

Medios de transmisión

Álvaro González Sotillo

November 15, 2017

Contents

1	Introducción	1
2	Medios guiados	2
3	Cables de pares trenzados	2
4	Estándares	9
5	Coaxial	11
6	Fibra óptica	11
7	Medios no guiados	15
8	Referencias	18

1 Introducción

Los medios de transmisión son el medio físico que facilita el transporte de la información. La calidad de la transmisión dependerá de sus características.

- Medios guiados
 - Cable de pares trenzados
 - Cable coaxial
 - Fibra óptica
- Medios no guiados
 - Ondas de radio
 - Microondas
 - Infrarrojos
 - Ondas de luz

2 Medios guiados

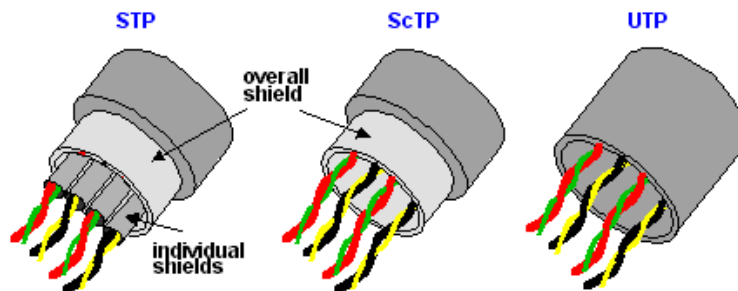
- Transmiten impulsos eléctricos o lumínicos. Los bits se “transforman” en la tarjeta de red. Ésta los convierte en señales eléctricas o lumínicas respetando ciertos criterios definidos por el protocolo usado en esa red.
- Cada cable tiene unas características propias:
 - Velocidad de transmisión
 - Alcance
 - Calidad (ausencia de ruido/interferencias)
 - Tipo de transmisión (digital, analógica)

3 Cables de pares trenzados

- El trenzado se comporta como un apantallamiento (la interferencia se anula a sí misma en la siguiente vuelta)
- El más común consta de 8 hilos trenzados dos a dos identificados por colores.
- Fabricados en cobre.
- Transmiten la información en modo de impulsos eléctricos.
- Se clasifican en categorías, por el número de trenzas por unidad de longitud.
 - A mayor trenzado, menos interferencias y mayor velocidad de transferencia.
- Afectado por la atenuación
 - Para aumentar ésta, se hace uso de repetidores.

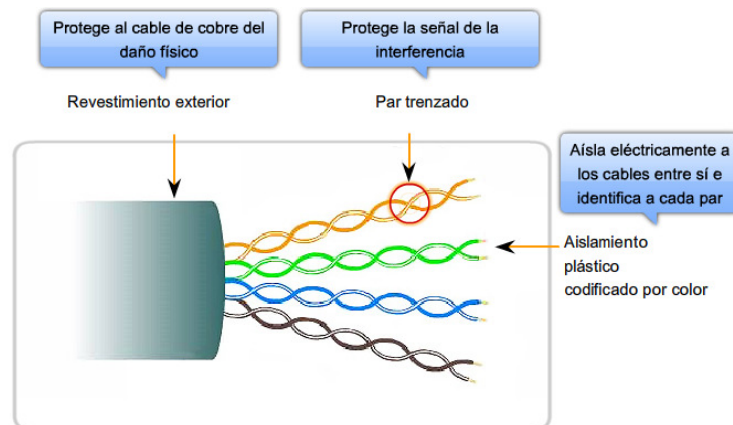
3.1 Cables de pares trenzados

- UTP (Unshielded Twisted Pair):
 - Pares trenzados sin apantallar
 - Más barato
 - Más fáciles de instalar
- STP (Shielded Twisted Pair):
 - Apantallamiento cada par de hilos.
 - Mayor calidad, resistencia a interferencias
 - Mayor grosor
- FTP (Foiled Twisted Pair):
 - Pantalla común a todos los pares



