

## 12. Medios de transmisión

El medio de transmisión constituye el canal que permite la transmisión de información entre dos terminales en un sistema de transmisión.

Las transmisiones se realizan habitualmente empleando ondas electromagnéticas que se propagan a través del canal.

A veces el canal es un medio físico y otras veces no, ya que las ondas electromagnéticas son susceptibles de ser transmitidas por el vacío.

### 12.1. Características

Entre las características más importantes dentro de los medios de transmisión se encuentra la velocidad de transmisión, la distorsión que introduce en el mensaje, y el ancho de banda (no siendo estas las únicas).

En función de la naturaleza del medio, las características y la calidad de la transmisión se verán afectadas.

### 12.2. Medios de transmisión guiadas

Los medios de transmisión guiados están constituidos por un cable que se encarga de la conducción (o guiado) de las señales desde un extremo al otro.

Las principales características de los medios guiados son el **tipo de conductor utilizado, la velocidad máxima de transmisión, las distancias máximas que puede ofrecer entre repetidores, la inmunidad frente a interferencias electromagnéticas, la facilidad de instalación y la capacidad de soportar diferentes tecnologías de nivel de enlace.**

La velocidad de transmisión depende directamente de la distancia entre los terminales, y de si el medio se utiliza para realizar un enlace punto a punto o un enlace multipunto. Debido a esto los diferentes medios de transmisión tendrán diferentes velocidades de conexión que se adaptarán a utilizaciones dispares. Dentro de los medios de transmisión guiados, los más utilizados en el campo de las comunicaciones y la interconexión de computadoras son:

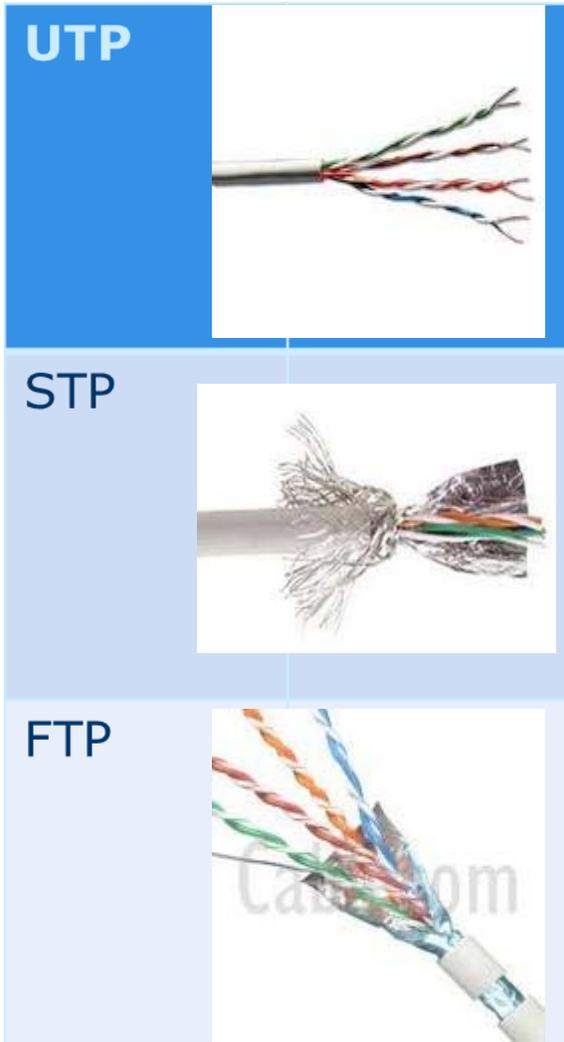
### El par trenzado

**El par trenzado:** Consiste en un par de hilos de cobre conductores cruzados entre sí, con el objetivo de reducir el ruido de diafonía. A mayor número de cruces por unidad de longitud, mejor comportamiento ante el problema de diafonía.

**Existen tres tipos de par trenzado:**

- Protegido: Shielded Twisted Pair (STP)
- No protegido: Unshielded Twisted Pair (UTP)
- Maya externa, como papel de plata: (FTP)

El UTP son las siglas de Unshielded Twisted Pair. Es un cable de pares trenzado y sin recubrimiento metálico externo, de modo que es sensible a las interferencias. Es importante guardar la numeración de los pares, ya que de lo contrario el Efecto del trenzado no será eficaz disminuyendo sensiblemente o incluso impidiendo la capacidad de transmisión.



