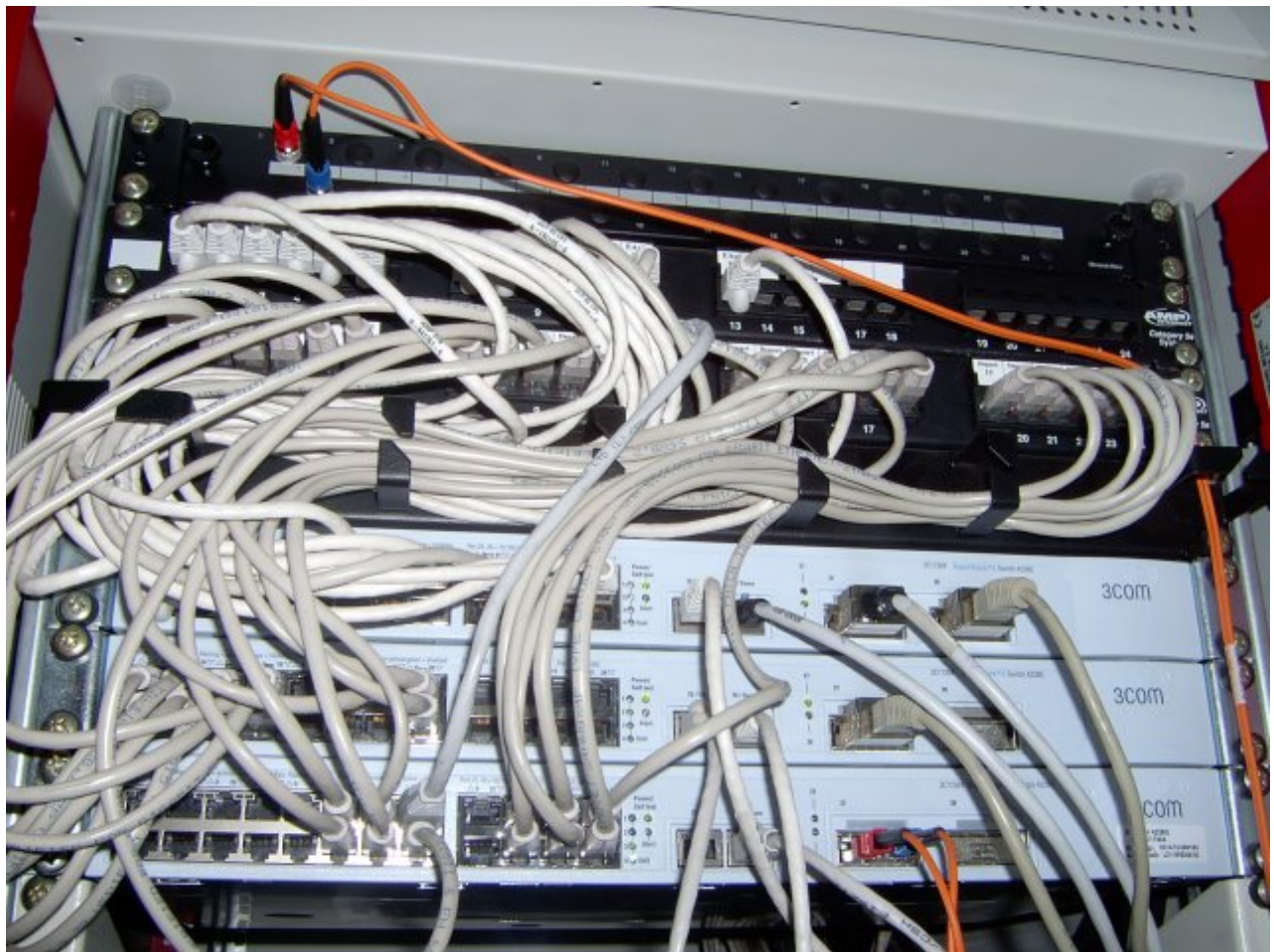
La función de un switch consiste en tomar la dirección MAC de una trama de datos y, en función de ella, enviar la información por el puerto correspondiente. En comparación con el hub, actúa más inteligentemente ya que filtra el tráfico y tiene capacidad de reconocimiento. Los datos pueden conducirse por rutas separadas, mientras que en el hub, las tramas son conducidas por todos los puertos.

Las redes conmutadas son más rápidas puesto que el ancho de banda perdido por colisiones se elimina. Por ejemplo, si un concentrador de 24 puertos tiene un dominio de colisión de 24, un conmutador de 24 puertos tendría un dominio de colisión de 1. Evidentemente son algo más complejos de configurar y administrar que los concentradores, y por supuesto más caros.

Figura 8–2. Switch de 16 puertos



Figura 8-3. Conexión de Switches



Encaminadores

El encaminador, también denominado router, es un dispositivo que permite interconectar redes que operan con una capa de red diferente. Como funciona a nivel de red los protocolos de comunicación en los niveles superiores, a ambos lados del encaminador, deben ser iguales.

En una red de área extensa, cualquiera de las estaciones intermedias en la transmisión de un mensaje se considera un encaminador. Por ello, al recibir un paquete, debe extraer de éste la dirección del destinatario y decidir cuál es la mejor ruta, a partir del algoritmo y tabla de encaminamiento que utilice. Además un encaminador dispone de sus propias direcciones a nivel de red.

Un encaminador necesita de una serie de parámetros básicos para que pueda funcionar correctamente, como son:

Direcciones de los puertos y redes a las que está conectado.

Algoritmos de encaminamiento que va a utilizar.

Tablas de encaminamiento estáticas para configurar rutas fijas en la red.

Adicionalmente puede configurarse para el filtrado de los paquetes, proporcionando así mayor seguridad a la red, en este caso actúa como lo que se denomina cortafuegos o firewall. . **Encaminadores o Routers**



Conexión de Router a Switches

Montaje de cableado estructurado

En esta sección vamos a introducir algunos conceptos que serán necesarios para el montaje de cableado de par trenzado

Objetivo

En esta sección conoceremos los tipos de cables que podemos tener, así como las normativas y formas de transmisión que se usan en un cable de par trenzado.

Una vez que ya tenemos instalada una tarjeta de red o NIC (Network Interface Card) es momento de conectar nuestro ordenador a otro dispositivo mediante un cable.