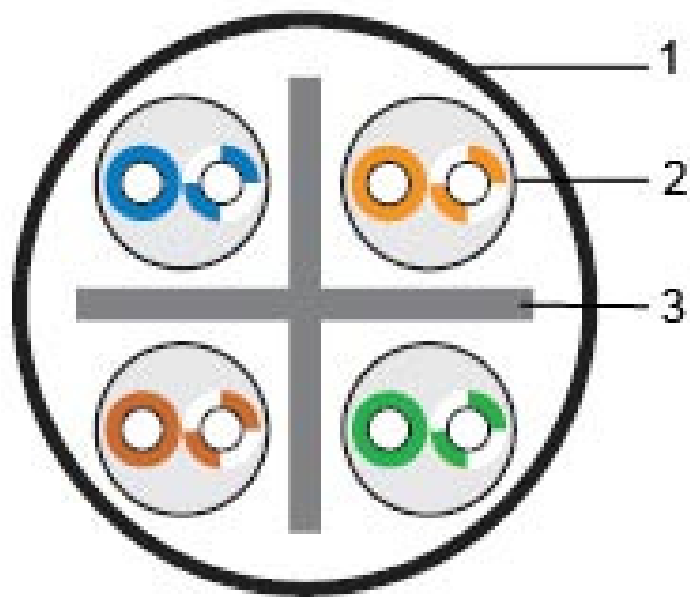
3.1.1 UTP

- Cuatro pares de alambres codificados por color que han sido trenzados y cubiertos por un revestimiento de plástico flexible.
- Se utiliza en las LAN Ethernet.
- Barato y fácil de instalar.



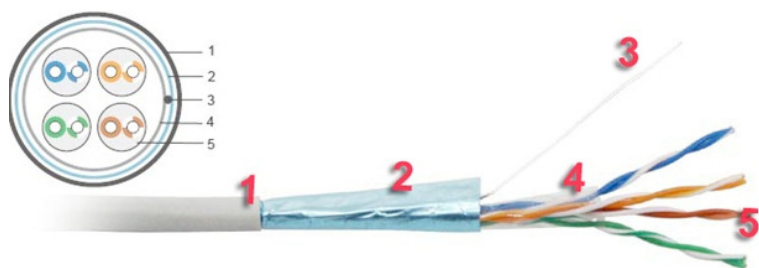
3.1.2 TIA/EIA-568A y TIA/EIA-568B

- Definen características del cableado LAN:
 - Tipos de cables
 - Longitudes del cable
 - Conectores
 - Terminación de los cables
 - Métodos para realizar pruebas de cable
- UTP Categoría 6



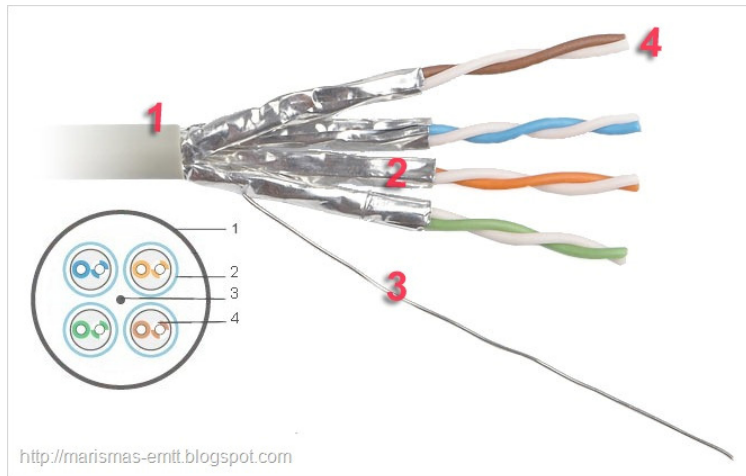
1. Cubierta
2. Par trenzado
3. Separador de pares en forma de cruz.

- FTP Categoría 5



1. Cubierta exterior
2. Pantalla de protección ext.
3. Hilo de drenaje.
4. Pantalla de aluminio ext.
5. Hilos, incluye aislante con código de color.