Es un cable Barato, flexible y sencillo de instalar. Las aplicaciones principales en las que se hace uso de cables de par trenzado son:

- ❖ **Bucle de abonado:** Es el último tramo de cable existente entre el teléfono de un abonado y la central a la que se encuentra conectado. Este cable suele ser UTP Cat.3 y en la actualidad es uno de los medios más utilizados para transporte de banda ancha, debido a que es una infraestructura que esta implantada en el 100% de las ciudades.
- ❖ **Redes LAN:** En este caso se emplea UTP Cat.5 o Cat.6 para transmisión de datos. Consiguiendo velocidades de varios centenares de Mbps. Un ejemplo de este uso lo constituyen las redes 10/100/1000BASE-T.

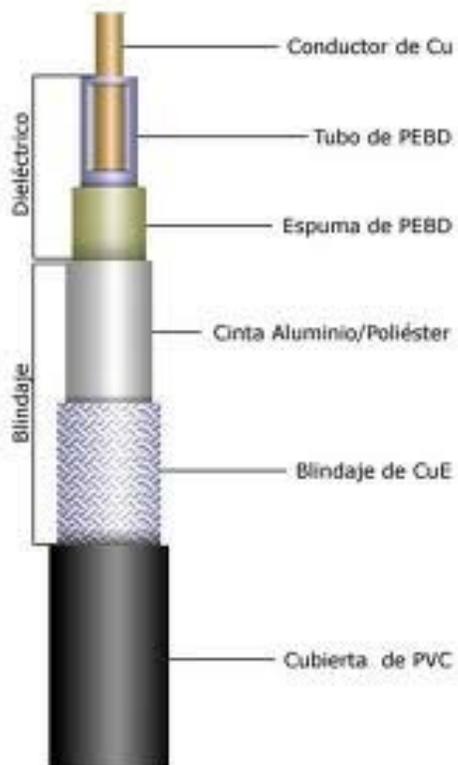
## Cable Coaxial

Consiste en un cable conductor interno ( cilíndrico ) separado de otro cable conductor externo por anillos aislantes o por un aislante macizo. Todo esto se recubre por otra capa aislante que es la funda del cable.

Este cable, aunque es más caro que el par trenzado, se puede utilizar a más larga distancia, con velocidades de transmisión superiores, menos interferencias y permite conectar más estaciones.

Se suele utilizar para televisión, telefonía a larga distancia, redes de área local, conexión de periféricos a corta distancia, etc. Se utiliza para transmitir señales analógicas o digitales. Sus inconvenientes principales son: atenuación, ruido térmico, ruido de intermodulación.

Para señales analógicas, se necesita un amplificador cada pocos kilómetros y para señales digitales un repetidor cada kilómetro. Este cable lo compone la maya y el vivo. Este tipo de cable ofrece una impedancia de 50 por metro. El tipo de conector es el RG58.



Existen básicamente dos tipos de cable coaxial.

**Banda Base:** Es el normalmente empleado en redes de computadoras , con resistencia de 50 (Ohm) , por el que fluyen señales digitales .

**Banda Ancha:** Normalmente mueve señales analógica , posibilitando la transmisión de gran cantidad de información por varias frecuencias , y su uso mas común es la televisión por cable. Esto ha permitido que muchos usuarios de Internet tengan un nuevo tipo de acceso a la red , para lo cual existe en el mercado una gran cantidad de dispositivos , incluyendo módem para CATV.



## Fibra óptica

Es el medio de transmisión de datos inmune a las interferencias por excelencia , por seguridad debido a que por su interior dejan de moverse impulsos eléctricos , proclives a los ruidos del entorno que alteren la información. Al conducir luz por su interior , la fibra óptica no es propensa a ningún tipo de interferencia electromagnética o electrostática..

Se trata de un medio muy flexible y muy fino que conduce energía de naturaleza óptica. Su forma es cilíndrica con tres secciones radiales: núcleo, revestimiento y cubierta.