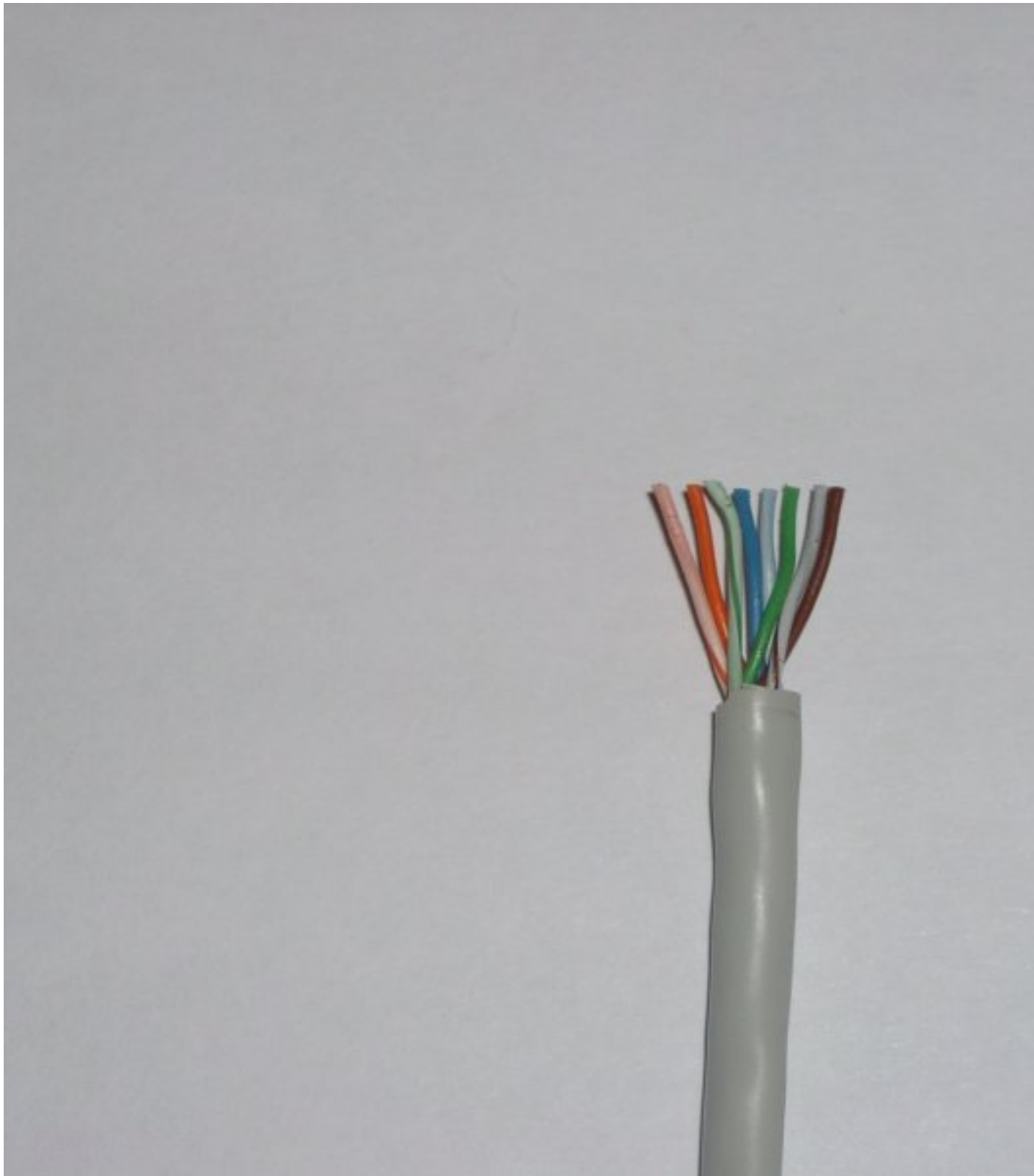
Existen muchos modelos de cables de red, comentados en capítulos anteriores, aunque recordamos algunos de ellos:

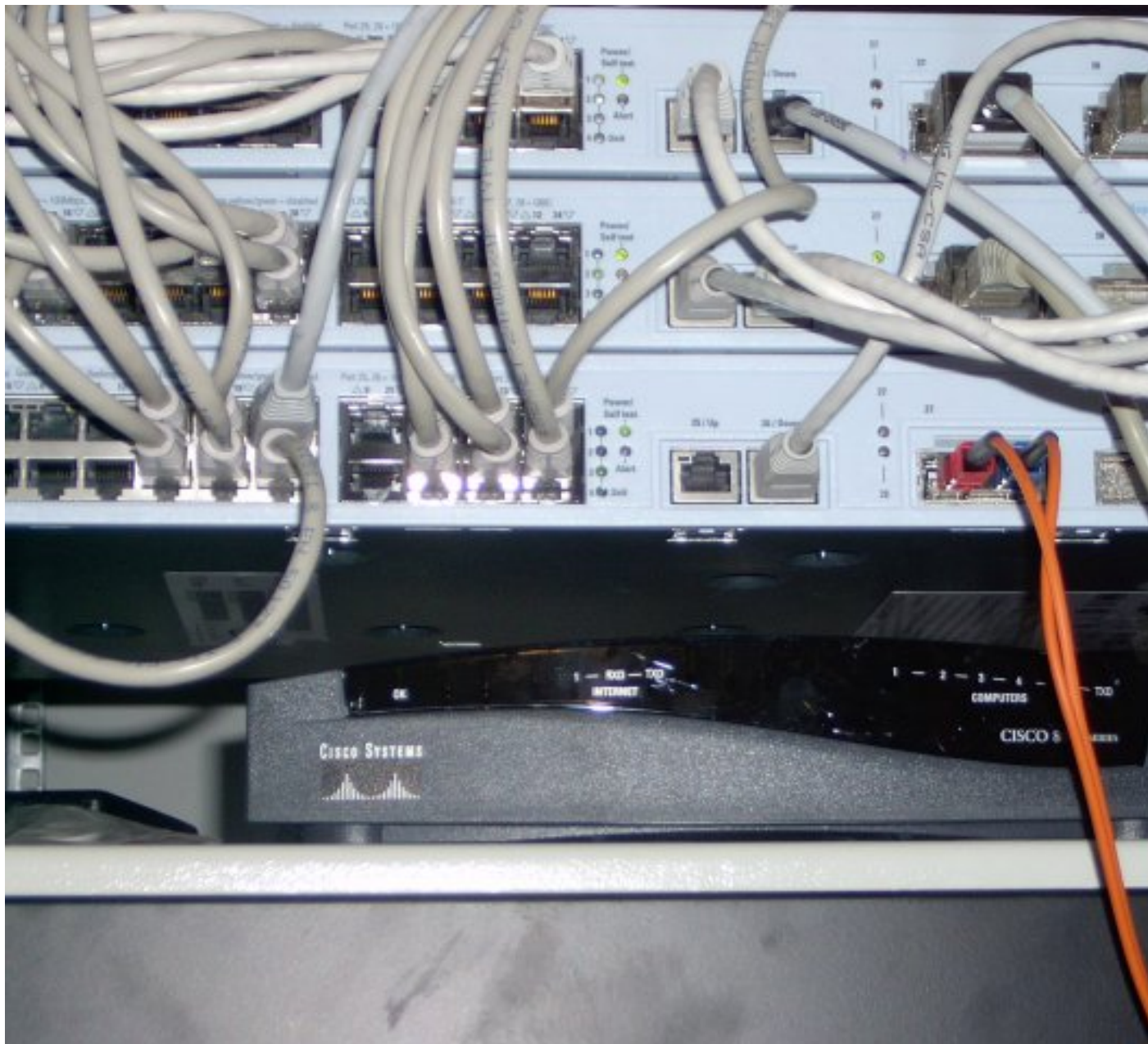
- Cable de fibra óptica
- Cable coaxial
- Cable de par trenzado

Nosotros nos vamos a centrar en la construcción de un cable de par trenzado. Dentro de los cables de par trenzado tenemos distintas categorías y modelos, vistos también en capítulos anteriores.

La construcción de cable que vamos a realizar es para interior, con lo cual será mejor un cable flexible (son más manejables) que uno rígido. En concreto usaremos cable categoría 5e de par trenzado no apantallado. Este tipo de cable es el idóneo para instalaciones de interior, debido a sus prestaciones y relación calidad/precio.

Cable UTP cat 5e





. Router ADSL

Un cable de par trenzado podemos usarlo para conectar:

- Dos ordenadores.
- Dos elementos de interconexión (hub, switch, router...).
- Un ordenador con un elemento de interconexión

Según el tipo de cable que vayamos a construir(lo que se vaya a conectar), podemos tener un *cable cruzado* o un *cable paralelo*.

En el cable cruzado, como se mostró en la figura anterior (ver figura) en uno de los conectores, el de la izquierda en concreto, se usan los pines 1,2,3,6 para transmitir y recibir como se ha explicado anteriormente, y en el otro conector los pines se numeran de arriba a abajo, siguiendo la transmisión en los pines 1,2,3,6, pero ahora podemos comprobar que se cruzan las transmisiones.

Para un cable paralelo, en ambos conectores de los extremos del cable se numeran los pines de abajo a arriba y desde el 1 hasta el 8, con lo cual no se cruza ningún cable

codigo de colores

Los hilos los podemos colocar en el orden que se desee de colores. Únicamente se deben respetar los pines de transmisión y el tipo de cable que se desea hacer

De esta forma, si por ejemplo vamos a construir un *cable paralelo*, podemos colocar en un extremo la siguiente combinación:

Tabla 11–2. Correspondencia de colores–pines en cable paralelo

<i>PIN</i>	<i>COLOR</i>
1	Marrón
2	Blanco–Marrón
3	Verde
4	Blanco–Verde
5	Naranja
6	Blanco–Naranja
7	Azul
8	Blanco–Azul

y como es un cable paralelo, en el otro extremo deberíamos colocar la misma combinación de colores (recordemos la numeración de los pines que es igual en el otro extremo al ser cable paralelo). Solo es necesario que coincidan los pines 1,2,3,6 pues son los que se usan para enviar señales. Los otros podrían no coincidir con los del otro extremo

En un cable cruzado también transmiten los pines 1,2,3,6 pero en el otro extremo se cruzan, es decir, el 1 corresponde con el 3, el 2 con el 6, el 3 con el 1 y el 6 con el 2. De tal forma que si en el pin 1 de uno de los extremos hemos colocado por ejemplo el cable verde, en el otro extremo el cable verde deberá estar en el pin 3. Podemos colocar los dos conectores con la pestaña mirando hacia abajo y las conexiones de cobre hacia el norte (para numerarlos), o ponerlos como en la figura anterior (en el extremo derecho se numeran los pines de arriba a abajo).