- STP Categoría 6

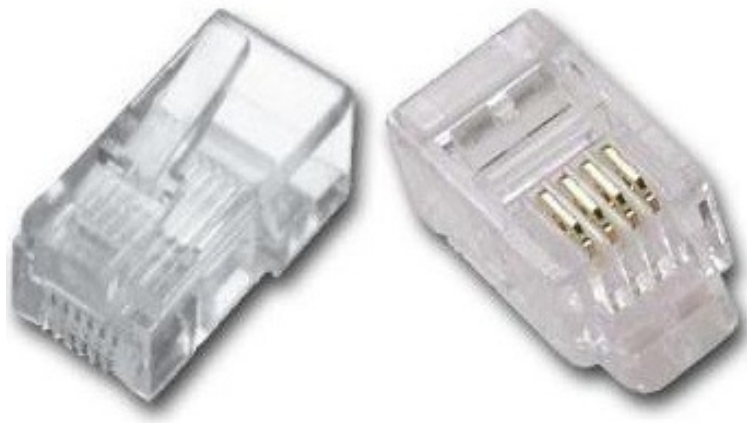


1. Cubierta exterior
2. Pantalla de aluminio (1 por cada par)
3. Hilo de drenaje
4. Hilos, incluye aislante con código de color.

3.2 Conectores típicos

3.2.1 RJ11

- Típico de conexiones telefónicas



3.2.2 RJ45

- Ethernet
- El conector RJ11 es compatible con puertos RJ45



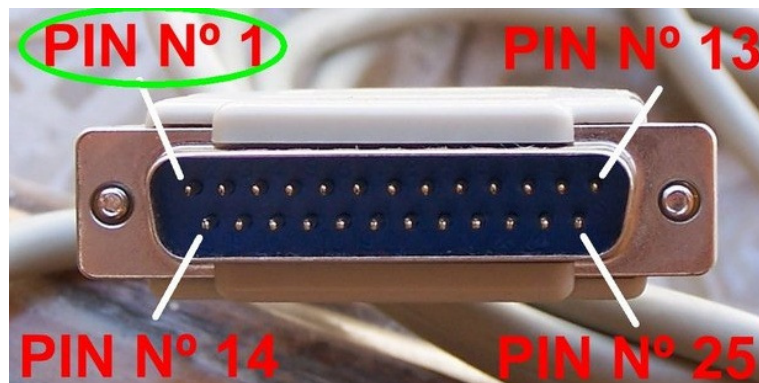
3.2.3 DB9

- Típico de puerto serie



3.2.4 DB25

- Puerto paralelo (antes, el de impresora)

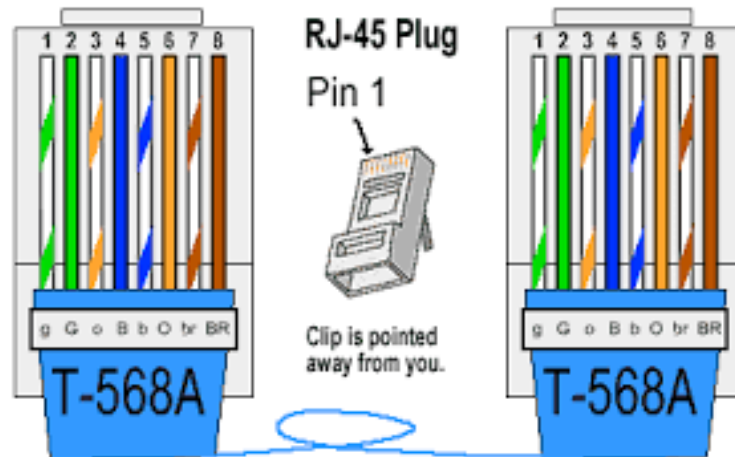


3.3 RJ45

- Conector RJ45 Usada para conectar redes de cableado estructurado, (categorías 4, 5, 5e, 6 y 6a).
- RJ es un acrónimo inglés de "Registered Jack".
- Posee ocho "pines" o conexiones eléctricas, que normalmente se usan como extremos de cables de par trenzado.
- La especificación EIA-TIA 568, describe los códigos de color de los cables para colocar pines a las asignaciones (diagrama de pines o contactos) para
 - Cable directo de Ethernet
 - Cable de conexión cruzada.

