



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ingeniería

División de Ingeniería Eléctrica (DIE)

Sistemas de comunicaciones

Grupo 02

Investigación: Medios de transmisión guiados

Alumno: Suxo Pérez Luis Axel

Maestro: Ing. Ramos Vargas Floricel

Semestre 2021-2

Fecha de entrega: 13 de agosto de 2021

Índice

Tipos de cables	3
Composición.....	4
Rango de frecuencias de operación de los diferentes tipos	5
Impedancia.....	6
Conectores	8
Referencias.....	10

Tipos de cables

Los medios de comunicación guiado que se usan en la actualidad son:

- Cable de par trenzado.

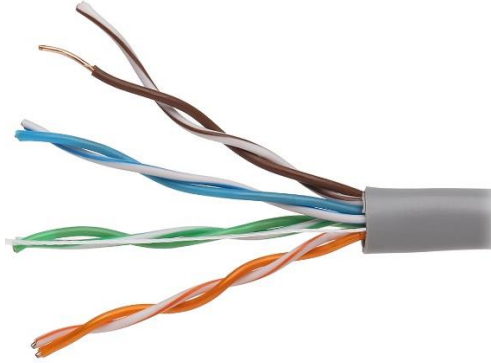


Ilustración 1 Cable de par trenzado

- Cable Coaxial.



Ilustración 2 Cable coaxial

- Fibra óptica.

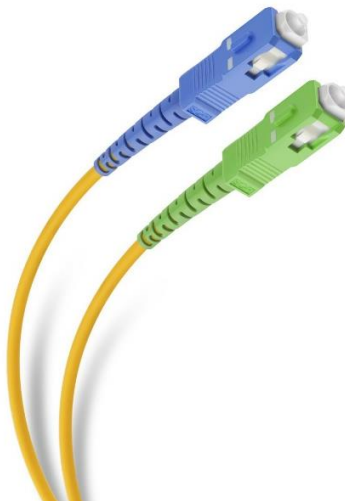


Ilustración 3 Fibra óptica

Composición

Los materiales que conforman los medios de comunicación guiados, son diferentes según su tipo.

- Cable de par trenzado.

Los materiales que lo componen son:

- Revestimiento exterior: protección para el cable.
- Blindaje total: Protección a los cables internos, es decir, los pares trenzados.
- Par trenzado: Estos van trenzados para anular las interferencias.
- Aislamiento de plástico con codificación de color: Identificador de cada cable.

- Cable Coaxial.

Los materiales que lo componen son:

- Cubierta exterior: Es un protector hecho de plástico, teflón o goma. Sirve para evitar descargas eléctricas provocadas por el contacto humano, y protege de lluvias y otros tipos de contacto climatológico.
- Blindaje: Es una malla de hilo, que funciona como un aislante de ruido eléctrico, y puede estar acompañada de una lámina metálica para conseguir una mayor potencia.
- Dieléctrico: es una capa que es capaz de aislar el núcleo de la malla de hilo.
- Conductor central: Es un hilo de cobre.

- Fibra óptica.

Los materiales que lo componen son:

- Marcado de cable: Es una leyenda marcada en la cubierta externa que indica el tipo de cable, la cantidad y el tipo de fibras. Suele aparecer en cada metro de cable.
- Cubierta externa: Es la última capa de plástico y el elemento que va a estar en contacto con el exterior.
- Armadura de aramida: Es una protección contra el entorno en el que va estar
- Cubierta interna: Capa de plástico que reúne en un elemento único todos los componentes del cable.
- Cinta Higroscópica: Cinta que envuelve los tubos y evita la propagación de la humedad a lo largo del cable.
- Tubo pasivo: Son tubos de relleno cuyo fin es dar circularidad al cable.
- Tubo de protección secundaria: Es la primera protección mecánica de las fibras y al mismo tiempo sirve para hacer distintos grupos dentro del cable. Se presentan en distintos colores para ser identificados al momento de su instalación, y la mayor parte de ellos vienen rellenos de un gel que evita la penetración del agua.
- Fibras ópticas: Son el elemento esencial del cable, la luz que circula por el cable lo hace en el interior de cada una de ellas exclusivamente.
- Varilla central: Una varilla formada por fibra de vidrio compactada con resina.

Rango de frecuencias de operación de los diferentes tipos

Los rangos de frecuencia de operación que conforman los medios de comunicación guiados, son diferentes según su tipo.

- Cable de par de trenzado.

La especificación 568A Commercial Building Wiring Standard de la asociación Industrias Electrónicas e Industrias de la Telecomunicación (EIA/TIA) especifica el tipo de cable UTP que se utilizará en cada situación y construcción. Dependiendo de la velocidad de transmisión ha sido dividida en diferentes categorías:

Categoría 1: Hilo telefónico trenzado de calidad de voz no adecuado para las transmisiones de datos. Las características de transmisión del medio están especificadas hasta una frecuencia superior a 1MHz.