Tabla 11–3. Correspondencia de colores–pines en cable cruzado

<i>CONECTOR 1</i>	<i>COLOR</i>	<i>CONECTOR 2</i>
Pin 1	Blanco–Azul	Pin 3
Pin 2	Blanco–Marrón	Pin 6
Pin 3	Verde	Pin 1
Pin 4	Blanco–Verde	Pin 4
Pin 5	Naranja	Pin 5
Pin 6	Blanco–Naranja	Pin 2
Pin 7	Azul	Pin 7
Pin 8	Blanco–Azul	Pin 8

Como el 1 va con el 3, el 2 con el 6, el 3 con el 1 y el 6 con el 2, en los otros pines podemos poner otro código

de colores si queremos pues no se usan para transmitir, aunque en la tabla sí coinciden, pero por ejemplo en un extremo del conector en el pin 4 podíamos haber puesto el cable de color Blanco–Verde como tenemos en la tabla y en el otro conector en el pin 4 el color Naranja.

normativas

Hemos visto en las secciones anteriores que para construir un cable paralelo o cruzado sólo debemos respetar un orden determinado. Es por ello que cualquier instalador de redes podría montar los códigos de colores a su gusto, sólo controlando el orden. Para evitar que cada uno use los colores a "su libre albedrío", la organización ANSI estableció una normativa para que sea cumplida por la mayoría de los instaladores profesionales de redes. Existen variadas normativas, pero la más usada es la especificada por la ANSI/EIA/TIA–568 que es Americana. Esta organización nos indica dos normativas para montaje de cable de par trenzado sobre conector RJ45. El instalador será el que decida sobre cual de los dos usar, sobre todo si ya existe cableado o instalación anterior para reutilizar, pues deberá basarse en la que esté montada.

Las dos normativas de especificación de montaje de cable de par trenzado sobre conectores RJ45 son:

- TIA–568A
- TIA–568B

Estas normativas especifican qué colores corresponden con cada pin del conector

Tabla 11–4. Normativa TIA–568A

<i>PIN</i>	<i>COLOR</i>
1	Blanco–Verde
2	Verde
3	Blanco–Naranja
4	Azul
5	Blanco–Azul
6	Naranja
7	Blanco–Marrón
8	Marrón

Figura 11–6. Especificación TIA–568

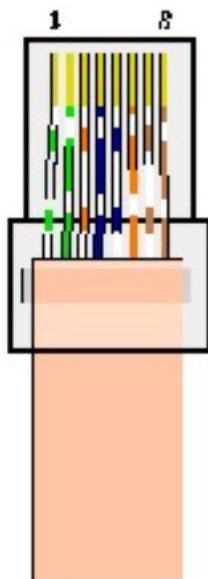


Tabla 11–5. Normativa TIA–568B

<i>PIN</i>	<i>COLOR</i>
1	Blanco–Naranja
2	Naranja
3	Blanco–Verde
4	Azul
5	Blanco–Azul
6	Verde
7	Blanco–Marrón
8	Marrón

Si usamos un *cable paralelo* deberemos usar la misma normativa en ambos extremos del cable, ya sea la normativa A o la B. Sin embargo si el cable es *cruzado*, usaremos la normativa A en un extremo y la B en el otro. Si nos fijamos, vemos que en la A, el pin 1 (Blanco–Verde) corresponde con el pin 3 en el otro conector (el mismo color), y así sucesivamente. Recordad como era un cable cruzado

Elementos necesarios para construir un cable

- Cable de par trenzado. En nuestro caso es cable flexible no apantallado (UTP) categoría 5e.
- Crimpadora
- Dos conectores RJ–45

Estos son los elementos básicos. Podemos tener otros adicionales como son una regla, couter o tijeras para cortar el cable y comprobador o testeador de cables que nos permitirá verificar si el cable que hemos construido transmite correctamente los impulsos eléctricos. Algunos de ellos los veremos más adelante

Figura 12–1. Elementos para construir un cable



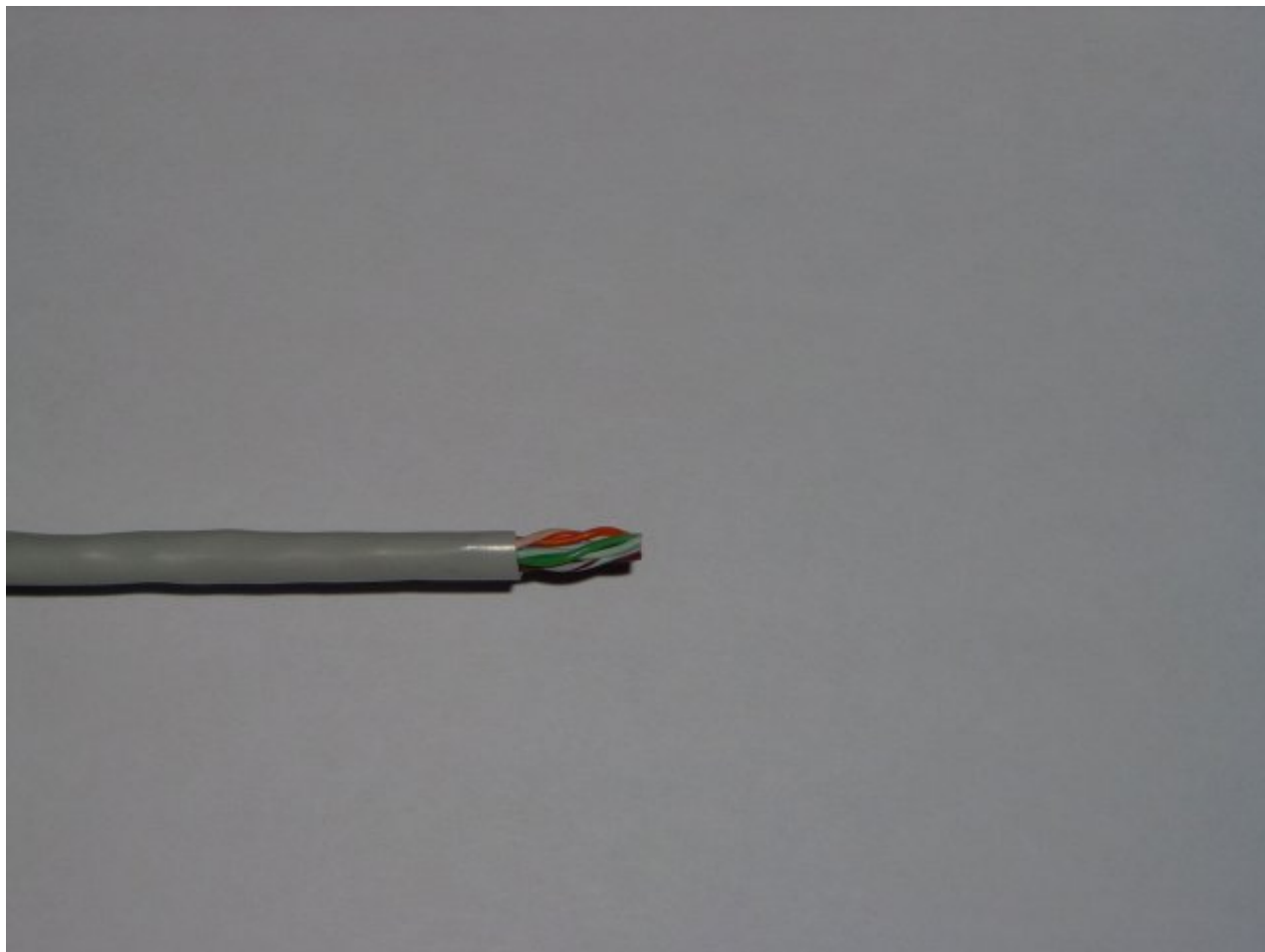
Descripción de los elementos

Pasamos a contar la descripción de forma más detallada de estos tres elementos.