3.3.1 Cable recto

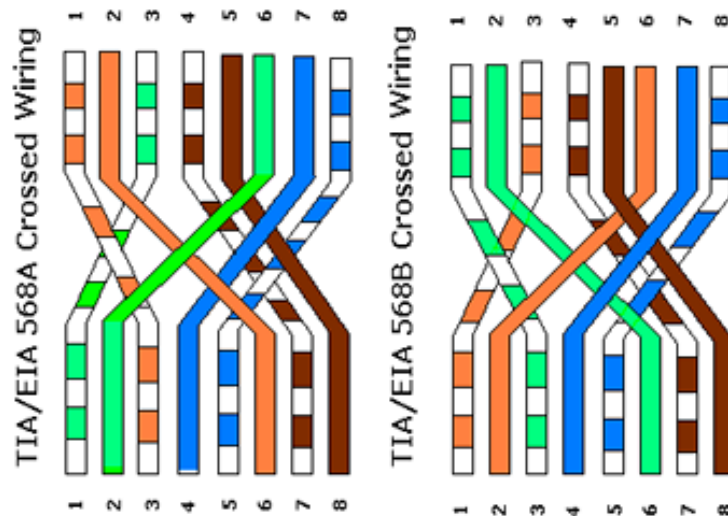
- Se utiliza para conectar equipos de nivel 3 con equipos de nivel 1-2



Fuente: bignewsoftware
<https://es.wikipedia.org/wiki/TIA-568B>

3.3.2 Cable cruzado

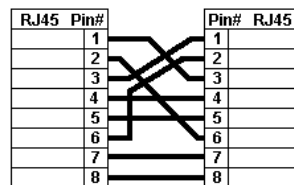
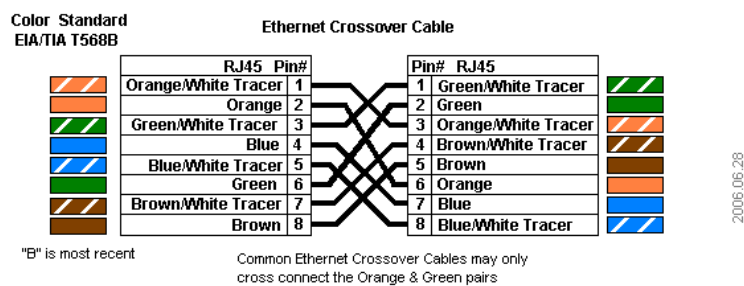
- Se utiliza para conectar equipos de niveles equivalentes (3 con 3, 2 con 2)



3.3.3 Cable PoE

- *Power over Ethernet*

Color Standard EIA/TIA T568B Ethernet Patch Cable Page 2 of 2



B&B MODELS:
C5UMB3FOR-CROSS
C5UMB7FOR-CROSS

Pins #4 & #5 and #7 & #8 connect without crossing for PoE devices using these for Power Over Ethernet

3.3.4 ¿Se necesitan todos estos cables?

- La mayoría de equipos modernos detectan automáticamente al otro equipo
- Se *cruzan* ellos mismos si es necesario
- Hay algunas excepciones, como Cisco

3.3.5 Construcción de cables

- Conector (macho): https://www.youtube.com/watch?v=Wywi_J6NUeg
- Roseta (hembra): <https://www.youtube.com/watch?v=0gxNZoPcnP4>

4 Estándares

- TIA/EIA 568B
 - Define características del cableado completo (junto con rosetas, conectores, . . .)
- ISO/IEC 11801
 - Define características del cable (MHz soportados e impedancia)
- Ethernet
 - Define características del cableado, aplicadas a un protocolo físico y de enlace concretos (distancias máximas, retardos máximos, . . .)

TIA/EIA 568B	ISO/IEC 11801	Maximum Data Rate
	Class A	100 khz
Cat 1	Class B	Up to 1 Mbps (1Mhz)
Cat 2		4 Mbps
Cat 3	Class C	16 Mbps
Cat 4		20 Mbps
Cat 5	Class D	100 Mbps (100 Mhz)
Cat 5e		1000 Mbps (100 Mhz)
	Class E	200 Mhz
Cat 6		Up to 250-400 Mhz
Cat 6e		Up to 625 Mhz
Cat 7	Class F	Up to 600-700 Mhz

4.1 Categorías IEEE

- De acuerdo a su rendimiento (velocidades / uso)
 - Categoría 1 (1 Mhz). Hilo telefónico para voz.
 - Categoría 2 (4 Mhz). Par trenzado sin apantallar de cobre.
 - Categoría 3 (16 Mhz – 10 Mbps).
 - Categoría 4 (20 Mhz – 20 Mbps).

-
- Categoría 5 (100 Mhz – 100 Mbps).
 - Categoría 6 (250 Mhz – 1 Gbps).
 - Categoría 7 (600 Mhz – 10 Gbps).