El núcleo está formado por una o varias fibras muy finas de cristal o plástico. Cada fibra está rodeada por su propio revestimiento que es un cristal o plástico con diferentes propiedades ópticas distintas a las del núcleo. Alrededor de este conglomerado está la cubierta (constituida de material plástico o similar) que se encarga de aislar el contenido de aplastamientos, abrasiones, humedad, etc.

Es un medio muy apropiado para largas distancias e incluso últimamente para LAN. Sus beneficios frente a cables coaxiales y pares trenzados son :

- Permite mayor ancho de banda.
- Menor tamaño y peso.
- Menor atenuación.
- Aislamiento electromagnético.
- Mayor separación entre repetidores.



Generalmente esta luz es de tipo infrarrojo y no es visible al ojo humano. La modulación de esta luz permite transmitir información tal como lo hacen los medios eléctricos Su rango de frecuencias es todo el espectro visible y parte del infrarrojo.

El método de transmisión es: los rayos de luz inciden con una gama de ángulos diferentes posibles en el núcleo del cable, entonces sólo una gama de ángulos conseguirán reflejarse en la capa que recubre el núcleo..

Las fibras ópticas se clasifican de acuerdo al modo de propagación que dentro de ellas describen los rayos de luz emitidos .En esta clasificación existen tres tipos .Los tipos de dispersión de cada uno de los modos pueden ser apreciados.

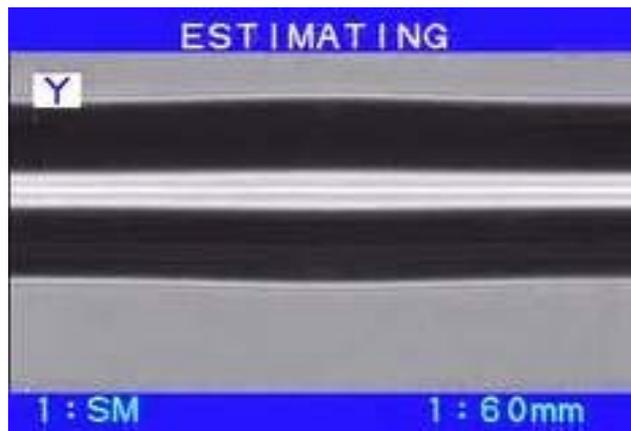
**Monomodo:** En este tipo de fibra los rayos de luz transmitidos por la fibra viajan linealmente. Si se reduce el radio del núcleo, el rango de ángulos disminuye hasta que sólo sea posible la transmisión de un rayo, el rayo axial, y a este método de transmisión. Este tipo de fibra puede ser considerada como el modelo mas sencillo de fabricar y sus aplicaciones son concretas.

**Multimodo:** Son precisamente esos rayos que inciden en un cierto rango de ángulos los que irán rebotando a lo largo del cable hasta llegar a su destino .

Los inconvenientes del modo multimodal es que debido a que dependiendo al ángulo de incidencia de los rayos, estos tomarán caminos diferentes y tardarán más o menos tiempo en llegar al destino, con lo que se puede producir una distorsión ( rayos que salen antes pueden llegar después ), con lo que se limita la velocidad de transmisión posible.

Hay un tercer modo de transmisión que es un paso intermedio entre los anteriormente comentados y que consiste en cambiar el índice de refracción del núcleo. A este modo se le llama **multimodo de índice gradual.**

Los emisores de luz utilizados son: LED (de bajo costo, con utilización en un amplio rango de temperaturas y con larga vida media) y ILD ( más caro, pero más eficaz y permite una mayor velocidad de transmisión ).



### **12.3. Los medios de transmisión no guiados**

Los medios de transmisión no guiados son los que no confinan las señales mediante ningún tipo de cable, sino que las señales se propagan libremente a través del medio. Entre los medios más importantes se encuentran el aire y el vacío.

Tanto la transmisión como la recepción de información se lleva a cabo mediante antenas. A la hora de transmitir, **la antena irradia energía electromagnética en el medio**. Por el contrario en la recepción la antena capta las ondas electromagnéticas del medio que la rodea.

La configuración para las transmisiones no guiadas puede ser direccional y omnidireccional.