Categoría 2: Cable par trenzado sin apantallar. Las características de transmisión del medio están especificadas hasta una frecuencia superior de 4 MHz. Este cable consta de 4 pares trenzados de hilo de cobre.

Categoría 3: Velocidad de transmisión típica de 10 Mbps para Ethernet. Con este tipo de cables se implementa las redes Ethernet 10BaseT. Las características de transmisión del medio están especificadas hasta una frecuencia superior de 16 MHz. Este cable consta de cuatro pares trenzados de hilo de cobre con tres entrelazados por pie.

Categoría 4: La velocidad de transmisión llega hasta 20 Mbps. Las características de transmisión del medio están especificadas hasta una frecuencia superior de 20 MHz. Este cable consta de 4 pares trenzados de hilo de cobre.

Categoría 5: Es una mejora de la categoría 4, puede transmitir datos hasta 100Mbps y las características de transmisión del medio están especificadas hasta una frecuencia superior de 100 MHz. Este cable consta de cuatro pares trenzados de hilo de cobre.

Categoría 6: Es una mejora de la categoría anterior, puede transmitir datos hasta 1Gbps y las características de transmisión del medio están especificadas hasta una frecuencia superior a 250 MHz.

Categoría 7: Es una mejora de la categoría 6, puede transmitir datos hasta 10 Gbps y las características de transmisión del medio están especificadas hasta una frecuencia superior a 600 MHz.

- Cable coaxial.

Este tipo de cable es el más idóneo para la transmisión de señales de frecuencia elevada o Radio Frecuencia (RF) generalmente por debajo de los 5 Giga Hercios (GHz), aunque hay de hasta de 11 GHz.

- Fibra óptica.

la organización del UIT-T dividió el sistema de comunicación por fibra óptica en seis bandas: O, E, S, C, L y U6. La fibra óptica multimodo de 850 nm se conoce como la primera ventana, mientras que la fibra óptica monomodo en banda O se conoce como la segunda banda.

Banda de frecuencia	Ventana	Rango de longitud de onda (nm)	Rango de frecuencia (THz)
/	1	850 (770-910)	/
Banda original	2	1260-1360	237.9-220.4
Banda extendida	5	1360-1460	220.4-205.3
Banda de longitud de onda corta	/	1460-1530	205.3-195.9
Banda convencional	3	1530-1565	195.9-191.6
Banda de longitud de onda más larga	4	1565-1625	191.6-184.5
Banda de longitud de onda gran longitud	/	1625-1675	184.5-179.0

Impedancia

Los rangos de impedancia que conforman los medios de comunicación guiados, son diferentes según su tipo.

- Cable de par de trenzado.

Existen 3 tipos de cable de par trenzado, para cada uno hay una impedancia diferente.

➤ Cable de par trenzado apantallado (STP)

En este tipo de cable, cada par va recubierto por una malla conductora que actúa de apantalla frente a interferencias y ruido eléctrico. Su impedancia característica es de 150 Ohm.

➤ Cable de par trenzado con pantalla global (FTP)

En este tipo de cable como en el UTP, sus pares no están apantallados, pero sí dispone de una pantalla global para mejorar su nivel de protección ante interferencias externas. Su impedancia característica es de 120 Ohm y sus propiedades de transmisión son más parecidas a las del UTP.

➤ Cable par trenzado no apantallado (UTP)

El cable par trenzado más común y empleado, sin ningún tipo de pantalla adicional y con una impedancia característica de 100 Ohm.

- Cable coaxial.

La mayoría de los cables coaxiales tiene una impedancia característica de 50 Ohm para equipos de transmisión, 75 Ohm siendo la impedancia más usual para equipos de recepción de RTV, y de 93 ohm para la transmisión de señales digitales.

- Cálculo matemático de la impedancia

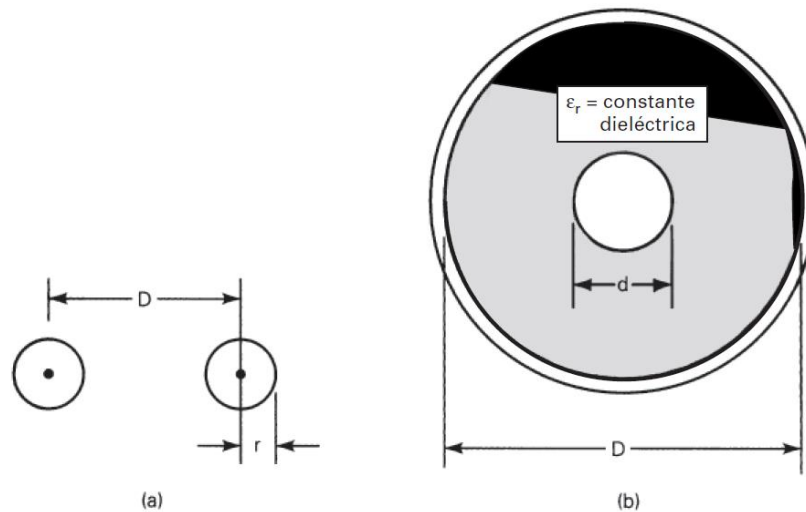


Ilustración 4 a) Línea de transmisión de dos alambres paralelos; b) Línea de transmisión de cable coaxial