- Cable de par trenzado

Si nos fijamos tiene una cubierta de plástico que envuelve a los cables. Estos ocho hilos de cobre están envueltos cada uno en una pequeña cubierta de plástico identificada cada una por un color, y dentro tenemos el hilo de cobre. Se llama de par trenzado por que si nos fijamos, una vez que pelamos un trozo de cable, los hilos de cobre van trenzados todos entre sí para evitar la llamada *Diafonía* o lo que es lo mismo, la interferencias creadas por el campo electromagnético que produce el paso de corriente por cada uno de los ocho hilos.

Figura 12–2. Cable de par trenzado



- Conectores RJ-45

Un conector RJ-45 posee una entrada para los ocho hilos de cobre del cable. El conector puede traer incorporada una pequeña guía por dentro y por la cual va cada uno de los hilos de cobre. Son unos canales que evitan que un hilo se pueda montar encima de otro. Si no trae el conector esos pequeños "surcos", debemos comprar unas guías de plástico e introducirlas dentro del conector. Si no, será más difícil introducir los hilos y que no se monten unos encima de otro.

Por otro lado observamos que en la parte inferior trae una pestaña para evitar que el conector se salga de la entrada del dispositivo o tarjeta de red al que va conectado. En la figura se muestran los pines del conector. Recordando del capítulo anterior, los pines se numeran del 1 al 8 colocando el conector con la pestaña hacia abajo y que los pines estén apuntando al "norte".

Si observamos los pines en el conector de perfil o de frente, vemos que sobresalen un poco respecto a al conector. Esto es para que una vez que se haya introducido cada hilo por su sitio correspondiente, se bajen esos contactos o cuchillas y de esta forma hagan contacto con el hilo de cobre y de esta forma poder transmitir los impulsos eléctricos. Los pines de los conectores son el medio mediante el cual pasa la corriente a un dispositivo o tarjeta de red, y a su vez estos pines la transmiten al hilo. Por ello cuando introduzcamos los hilos por el conector, deberemos asegurarnos que los hilos llegan hasta el final de conector, para que al bajarse las cuchillas, puedan hacer contacto con estos.

Figura 12-4. Pines que aún no han bajado



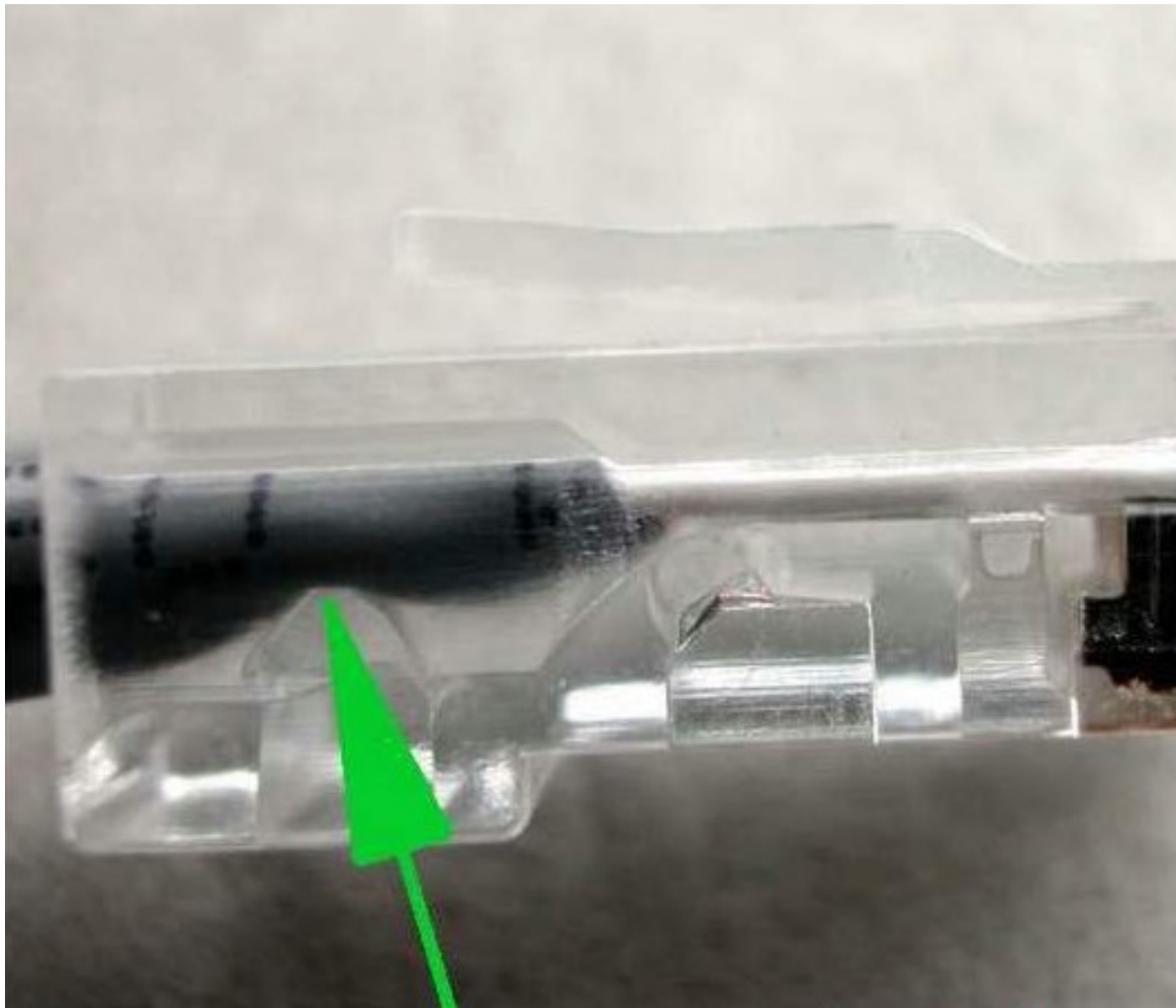
Podemos observar los pines o cuchillas extraídas de un conector. La parte de arriba es la que establecerá contacto con el hilo, y la de abajo es la que sobresale en un conector cuando aún no se han bajado los contactos.

Figura 12–5. Pines de un conector RJ–45



El conector también tiene una pestaña, que al crimpar (lo veremos con la descripción del siguiente elemento) la hace bajar y presionar la cubierta del cable. Así el cable queda sujeto y es más difícil que se pueda romper si se pega un tirón