4.2 Ethernet

Tecnología	Velocidad de transmisión	Tipo de cable	Distancia máxima	Topología
10Base2	10 Mbps	Coaxial	185 m	Bus (Conector T)
10BaseT	10 Mbps	Par Trenzado	100 m	Estrella (Hub o Switch)
10BaseF	10 Mbps	Fibra óptica	2000 m	Estrella (Hub o Switch)
100BaseT4	100Mbps	Par Trenzado (categoría 3UTP)	100 m	Estrella. Half Duplex
100BaseTX	100Mbps	Par Trenzado (categoría 5UTP)	100 m	Estrella. Half Duplex
100BaseFX	100Mbps	Fibra óptica	2000 m	No permite el uso de hubs
1000BaseT	1000Mbps	4 pares trenzado (categoría 5e ó 6UTP)	100 m	Estrella. Full Duplex
1000BaseSX	1000Mbps	Fibra óptica (multimodo)	550 m	Estrella. Full Duplex
1000BaseLX	1000Mbps	Fibra óptica (monomodo)	5000 m	Estrella. Full Duplex

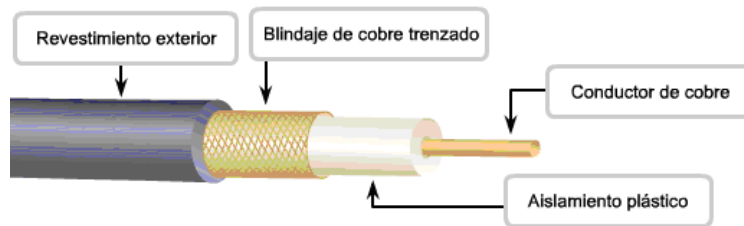
4.3 Categoría vs Clase

- La categoría es un estándar de la calidad del cable
- La clase es un estándar de la calidad de la red completa
 - Cable
 - Rosetas/conectores
 - Equipos de interconexión
- Lo interesante es conseguir una buena **clase**
 - Para lo que es necesario usar materiales de una buena **categoría**

Name	Type	Mbps	Often used by
Category 1	UTP	1	Modem
Category 2	UTP	4	Token Ring-4
Category 3	UTP	10	10Base-T Ethernet
Category 4	STP	16	Token Ring-16
Category 5	UTP	100	100Base-T Ethernet
Category 5	STP	100	100Base-T Ethernet
Category 5e	UTP	100	1000Base-T Ethernet
Category 6	UTP	200	1000Base-T Ethernet
Category 7	STP	600	100GBase-T Ethernet

5 Coaxial

- Conductor de cobre rodeado de una capa de aislante flexible,
- Sobre este material aislante hay una malla de cobre que actúa como
 - segundo alambre del circuito
 - apantallamiento para el conductor interno
- La envoltura del cable recubre el blindaje



- Hoy en día ha caído en *desuso* en las redes de área local.
- Aún se usa en televisión
 - Tiene un gran ancho de banda con muy pocas interferencias
- Tipos
 - Thicknet: original
 - Thinnet: más barato y manejable

6 Fibra óptica

- La información se transmite en forma de pulsos de luz.
- En cada instante se hay presencia o ausencia de señal luminosa.
 - Se pueden usar diferentes colores para una multiplexación por frecuencia
- En un extremo se coloca un LED emisor de luz o un láser
- En el extremo opuesto se sitúa un detector de luz.

6.1 Ventajas de la fibra óptica

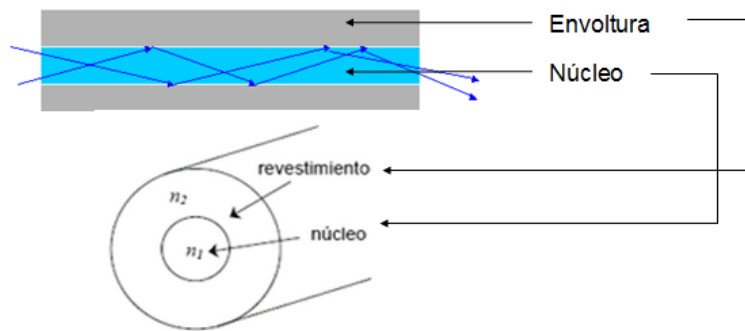
- Gran ancho de banda.
- La atenuación es mínima.
- No hay interferencias, no se producen campos magnéticos.
- Longitud del cable, capacidad y velocidad son muy altas.
- Seguridad de datos: sólo se puede acceder (pinchar) el cable por medios destructivos.
- Seguridad frente a accidentes: no hay corriente eléctrica alguna, no es peligroso.