**En la direccional**, la antena transmisora emite la energía electromagnética concentrándola en un haz, por lo que las antenas emisora y receptora deben estar alineadas.

**En la omnidireccional**, la radiación se hace de manera dispersa, emitiendo en todas direcciones pudiendo la señal ser recibida por varias antenas. Generalmente, cuanto mayor es la frecuencia de la señal transmitida es más factible confinar la energía en un haz direccional.

La transmisión de datos a través de medios no guiados, añade problemas adicionales provocados por la reflexión que sufre la señal en los distintos obstáculos existentes en el medio. Resultando más importante el espectro de frecuencias de la señal transmitida que el propio medio de transmisión en sí mismo.

Según el rango de frecuencias de trabajo, las transmisiones no guiadas se pueden clasificar en tres tipos: radio, microondas y luz (infrarrojos/láser).

#### **Microondas**

En este sistema se utiliza el espacio aéreo como medio físico de transmisión. La información se transmite de forma digital a través de las ondas de radio de muy corta longitud (unos pocos centímetros). Pueden direccionarse múltiples canales o múltiples estaciones dentro de un enlace dado, o pueden establecerse enlaces punto a punto.

Estructura:

Las estaciones consisten en una antena tipo plato y de circuitos que se interconectan la antena con terminal del usuario.

La transmisión es en línea recta (lo que esta a la vista) y por lo tanto se ve afectada por accidentes geográficos, edificios, bosques, mal tiempo, etc. El alcance promedio es de 40 km. en la tierra. Una de las principales ventajas importantes es la capacidad de poder transportar miles de canales de voz a grandes distancias a través de repetidoras, a la vez que permite la transmisión de datos en su forma natural.



Tres son las formas mas comunes de utilización en redes de procesamiento de datos :

- ❖ Redes entre ciudades , usando la red telefónica publica en muchos países latinoamericanos esta basada en ,microondas)con antenas repetidoras terrestres .
- ❖ Redes metropolitanas privadas y para aplicaciones especificas.
- ❖ Redes de largo alcance con satélites.

En caso de utilización de satélites , las antenas emisoras , repetidoras o receptoras pueden ser fijas (terrenas) o móviles (barcos,etc).



## Infrarojo

El uso de la luz infrarroja se puede considerar muy similar a la transmisión digital con microondas. El has infrarrojo puede ser producido por un láser o un LED.

Los dispositivos emisores y receptores deben ser ubicados “ala vista” uno del otro. Su velocidad de transmisión de hasta 100 Kbps puede ser soportadas a distancias hasta de 16 km. Reduciendo la distancia a 1.6 Km. Se puede alcanzar 1.5 Mbps.

La conexión es de punto a punto (a nivel experimental se practican otras posibilidades). El uso de esta técnica tiene ciertas desventajas . El haz infrarrojo es afectado por el clima , interferencia atmosférica y por obstáculos físicos. Como contrapartida, tiene inmunidad contra el ruido magnético o sea la interferencia eléctrica.

Existen varias ofertas comerciales de esta técnica, su utilización no esta difundida en redes locales, tal vez por sus limitaciones en la capacidad de establecer ramificaciones en el enlace, entre otras razones.



## Satélite

Es un dispositivo que actúa como “reflector” de las emisiones terrenas. Es decir que es la extensión al espacio del concepto de “torre de microondas”. Los satélites “reflejan” un haz de microondas que transportan información codificada. La función de “reflexión” se compone de un receptor y un emisor que operan a diferentes frecuencias a 6 Ghz. Y envía (refleja) a 4 Ghz. Por ejemplo.

Los satélites giran alrededor de la tierra en forma sincronizada con esta a una altura de 35,680 km. En un arco directamente ubicado sobre el ecuador. Esta es la distancia requerida para que el satélite gire alrededor de la tierra en 24 horas. , Coincidiendo que da la vuelta completa de un punto en el Ecuador.

El espaciamiento o separación entre dos satélites de comunicaciones es de 2,880kms. Equivalente a un ángulo de  $4^\circ$  , visto desde la tierra . La consecuencia inmediata es de que el numero de satélites posibles a conectar de esta forma es infinito (y bastante reducido si se saben aprovechar).