Figura 12–6. Pestaña presionando la cubierta

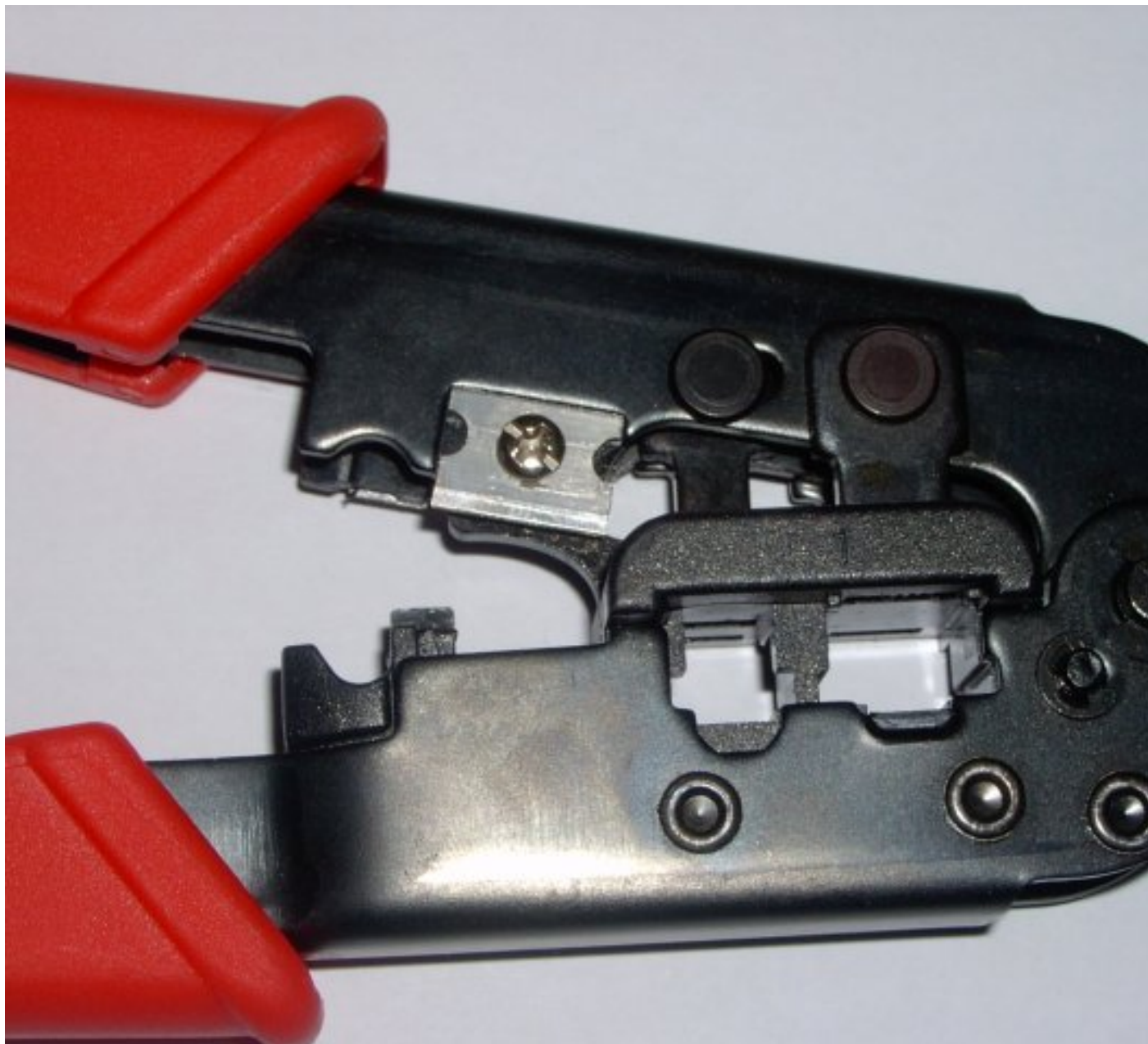


- Crimpadora.

Es la herramienta de trabajo que nos va a permitir pelar el cable, emparejar los hilos y cortarlos y finalmente "empujar" los pines del conector para que hagan contacto con los hilos, más conocido como *crimpar* un cable.

Los huecos que observamos en los cuales está grabado 6P y 8P (P de pines) son aquellos en los cuales se introduce el conector para crimpar el cable. Nuestro conector lo introduciremos en el hueco de 8P con la pestaña hacia abajo, por el hueco más pequeño que se muestra y una vez introducido haremos presión con las tenazas (cerrando) hasta que oigamos un chasquido, señal de que los pines han bajado y presionado los hilos.

Cuchillas de la crimpadora



La crimpadora tiene dos cuchillas, una inferior y otra superior, las cuales no están alineadas. Una de ellas sirve para pelar el cable, es decir, quitar la cubierta externa, que es la cuchilla que se muestra en esta última imagen, y la otra cuchilla sirve para cortar los hilos, de tal forma que estén alineados y tengan la misma longitud.

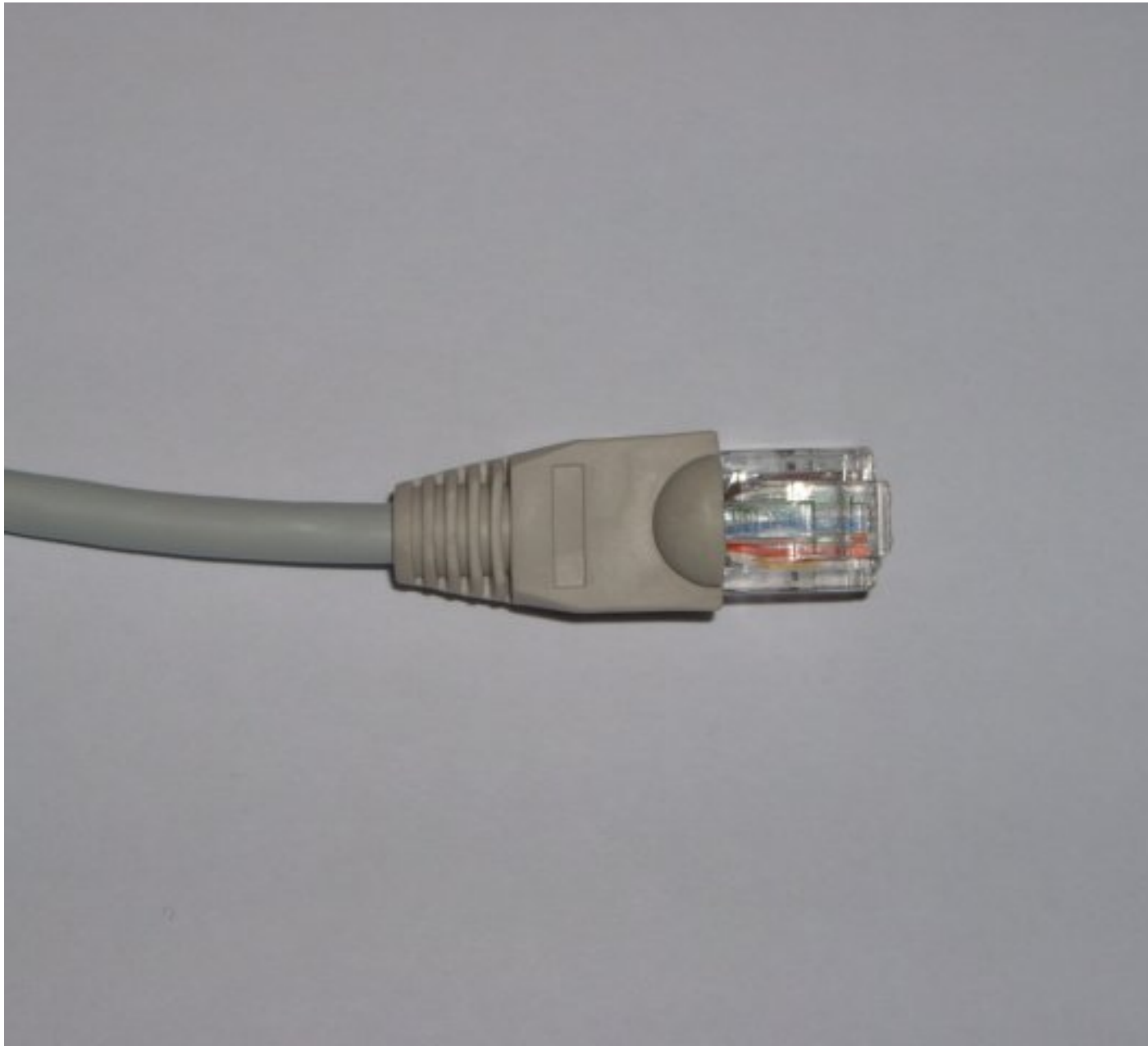
Pasos para montar el cable

Según el tipo de conexión que vayamos a efectuar montaremos un cable paralelo (misma normativa en ambos extremos) o un cable cruzado (TIA-568A en un extremo y TIA-568B en el otro).

Cortamos el cable necesario, de manera que siempre sobre algo más de la distancia estimada. Recordar que no debe superar la distancia los 90m. Cuanto mayor sea la distancia, la pérdida y las interferencias serán mayores. El corte debe ser lo más perpendicular al cable.