6.2 Inconvenientes de la fibra óptica

- Las fibras son frágiles
- Los transmisores y receptores son caros.
- Empalmar un cable es difícil.
- Necesitan un conversor eléctrico para conectar al ordenador
 - No hay chips ópticos.

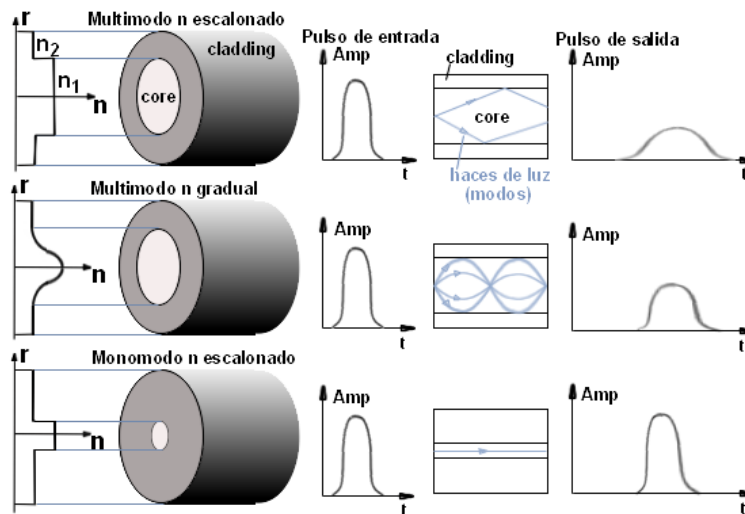
6.3 Principio físico

- Consiste en dos cilindros coaxiales de vidrios transparentes y de diámetros muy pequeños.
- El cilindro interior se llama núcleo y el exterior envoltura.
- El índice de refracción del núcleo es mayor que el de la envoltura
- En el límite entre núcleo y envoltura se produce una reflexión total de la luz,
 - Como consecuencia la luz no puede escapar del núcleo, quedando guiada dentro de él.

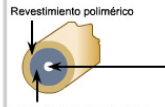



6.4 Tipos

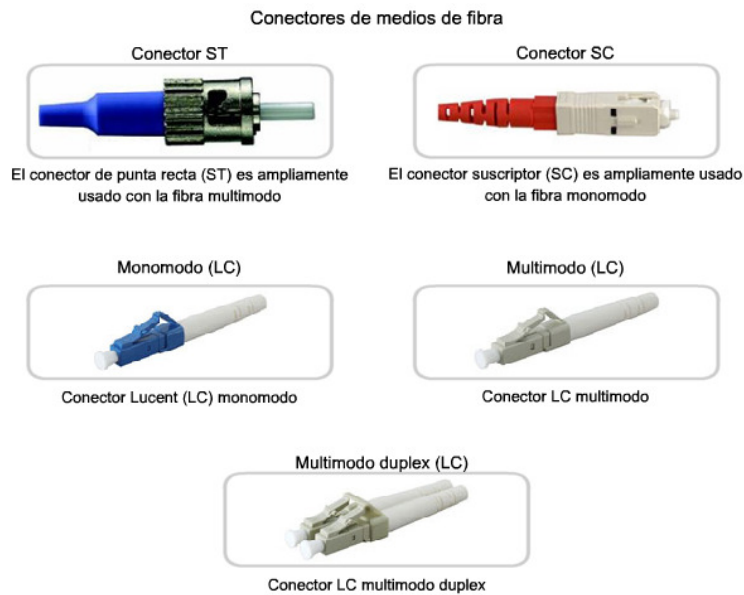
- Multimodo
 - El diámetro del núcleo es muy superior a la longitud de onda de la luz:
 - De índice **escalonado**: el índice de refracción es constante en el núcleo.
 - De índice **gradual**: el índice de refracción varía dentro del núcleo hasta igualar al del revestimiento.
- Monomodo:
 - El diámetro del núcleo es poco mayor que la longitud de onda.
 - Únicamente se propaga un rayo de luz.
 - Necesita un diodo láser de elevado coste.



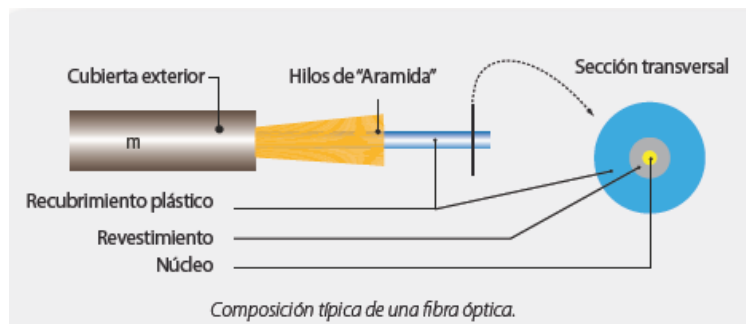
Modos de medios de fibra

Monomodo	Multimodo
 <p>Revestimiento polimérico</p> <p>Revestimiento de vidrio 125 micrones de diámetro</p> <p>Núcleo de vidrio = 8 a 10 micrones</p> <p>Produce un único recorrido directo para la luz</p>	 <p>Revestimiento polimérico</p> <p>Revestimiento de vidrio 125 micrones de diámetro</p> <p>Núcleo de vidrio = 50/62.5 10 micrones</p> <p>Permite recorridos múltiples para la luz</p>
<ul style="list-style-type: none"> Núcleo pequeño Menor dispersión Adecuado para aplicaciones de larga distancia (hasta 100km, 62,14 millas) Utiliza láser como fuente de luz, a menudo en backbones de campus, para distancias de varios miles de metros 	<ul style="list-style-type: none"> Núcleo mayor que el del cable monomodo (50 micrones o superior) Permite mayor dispersión y, por lo tanto, pérdida de señal Usado para aplicaciones de larga distancia, pero para menores distancias que el monomodo (hasta ~2km, 6560pies) Usa LED como fuente de luz a menudo en las LAN o para distancias de unos doscientos metros dentro de una red de campus

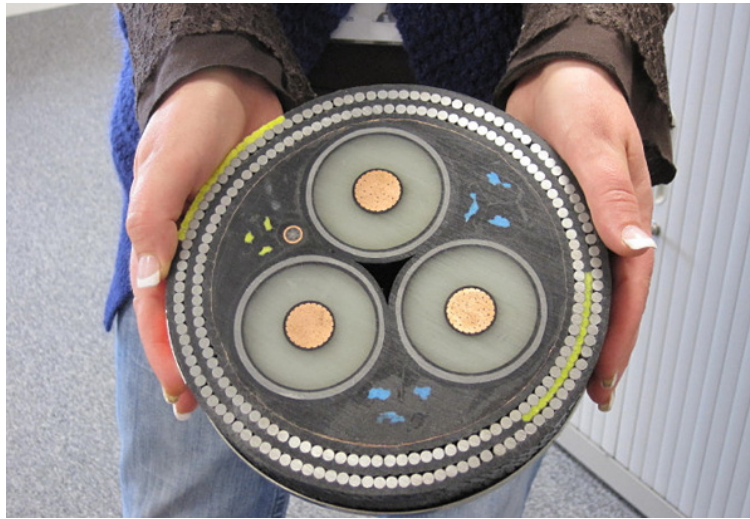
6.5 Conectores



6.6 Cables de fibra óptica



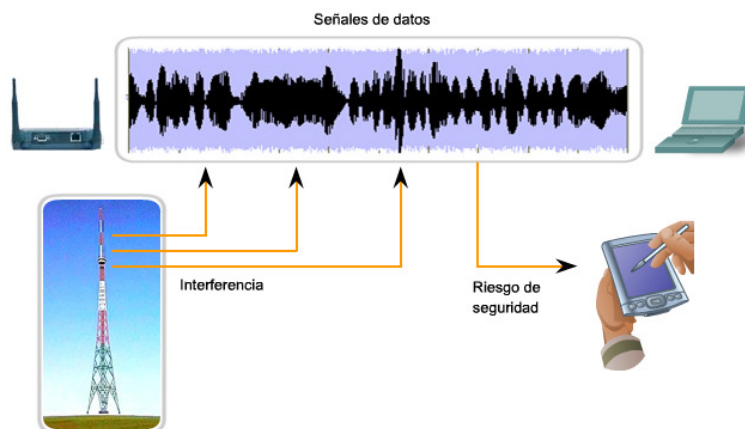
Fuente



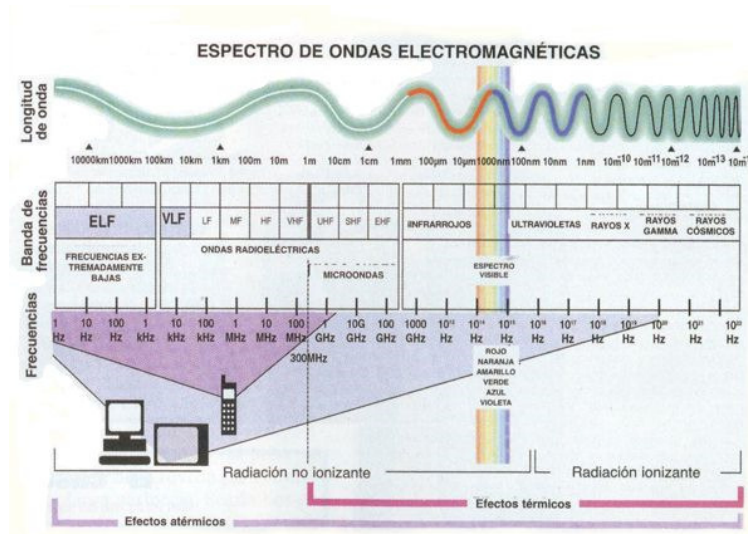
Fuente

7 Medios no guiados

- Las señales no viajan por un canal cerrado
- Ventajas
 - Bajo coste
 - Comodidad
- Desventajas



7.1 Espectro electromagnético



7.2 Bluetooth

- IEEE 802.15
- Baja velocidad
- Bajo gasto de energía
- Corto alcance (PAN)

7.3 Wimax

- IEEE 802.16
- *Worldwide Interoperability for Microwave Access*
- Utiliza ondas de radio en las frecuencias de 2,5 a 3,5 GHz.
- Se usa en zonas de difícil acceso para medios guiados (por terreno o por número de usuarios).

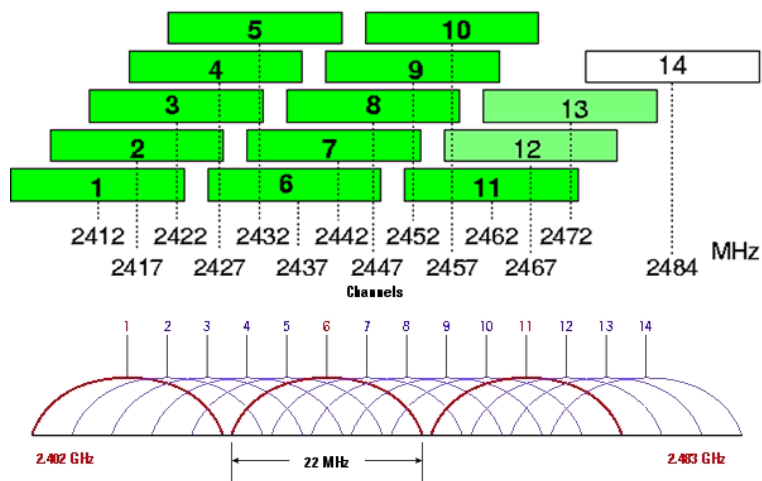
7.4 Wifi

- IEEE 802.11
- Destinada a LAN
- Microondas y radiofrecuencia



Estándar	Frecuencia	Velocidad	Alcance
IEEE 802.11a	5GHz	54mbps	50 metros
IEEE 802.11b	2.4GHz	11mbps	100 metros
IEEE 802.11g	2.4GHz	54mbps	
IEEE 802.11n	2.4GHz y 5GHz	600mbps	70 metros

7.5 Canales wifi



8 Referencias

- Formatos:
 - [Transparencias](#)
 - [PDF](#)
- Creado con:
 - [Emacs](#)
 - [org-reveal](#)
 - [Latex](#)