$$Z_0 = \frac{E_0}{I_0} \quad \text{ó} \quad Z_0 = \frac{138}{\sqrt{\epsilon_r}} \log \frac{D}{d} \quad \text{ó} \quad Z_0 = 276 \log \frac{D}{d} \quad \text{ó} \quad Z_0 = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

Donde:

Z_0 = Impedancia característica [Ω]

E_0 = Voltaje de la fuente [V]

I_0 = Corriente de la línea [A]

ϵ_r = Constante dieléctrica del núcleo (relativa al vacío)

L = Inductancia [H]

C = Capacitancia [F]

D = Diámetro del núcleo [mm]

d = Diámetro del conductor central [mm]

y $D \gg d$

La impedancia característica no depende de la longitud del cable ni la frecuencia

- Fibra óptica.

Es un súper conductor, el cual tiene muy baja impedancia.

Conectores

- Cable de par trenzado.
 - RJ-45: Es una interfaz física comúnmente utilizada para conectar redes de computadoras con cableado estructurado, posee ocho pines o conexiones eléctricas.
 - RJ-11: Es el conector utilizado en las redes de telefonía.
 - RJ-14: Es igual que el RJ-11, pero para dos líneas.
 - RJ-25: Es igual que el RJ-11, pero para tres líneas.
 - RJ-61: Es un conector R/T similar, pero más ancho, para cuatro líneas.



Ilustración 5 Conector RJ-45



Ilustración 6 Conector RJ-11

- Cable Coaxial.
 - Conector IEC 169-2: Es el típico conector RF usado para FM/DAB y televisores europeos.
 - Conector F: Es un conector de radiofrecuencia que se usa con la televisión por antena aérea, además de la televisión universal y por la televisión por satélite.
 - Conector coaxial BNC: Es un conector macho que se instala en ambos extremos del cable y se usa en conexiones de redes ethernet y de video.



Ilustración 7 Conector IEC 169-2



Ilustración 8 Conector F



Ilustración 9 Conector coaxial BNC

- Fibra óptica.

- Conector FC: Conector de Ferrule, es un conector roscado con una fijación muy resistente a vibraciones, por ello se utiliza en aplicaciones sometidas a movimiento, también se utiliza en los instrumentos de precisión.
- Conector ST: Conector de punta recta, es similar en forma al conector FC, pero su ajuste es similar al de un conector BNC.
- Conector LC: Conector Luncent, es similar a un conector RJ-45, es más seguro y compacto que el conector SC, así que permite mayores densidades de conectores en racks, papeles y FTTH (acrónimo del inglés Fiber To The Home), también conocida como fibra hasta la casa o fibra hasta el hogar.
- Conector SC: Conector de suscripción o conector cuadrado, tiene un ajuste rápido a presión, es compacto permitiendo integrar una gran densidad de conectores por instrumento, se utiliza en FTTH, telefonía y televisión por cable.



Ilustración 10 Conector FC



Ilustración 11 Conector ST



Ilustración 12 Conector LC



Ilustración 13 Conector SC

Referencias

- <https://neo.lcc.uma.es/evirtual/cdd/tutorial/fisico/Mtransm.html>
- <http://fernandoarciniega.com/books/sistemas-de-comunicaciones-electronicas-tomasi-4ta-edicion.pdf>
- <https://comofunciona.co.com/el-cable-par-trenzado/>
- <https://conectoresindustriales.wordpress.com/2017/11/28/cables-coaxiales-composicion/>
- <https://sigmanetwork.es/familias-cables-fibra-optica>
- <https://elcajondelectronico.com/cable-coaxial/>
- [https://www.ecured.cu/Cable de par trenzado](https://www.ecured.cu/Cable%20de%20par%20trenzado)
- <https://community.fs.com/es/blog/the-bandwidth-and-window-of-fiber-optic-cable.html>
- <https://www.geeknetic.es/Guia/54/Cable-de-par-trenzado.html>
- https://es.wikipedia.org/wiki/Fibra_%C3%B3ptica
- <https://sites.google.com/site/networkcablestypes/linkers/tipos-de-conectores-para-cable-par-trenzado>
- <https://gruposinelec.com/tipos-de-conectores-coaxiales/>
- <https://www.promax.es/esp/noticias/578/tipos-de-conectores-de-fibra-optica-guia-sencilla/>