Si vamos a usar una capucha de plástico para proteger el cable es el momento de introducirla dentro del cable.

Capucha de protección



un poco la cubierta exterior o camisa del cable con la cuchilla de la crimpadora. El corte será de unos 2 cm. Para ello pellizcamos la funda, creando una muesca alrededor. Después tiramos y sacamos la cubierta.

. Corte del cable

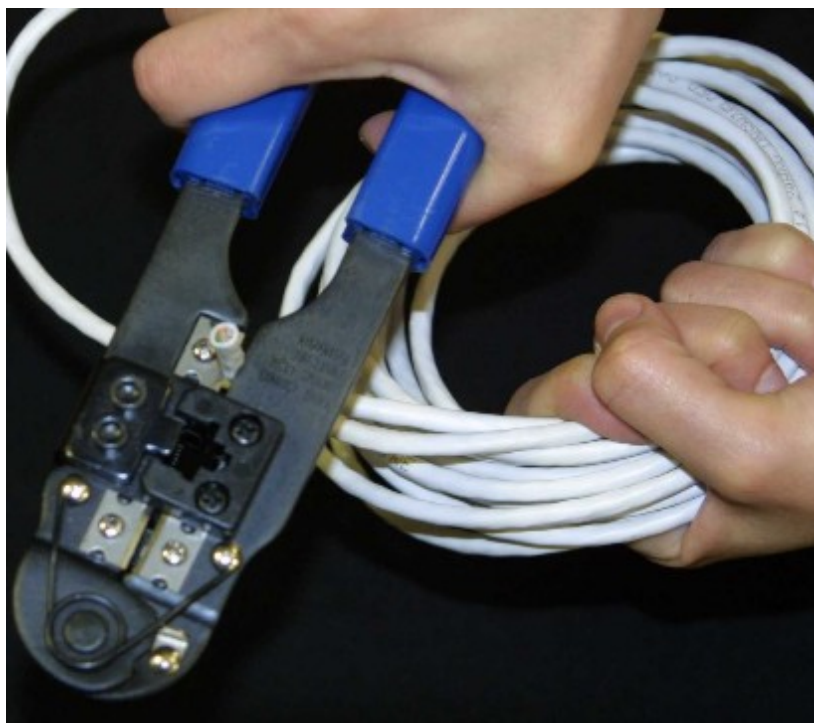
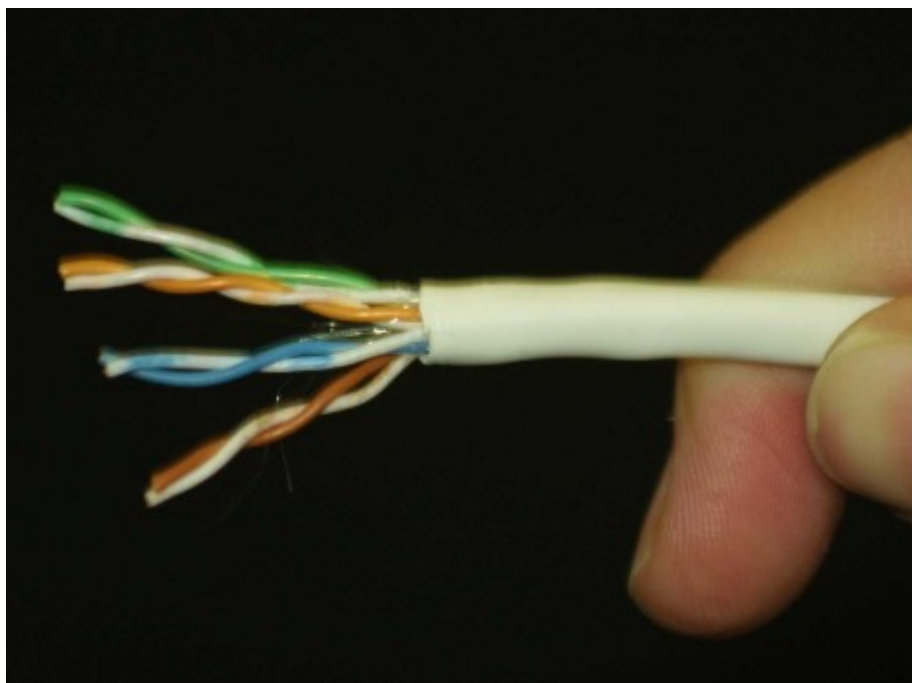


Figura 12–11. Pelar la funda

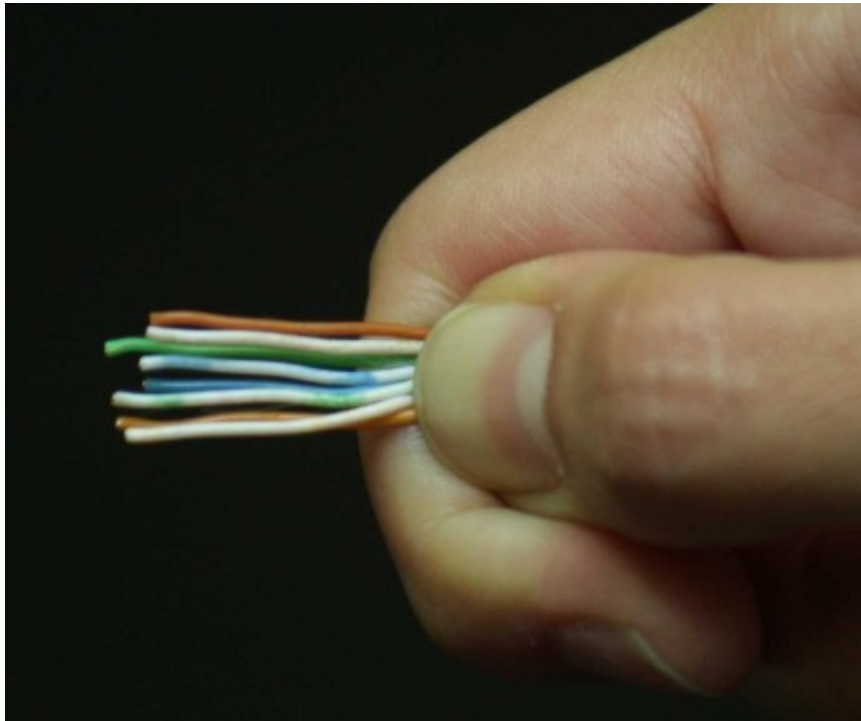
Ya tenemos a la vista todos los cables. Los separamos. Observamos como están trenzados por pares de colores. Cada color con su blanco-color.

. Cable trenzado



Desenrollamos los cables y los ponemos en el orden de colores (de izda a drcha) que vamos a introducir en el conector.

. Destrenzado de cables

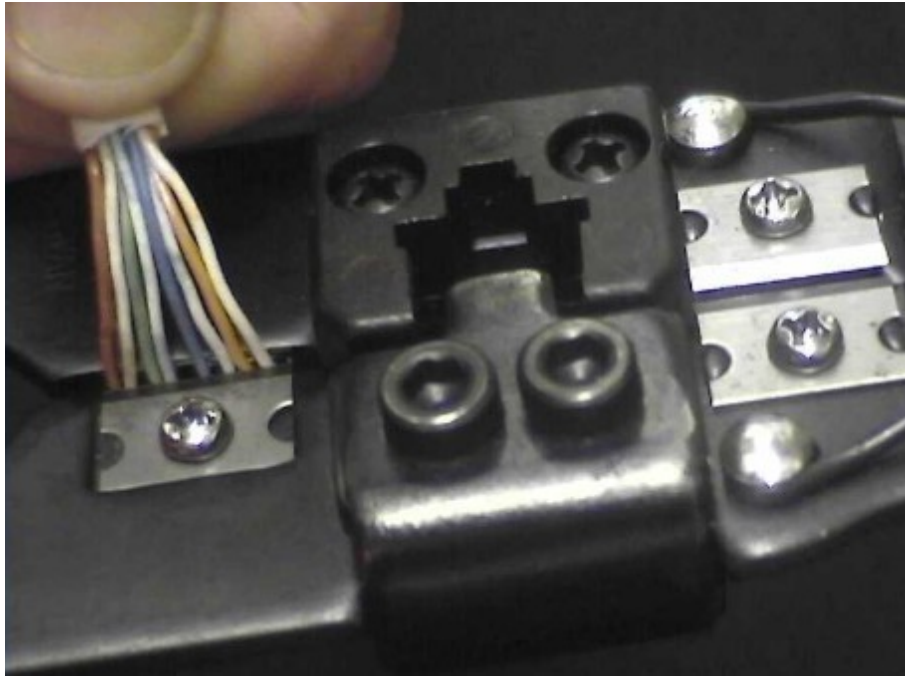


Por ejemplo, imaginemos que vamos a seguir la normativa TIA-568B: Blanco-Naranja, Naranja, Blanco-Verde, Azul, Blanco-Azul, Verde, Blanco-Marrón, Marrón. Debemos estirarlos y destrenzarlos lo mejor posible. Se recomienda que el destrenzado de los cables no supere los 13mm.



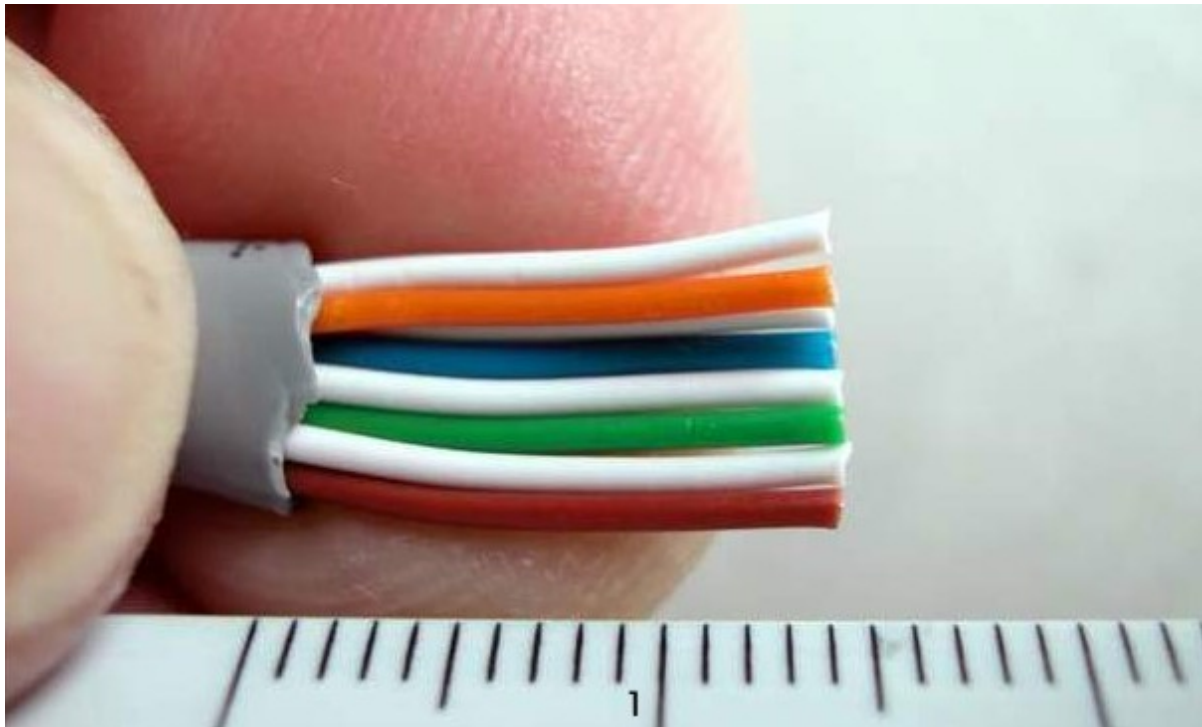
Se cortan con la crimpadora de forma que todos queden a la misma altura y a una distancia de unos 13mm.

. Corte paralelo



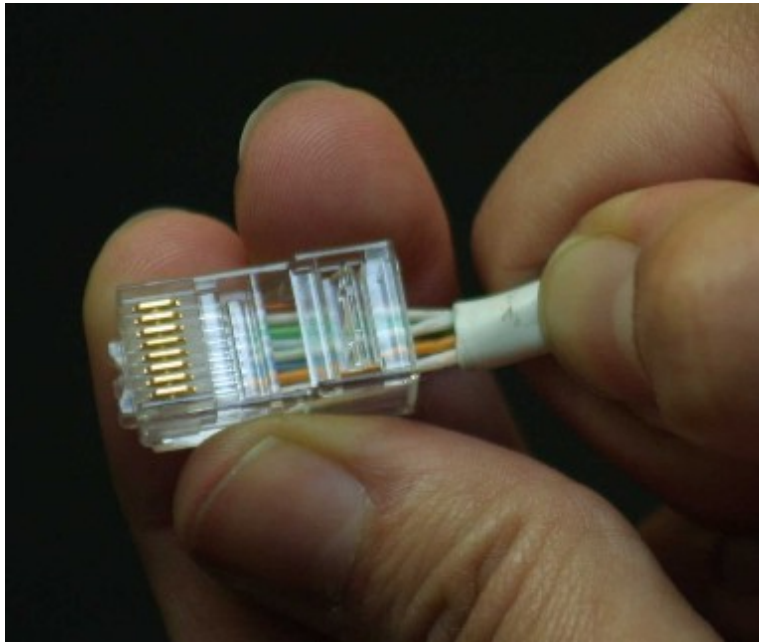
Si tenemos una regla podemos medirlo.

. Medidas del cable



En caso contrario podemos medirlo con el conector. Un trozo de la funda debe entrar dentro del conector, para que al crimpar la pestaña del conector baje y presione la funda. Así evitamos que el cable quede suelto y menos protegido (con algún tirón podemos extraer todos los hilos).

. Medida sin regla



Una vez que tenemos todos los hilos a la misma altura, en el orden de colores deseado y el corte es de unos 13mm. pasamos a introducir los hilos dentro del conector vigilando que cada uno entre por su carril hasta que todos hagan tope con el fondo. Para ello podemos poner el conector visto de frente de forma que se vean las puntas de cobre de todos los hilos pegados a la parte frontal. Si lo vemos de perfil, podemos ver que el último cable y el primero llegan hasta el final, pero no podemos comprobar el resto.

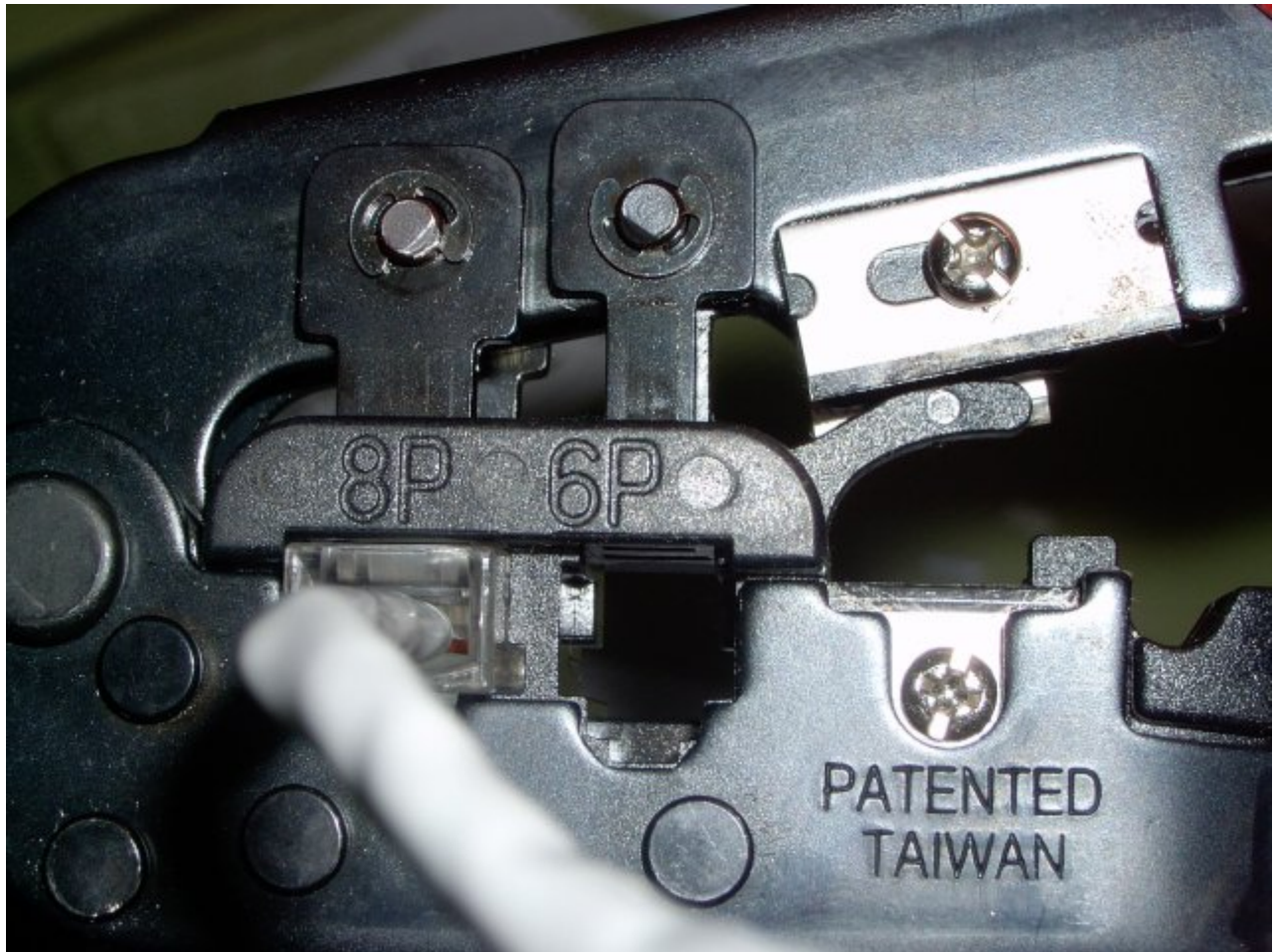
Tabla 12–2. Introducción de los hilos

Recordar que una parte de la funda debe quedar dentro del conector, como mínimo debe llegar a la altura de la pestaña, para que al crimpar la pestaña quede presionando la cubierta.

Introducimos el conector dentro de la crimpadora (en el hueco de 8P) teniendo cuidado de que no se desplacen los hilos que habíamos introducido en el conector. Presionar hasta escuchar un "click" que nos indica que ya han bajado los pines y presionado los hilos de cobre y a su vez la pestaña también ha bajado.

Tabla 12–3. Crimpado de cables

comprobar el cableado este correcto.



montaje de una roseta

Caja de roseta

Tenemos la caja de roseta, que va pegada a la pared. Los agujeros indicados con T1 son los que usaremos para fijar con tornillos y tacos a la pared: uno arriba y otro abajo. Los agujeros indicados con T2 nos permiten fijar el plástico gris oscuro (llamado en la figura "sujeciones") a la caja. Sobre este plástico montaremos las tapas. En este marco podemos poner hasta dos tapas, pueden ser ciegas (sin conexión) o con conexión para el conector hembra RJ45. El conector hembra se fijará a esa tapa. Finalmente tenemos un marco o embellecedor que cubre nuestra caja. En la siguiente sección veremos con más detenimiento cómo se monta la caja completamente.

INSTALACION ELECTRICA

Picos y Ruidos Electromagnéticos

Las subidas (picos) y caídas de tensión no son el único problema eléctrico al que se han de enfrentar los usuarios. También está el tema del ruido que interfiere en el funcionamiento de los componentes electrónicos. El ruido interfiere en los datos, además de favorecer la escucha electrónica.

Cableado

Los cables que se suelen utilizar para construir las redes locales van del cable telefónico normal al cable coaxial o la fibra óptica. Algunos edificios de oficinas ya se construyen con los cables instalados para evitar el

tiempo y el gasto posterior, y de forma que se minimice el riesgo de un corte, rozadura u otro daño accidental.

Los riesgos más comunes para el cableado se pueden resumir en los siguientes:

- **Interferencia:** estas modificaciones pueden estar generadas por cables de alimentación de maquinaria pesada o por equipos de radio o microondas. Los cables de fibra óptica no sufren el problema de alteración (de los datos que viajan a través de él) por acción de campos eléctricos, que si sufren los cables metálicos.
- **Corte del cable:** la conexión establecida se rompe, lo que impide que el flujo de datos circule por el cable.
- **Daños en el cable:** los daños normales con el uso pueden dañar el apantallamiento que preserva la integridad de los datos transmitidos o dañar al propio cable, lo que hace que las comunicaciones dejen de ser fiables.

En la mayor parte de las organizaciones, estos problemas entran dentro de la categoría de daños naturales. Sin embargo también se pueden ver como un medio para atacar la red si el objetivo es únicamente interferir en su funcionamiento.

El cable de red ofrece también un nuevo frente de ataque para un determinado intruso que intentase acceder a los datos. Esto se puede hacer:

- **Desviando o estableciendo una conexión no autorizada en la red:** un sistema de administración y procedimiento de identificación de acceso adecuados hará difícil que se puedan obtener privilegios de usuarios en la red, pero los datos que fluyen a través del cable pueden estar en peligro.
- **Haciendo una escucha sin establecer conexión,** los datos se pueden seguir y pueden verse comprometidos.

Luego, no hace falta penetrar en los cables físicamente para obtener los datos que transportan.

Cableado de Alto Nivel de Seguridad

Son cableados de redes que se recomiendan para instalaciones con grado de seguridad militar. El objetivo es impedir la posibilidad de infiltraciones y monitoreos de la información que circula por el cable. Consta de un sistema de tubos (herméticamente cerrados) por cuyo interior circula aire a presión y el cable. A lo largo de la tubería hay sensores conectados a una computadora. Si se detecta algún tipo de variación de presión se dispara un sistema de alarma.

Pisos de Placas Extraíbles

Los cables de alimentación, comunicaciones, interconexión de equipos, receptáculos asociados con computadoras y equipos de procesamiento de datos pueden ser, en caso necesario, alojados en el espacio que, para tal fin se dispone en los pisos de placas extraíbles, debajo del mismo.

Sistema de Aire Acondicionado

Se debe proveer un sistema de calefacción, ventilación y aire acondicionado separado, que se dedique al cuarto de computadoras y equipos de proceso de datos en forma exclusiva.

Teniendo en cuenta que los aparatos de aire acondicionado son causa potencial de incendios e inundaciones, es recomendable instalar redes de protección en todo el sistema de cañería al interior y al exterior, detectores y extinguidores de incendio, monitores y alarmas efectivas.

Emisiones Electromagnéticas

Desde hace tiempo se sospecha que las emisiones, de muy baja frecuencia que generan algunos periféricos, son dañinas para el ser humano.

Según recomendaciones científicas estas emisiones podrían reducirse mediante filtros adecuados al rango de las radiofrecuencias, siendo estas totalmente seguras para las personas. Para conseguir que las radiaciones sean mínimas hay que revisar los equipos constantemente y controlar su envejecimiento.

SEGURIDAD FISICA

La seguridad física es uno de los aspectos más olvidados a la hora del diseño de un sistema informático. Si bien algunos de los aspectos tratados a continuación se prevén, otros, como la detección de un atacante interno a la empresa que intenta acceder físicamente a una sala de operaciones de la misma, no.

Esto puede derivar en que para un atacante sea más fácil lograr tomar y copiar una cinta de la sala, que intentar acceder vía lógica a la misma.

Así, la Seguridad Física consiste en la "aplicación de barreras físicas y procedimientos de control, como medidas de prevención y contramedidas ante amenazas a los recursos e información confidencial"(*). Se refiere a los controles y mecanismos de seguridad dentro y alrededor del Centro de Cómputo así como los medios de acceso remoto al y desde el mismo; implementados para proteger el hardware y medios de almacenamiento de datos.

CONFIGURACION DE REDES

GRUPO: 507

TRABAJO: INSTALACIONES DE REDES DE DATOS

OBSERVACIONES:
