

Redes

UNIVERSIDAD DE LA PUNTA

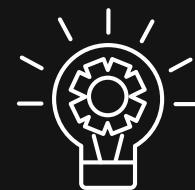


Tema 3

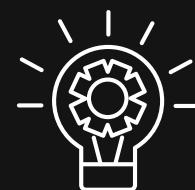
Prof. Ing. Astri Andrada

2021

RECORDAMOS

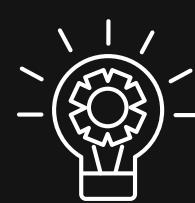


La comunicación consiste en la transmisión de una información de un emisor hacia un receptor.

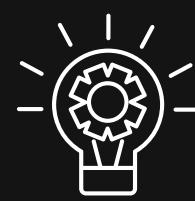


Elementos del proceso de comunicación

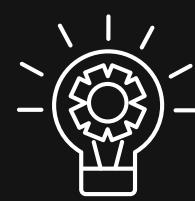
- *Emisor*: Persona que transmite algo a los demás
- *Mensaje*: información que el emisor envía al receptor.
- *Canal*: Elemento físico que establece la conexión entre el emisor y el receptor.
- *Receptor*: Persona que recibe el mensaje a través del canal y lo interpreta.
- *Código*: Es un conjunto de signos sistematizado junto con unas reglas que permiten utilizarlos. Permite al emisor elaborar el mensaje y al receptor interpretarlo. Ambos deben utilizar el mismo código. La lengua es uno de los códigos más utilizados para establecer la comunicación entre los seres humanos.
- *Contexto*: Relación que se establece entre las palabras de un mensaje y que nos aclaran y facilitan la comprensión de lo que se quiere expresar.



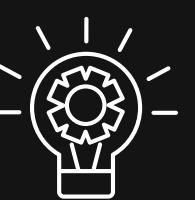
Si el emisor y el receptor están lejos uno del otro, se habla de comunicación a distancia o *telecomunicación*.



Un cuerpo que tiene energía puede provocar cambios, pero el cambio puede producirse o no.



A partir del siglo XIX empieza el desarrollo acelerado de las telecomunicaciones cuando los mensajes se empiezan a transmitir a través de la corriente eléctrica, mediante el telégrafo primero y el teléfono después



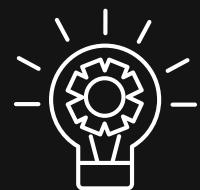
Más adelante se desarrolló la comunicación a través de ondas electromagnéticas, que viajan a mayor velocidad que la corriente eléctrica, que no necesitan de cables para su transmisión y que se pueden transmitir en el espacio exterior.

RECORDAMOS



RECORDAMOS

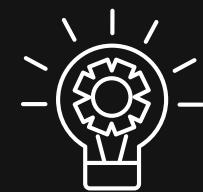
Clasificación según el canal



Según la naturaleza del canal por el que se transmiten la electricidad o las ondas, las comunicaciones pueden ser:

- alámbricas si la información, que viaja en forma de corriente eléctrica o de ondas, se transmite a través de un cable.
- inalámbricas si la información se transmite a través del aire o del vacío. Esto sólo es posible si la información viaja en forma de ondas, puesto que la corriente eléctrica sólo se puede conducir mediante un cable

RECORDAMOS

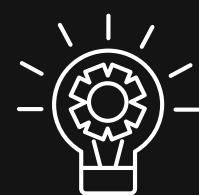


Parámetros del canal

Los parámetros más importantes relativos al canal de transmisión de la información son:

- Su capacidad máxima o ancho de banda, es decir, la cantidad de datos que se pueden transmitir por ese canal por unidad de tiempo; si estamos hablando de un sistema digital, el ancho de banda se mide en bytes/segundo.
- Las distorsiones o interferencias con otras señales.
- La atenuación que sufre la señal en su recorrido por dicho canal o medio. La señal tiende a volverse más débil con la distancia.

RECORDAMOS



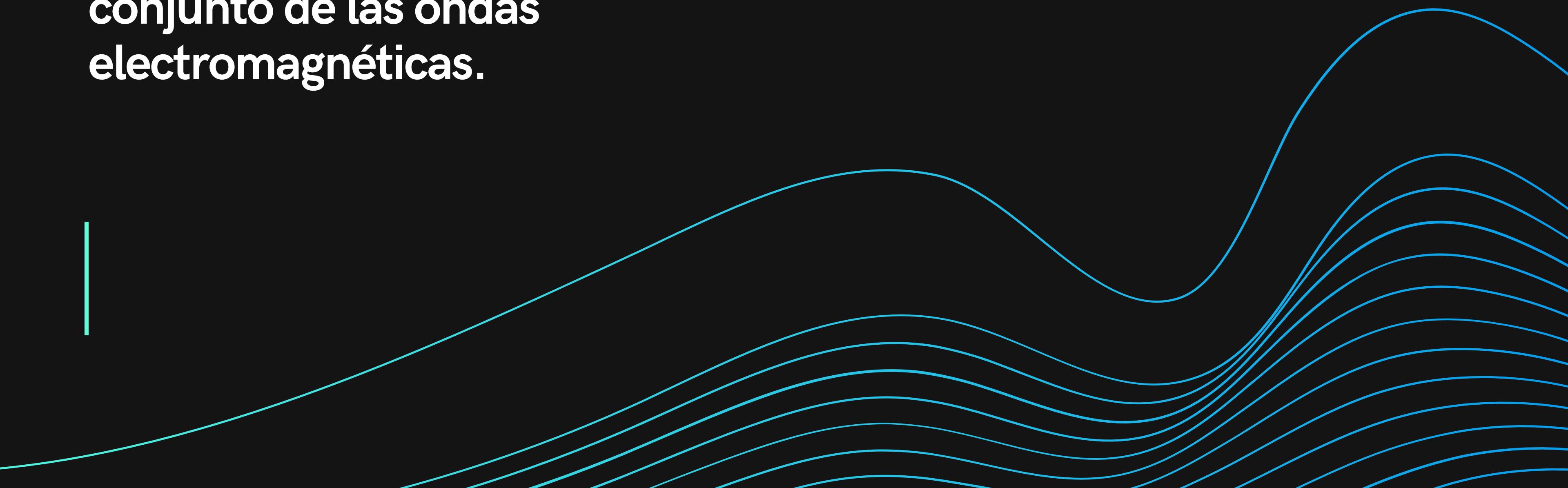
¿Qué es una onda electromagnética?

Las ondas electromagnéticas son la combinación de ondas en campos eléctricos y magnéticos producidas por cargas en movimiento. Es decir, lo que ondula en las ondas electromagnéticas son los campos eléctricos y magnéticos.

La creación de las ondas electromagnéticas se inicia con una partícula cargada. Esta partícula crea un campo eléctrico que ejerce una fuerza sobre otras partículas. Al acelerarse la partícula, oscila en su campo eléctrico, lo que produce un campo magnético. Una vez en movimiento, los campos eléctricos y magnéticos creados por la partícula cargada se auto perpetúan, esto significa, que un campo eléctrico que oscila en función del tiempo producirá un campo magnético y viceversa.

Espectro electromagnético

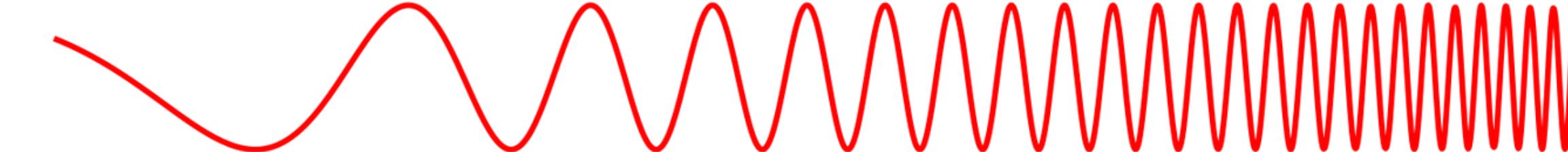
Distribución energética del
conjunto de las ondas
electromagnéticas.



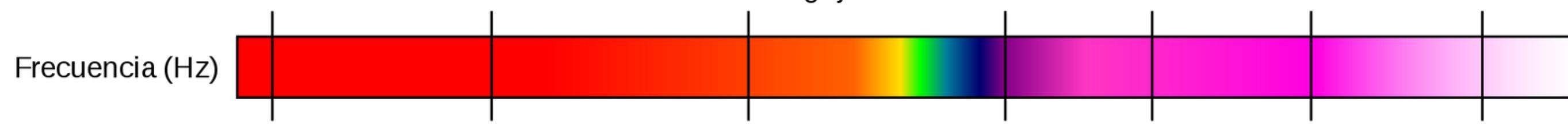
Se extiende desde la radiación de menor longitud de onda, como los rayos gamma y los rayos X, pasando por la radiación ultravioleta, la luz visible y la radiación infrarroja, hasta las ondas electromagnéticas de mayor longitud de onda, como son las ondas de radio.

¿Penetra la atmósfera terrestre?

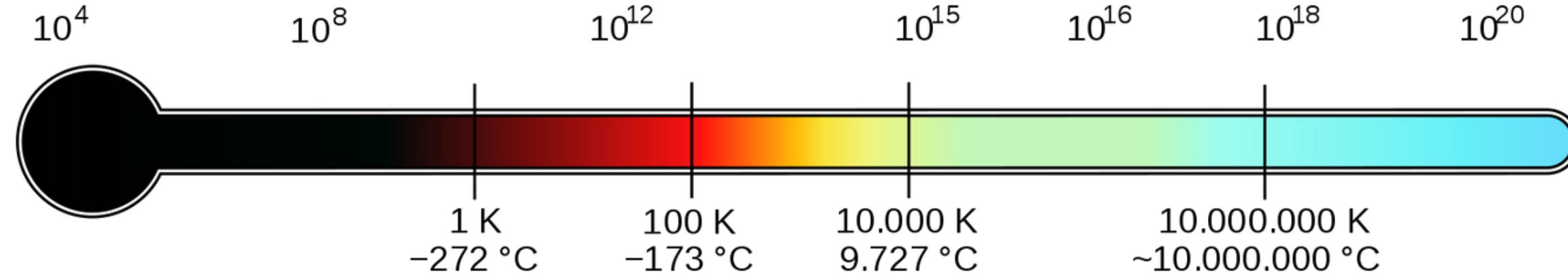
Sí No Sí No



Tipo de radiación	Radio	Microondas	Infrarrojo	Visible	Ultravioleta	Rayos X	Rayos gamma
Longitud de onda (m)	10^3	10^{-2}	10^{-5}	$0,5 \times 10^{-6}$	10^{-8}	10^{-10}	10^{-12}
Escala aproximada de la longitud de onda							
	Edificios	Humanos	Mariposas	Punta de aguja	Protozoos	Moléculas	Átomos
							Núcleo atómico



Temperatura de los objetos en los cuales la radiación con esta longitud de onda es la más intensa





Medios de Transmisión y Capa Física

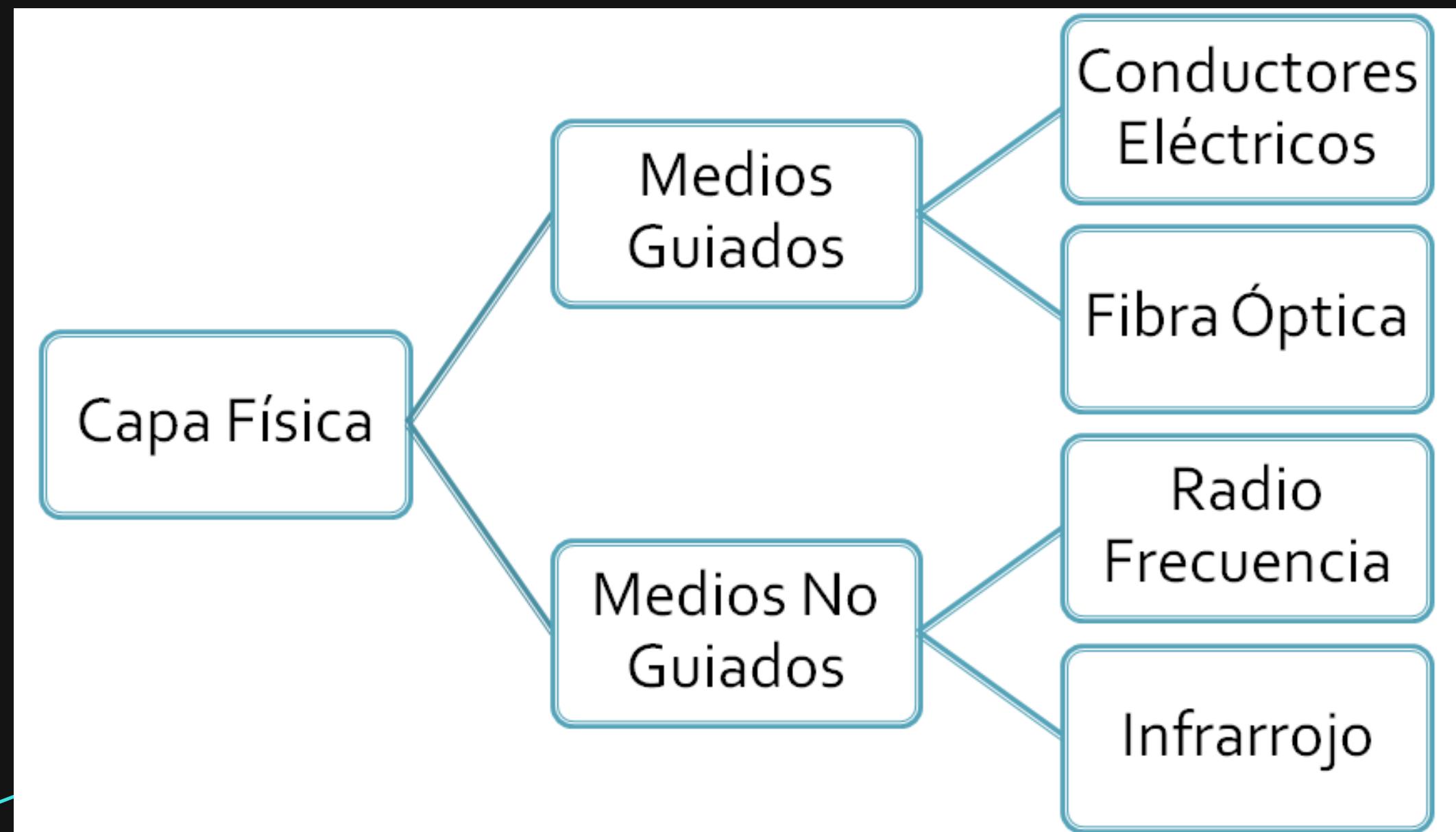
MEDIOS DE TRANSMISIÓN

- Características
Atenuación, ancho de banda, tiempo
de propagación, interferencia.

CAPA FÍSICA

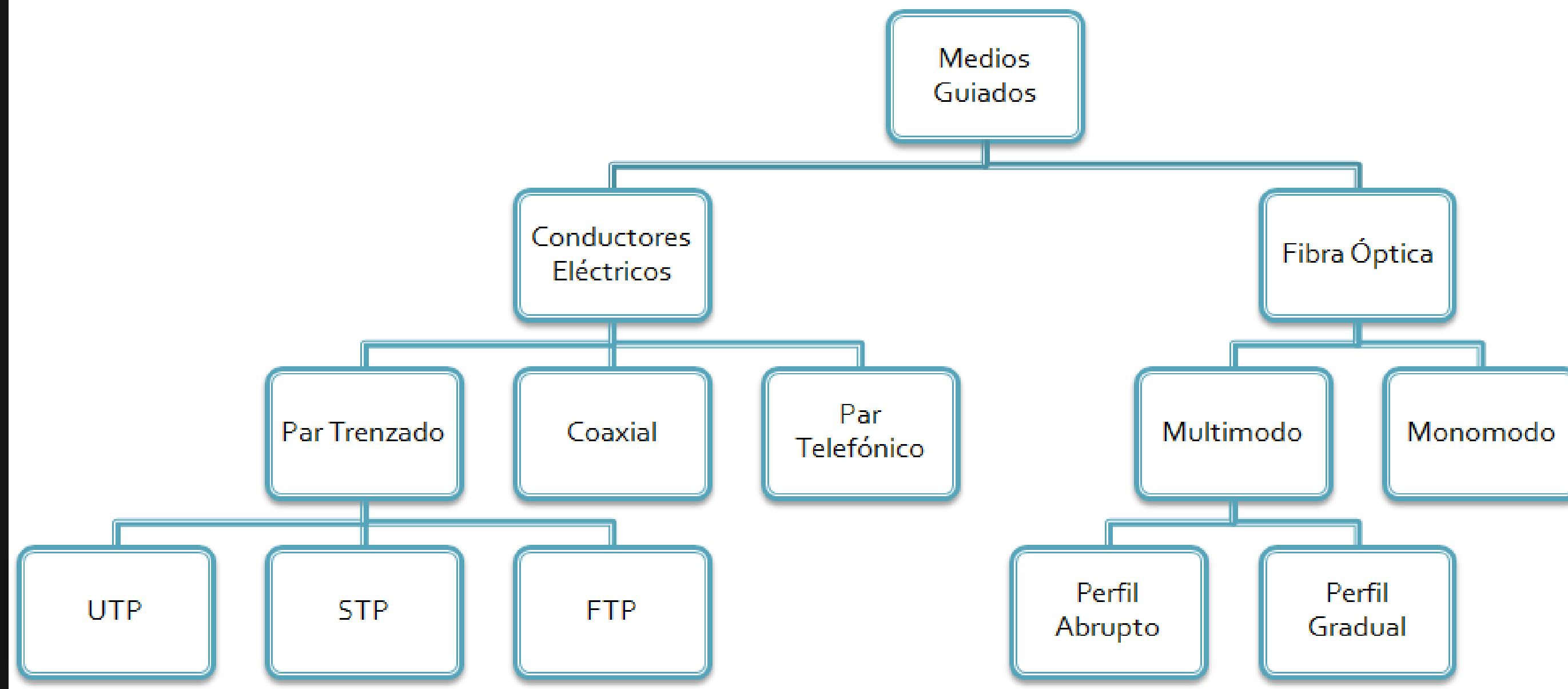
- Medio guiados
Fibra óptica, par trenzado,
coaxial, par telefónico.
- Medios No Guiados
IR, RF, antenas, conectores, guías
de ondas, atenuación, problemas
de terminales ocultas y expuestas.

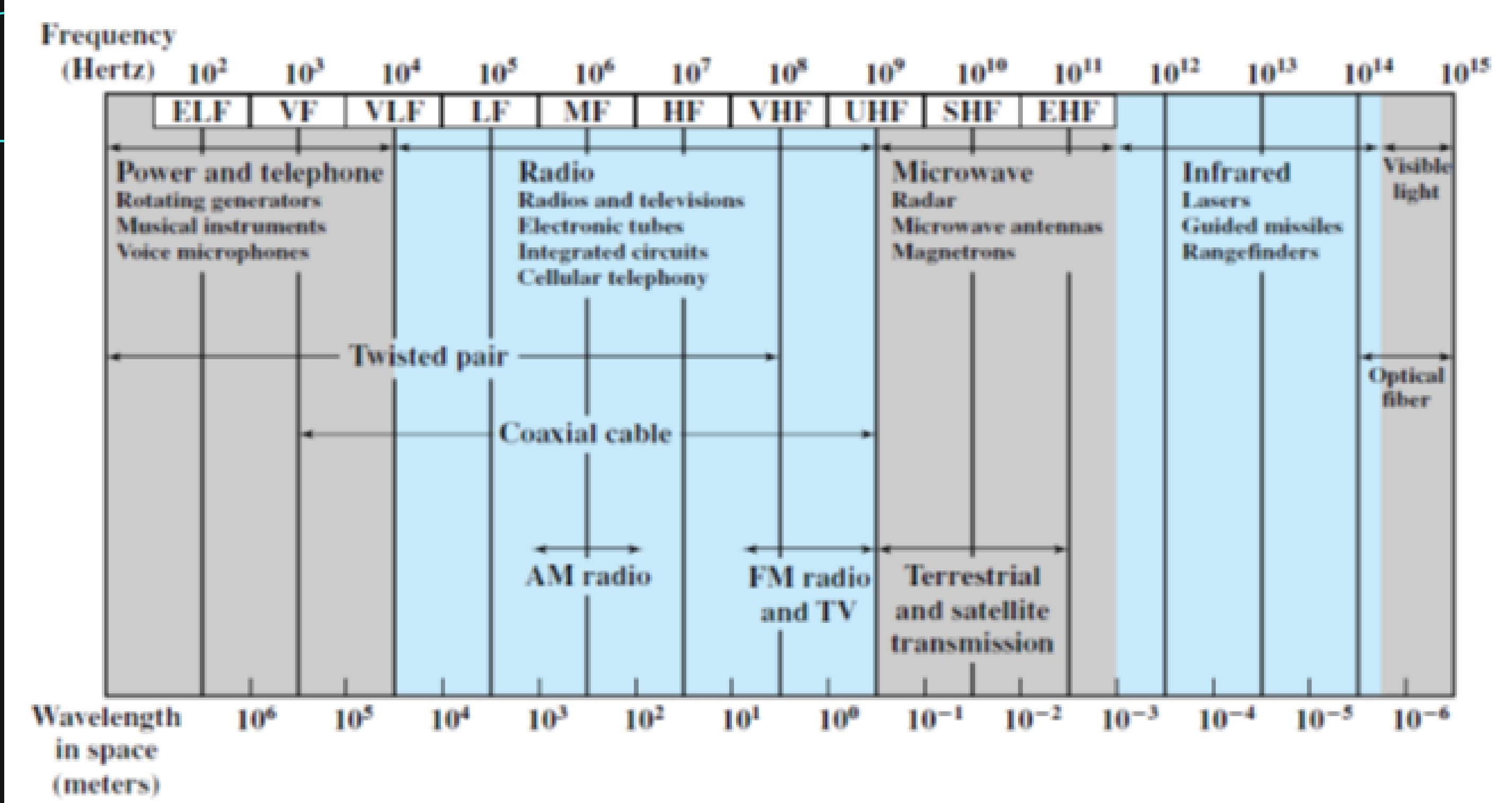
Medios de transmisión



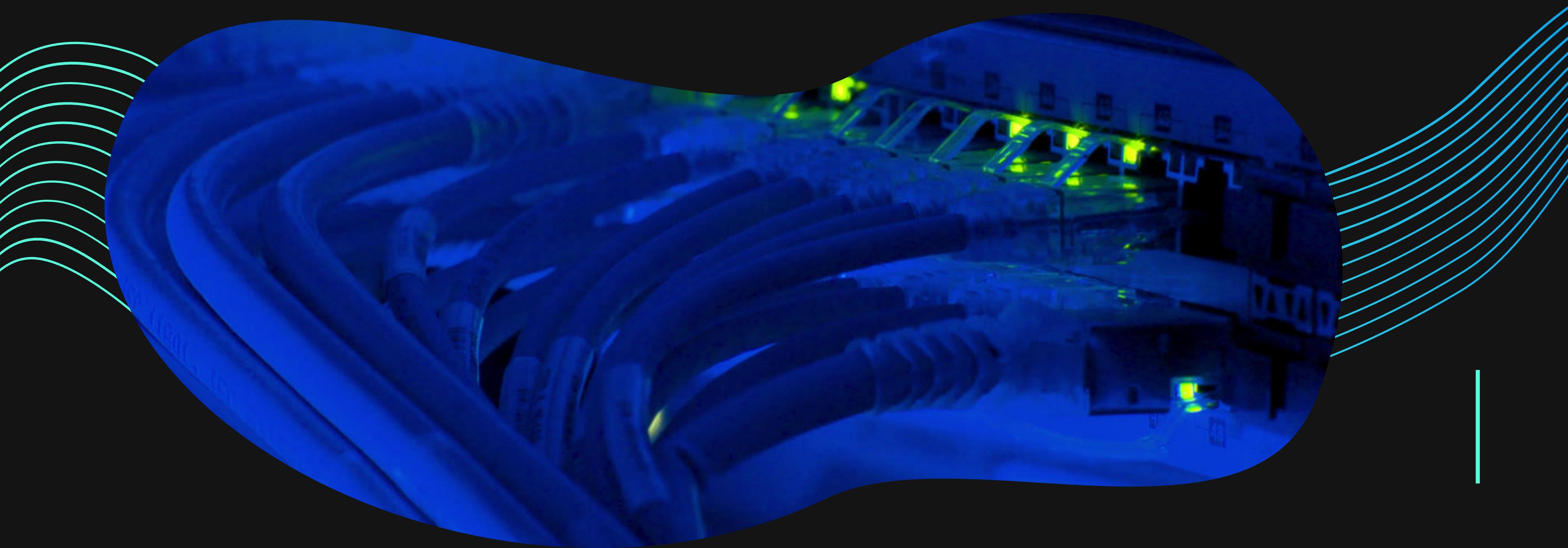
Medios Guiados





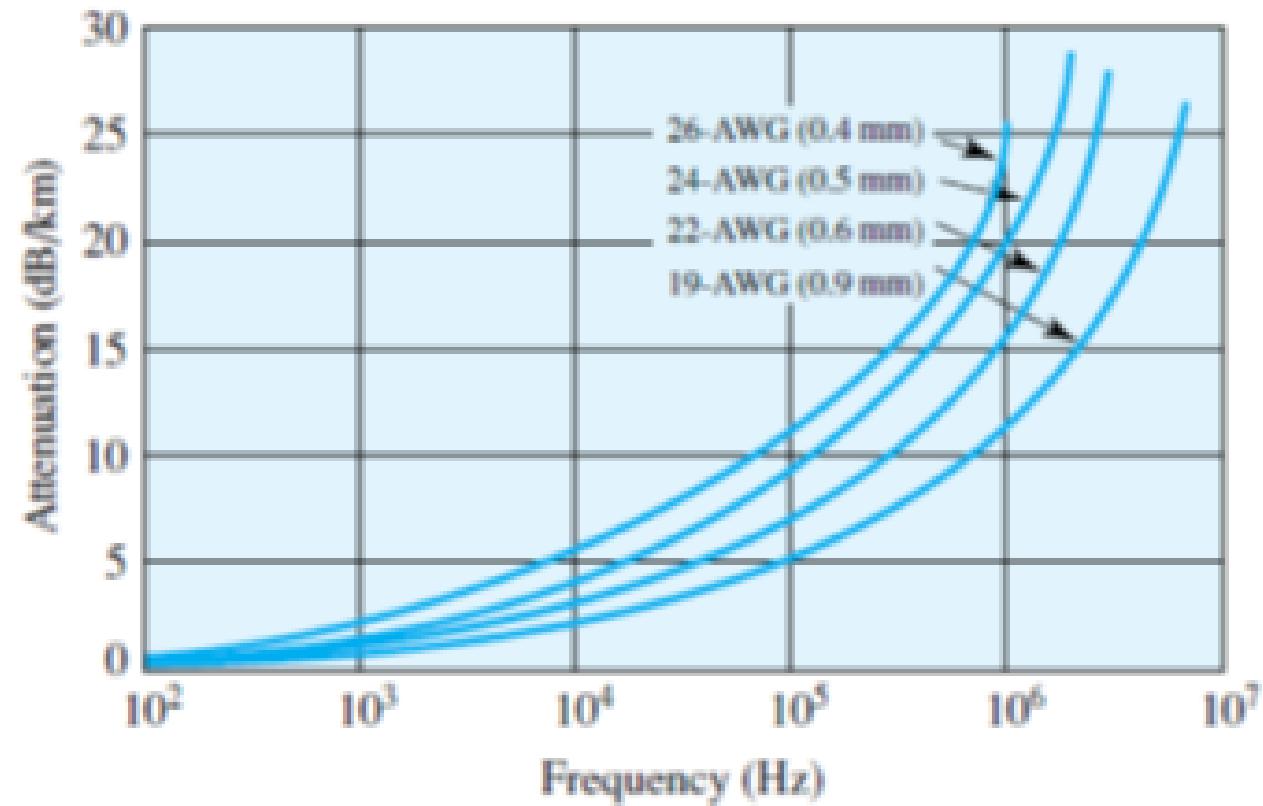


Par trenzado

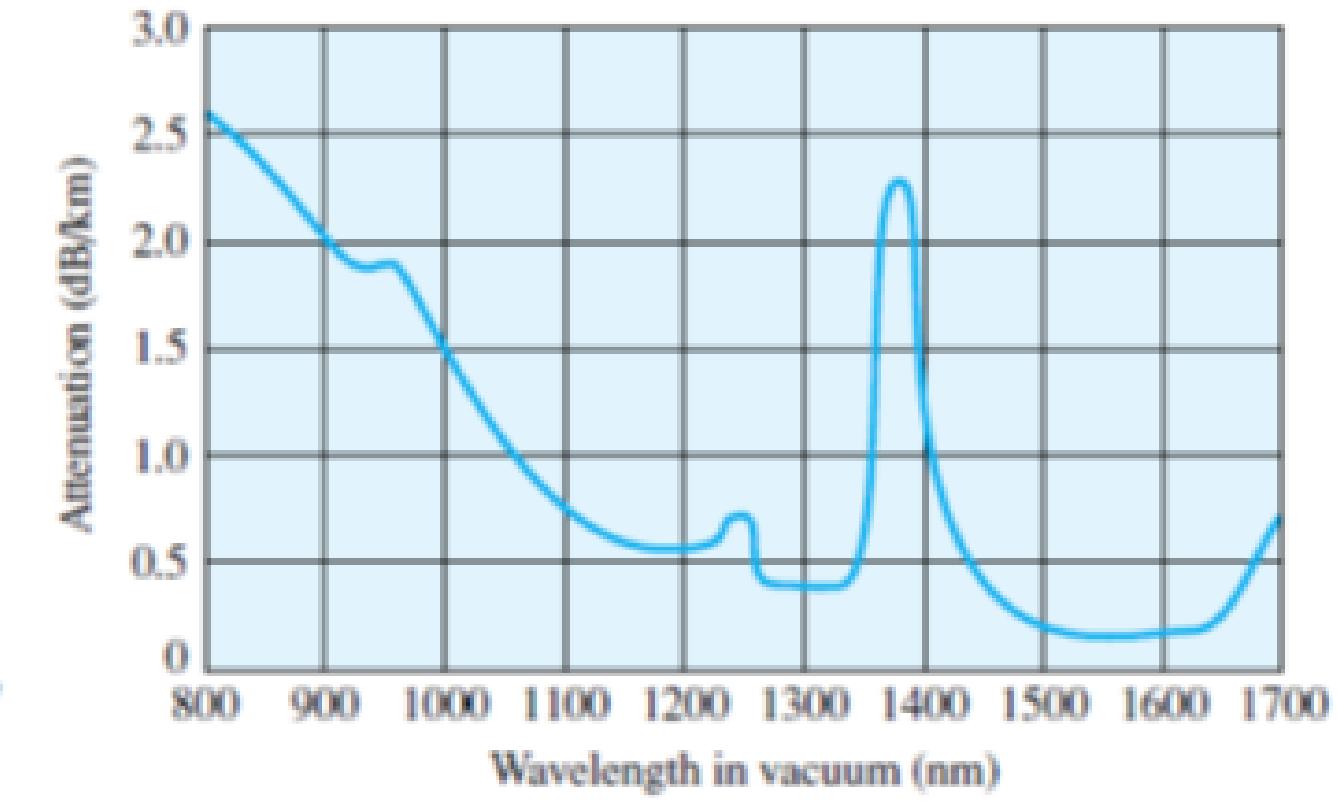


	Frequency Range	Typical Attenuation	Typical Delay	Repeater Spacing
Twisted pair (with loading)	0 to 3.5 kHz	0.2 dB/km @ 1 kHz	50 μ s/km	2 km
Twisted pairs (multipair cables)	0 to 1 MHz	0.7 dB/km @ 1 kHz	5 μ s/km	2 km
Coaxial cable	0 to 500 MHz	7 dB/km @ 10 MHz	4 μ s/km	1 to 9 km
Optical fiber	186 to 370 THz	0.2 to 0.5 dB/km	5 μ s/km	40 km

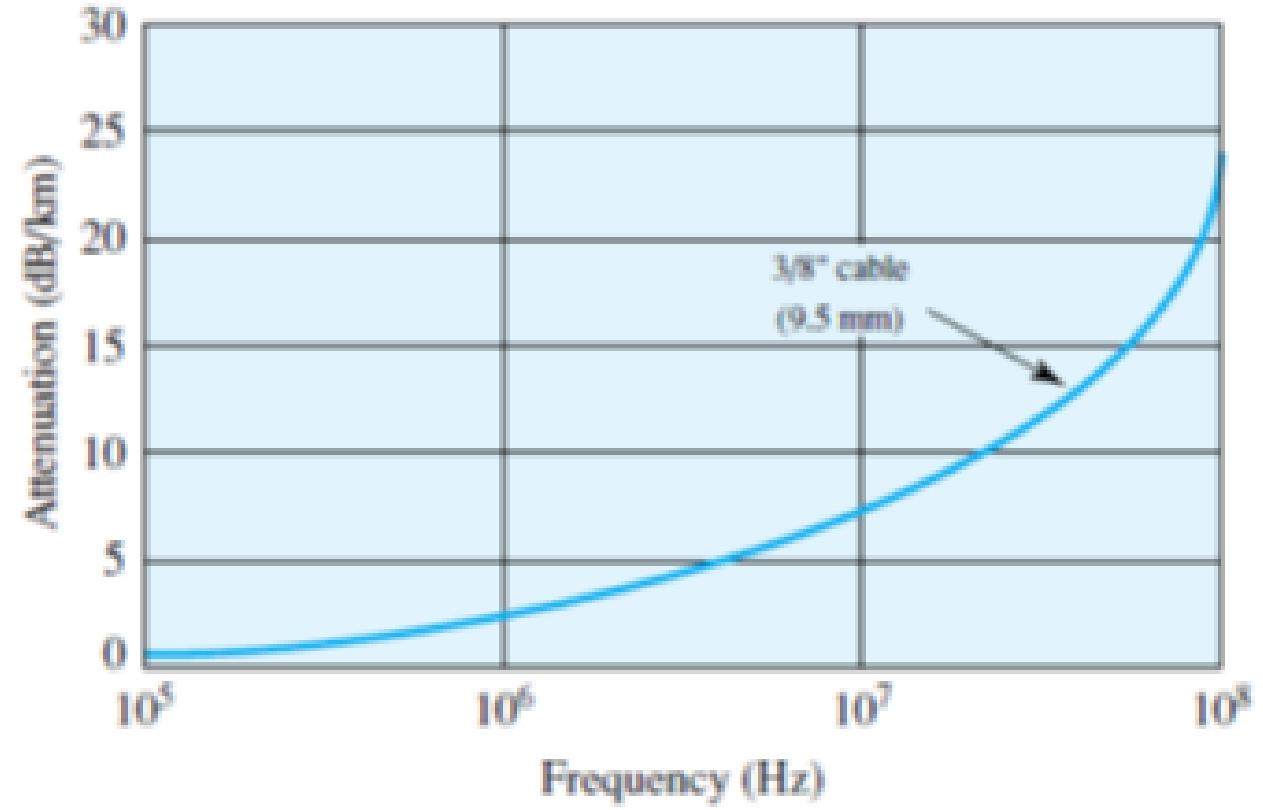
CARACTERÍSTICAS DE LOS DISTINTOS TIPOS DE CABLE			
	PAR TRENZADO	COAXIAL	FIBRA ÓPTICA
Tipo de señal	Corriente eléctrica	Corriente eléctrica	Luz (onda electromagnética)
Atenuación	Considerable	Intermedia	Muy escasa
Interferencias	Considerables	Escasas	Muy escasas
Ancho de banda	Bajo / intermedio	Alto	Muy alto
Coste	Bajo	Intermedio	Alto
Uso	Corta distancia	Media / larga distancia	Larga / muy larga distancia



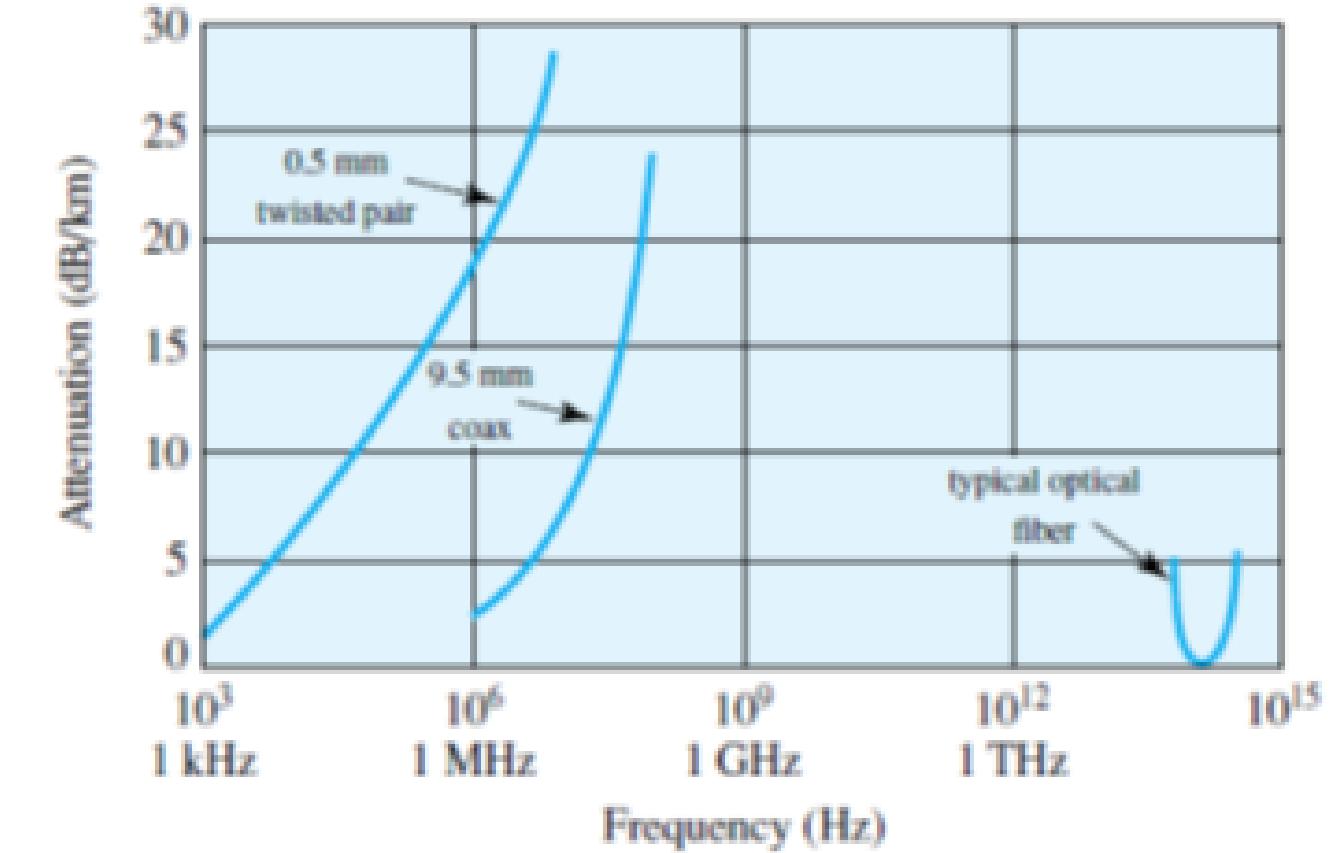
(a) Twisted pair (based on [REEV95])



(c) Optical fiber (based on [FREE02])

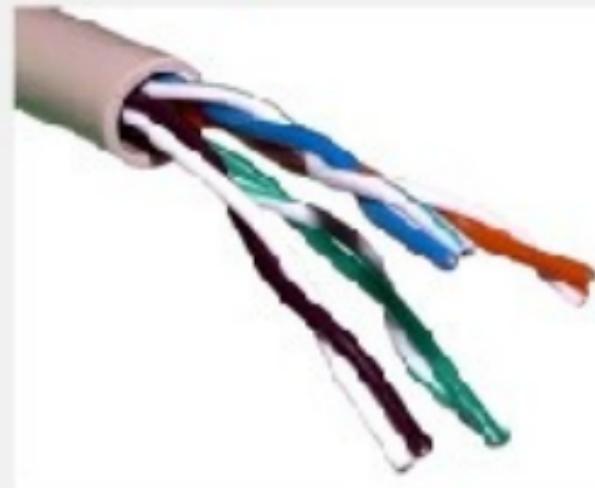


(b) Coaxial cable (based on [BELL90])

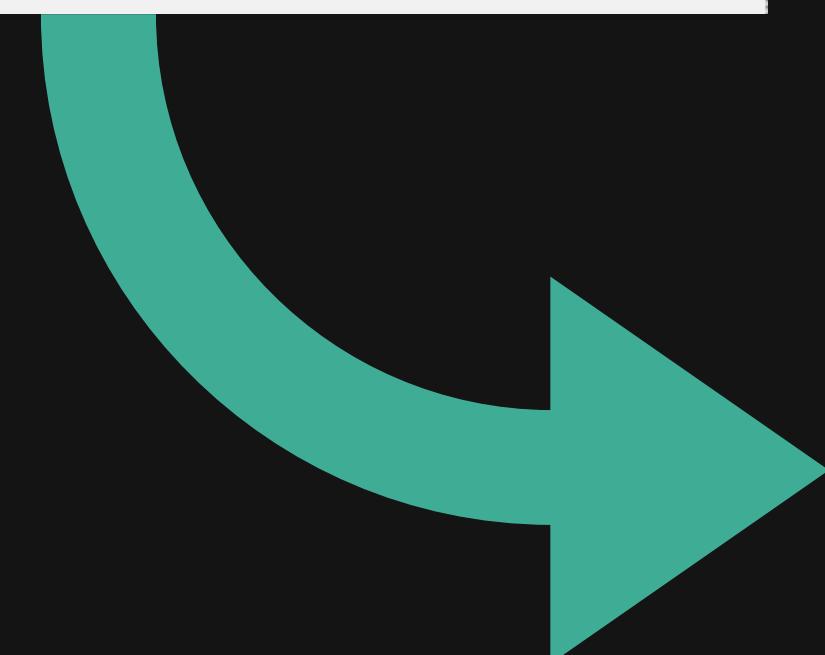


(d) Composite graph

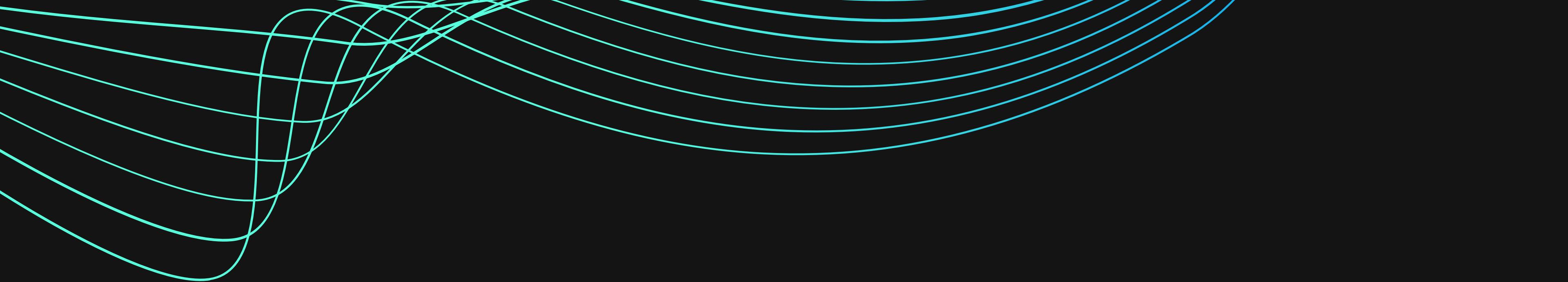
● Cable de par trenzado ●



Es el cable más sencillo; está formado por hilos enrollados de dos en dos. Se emplea cuando no existe demasiado riesgo de interferencias o atenuación y no se necesita un ancho de banda elevado, como en las redes locales de telefonía o de ordenadores.



UTP	<i>Par trenzado sin apantallar.</i>	<ul style="list-style-type: none">■ Es el mas sensible a ruido e interferencia, pero el mas barato y por lo tanto el mas utilizado.	
STP	<i>Par trenzado apantallado.</i>	<ul style="list-style-type: none">■ El apantallado es para cada par trenzado y para el conjunto.■ Es mas caro y mas efectivo ante interferencia o ruido fuerte, en ambientes industriales	
FTP	<i>Par trenzado con pantalla global.</i>	<ul style="list-style-type: none">■ Solución intermedia en costos y prestaciones, es menos sensible que el UTP y mas barato que el STP.	



LA CATEGORÍA DE CABLEADO DE PAR TRENZADO MÁS UTILIZADAS

CATEGORÍA 5E Y 6

ESTÁNDAR TIA/EIA-568-B Y TIA/EIA-568-B

USO FRECUENTEMENTE USADO EN REDES FAST ETHERNET (100 MBIT/S) Y GIGABIT ETHERNET (1000 MBIT/S) Y EL OTRO USADO EN REDES GIGABIT ETHERNET (1000 MBIT/S).

FREC. MÁXIMA 100 MHZ Y 250 MHZ



Fibra Optica

Estructura y Funcionamiento

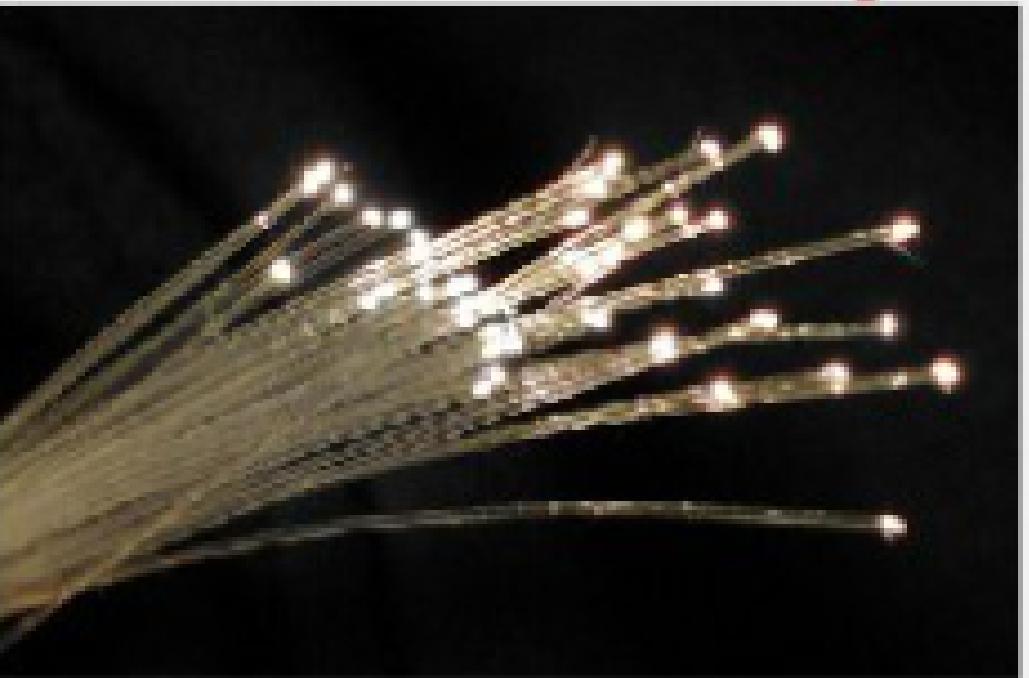
¿Qué es una fibra óptica?

Es un hilo fabricado con un material transparente, generalmente de vidrio o plástico, por el que se envían pulsos de luz que representan los datos que se quieren transmitir, en el caso de las redes de datos.

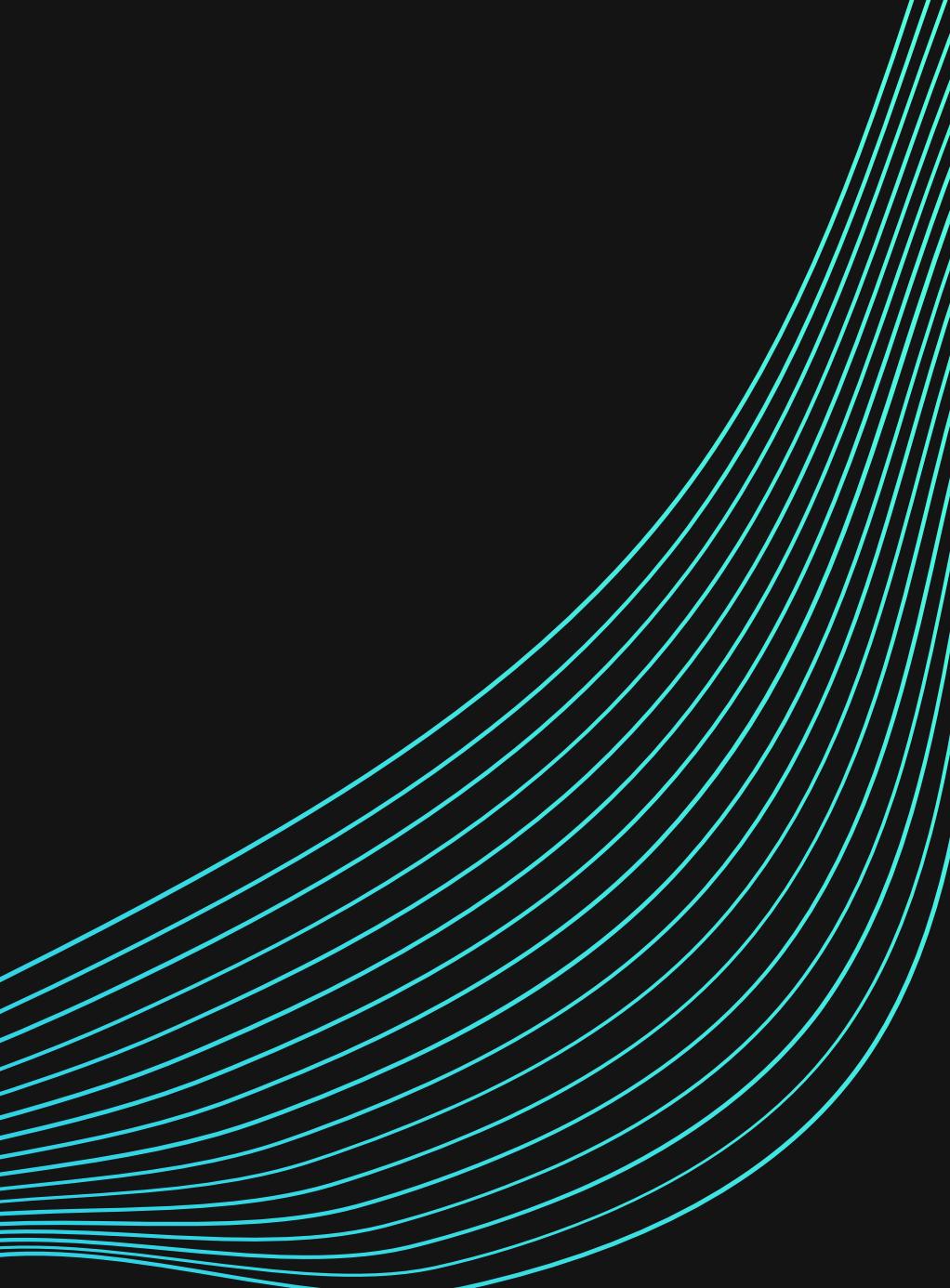
Aunque su utilización no se limita exclusivamente a este tipo de redes, también se utiliza en campos como la medicina para iluminar cavidades o incluso observar en lugares de difícil acceso practicando una incisión mínima.

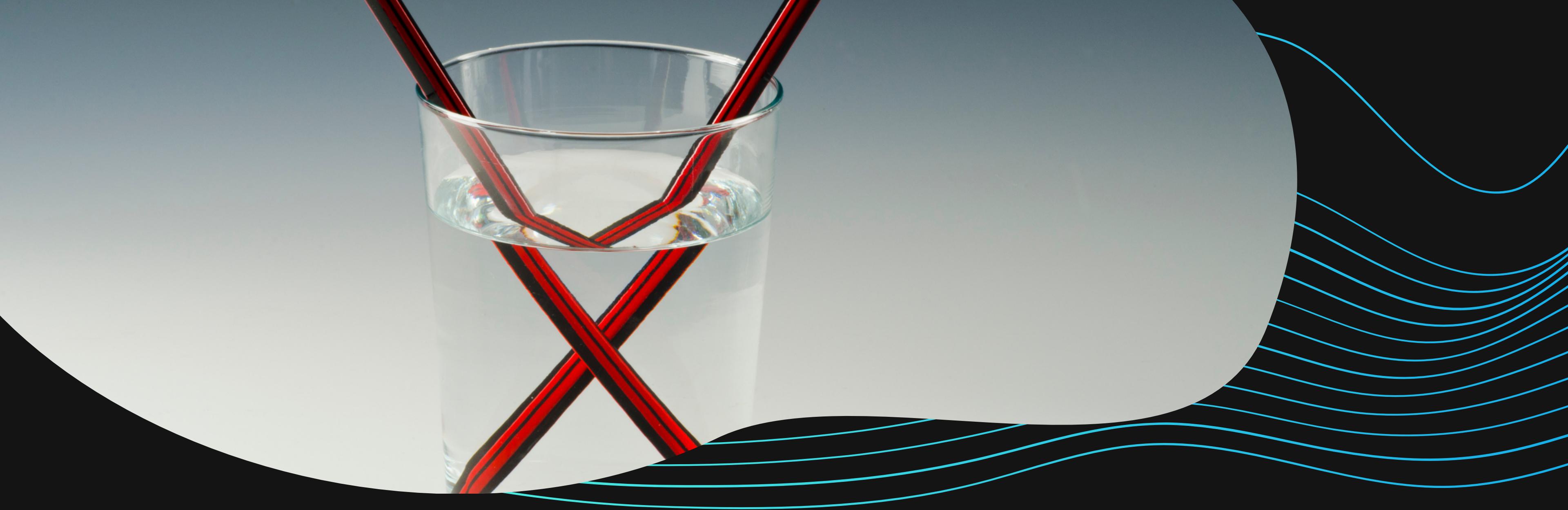


Cable de fibra óptica



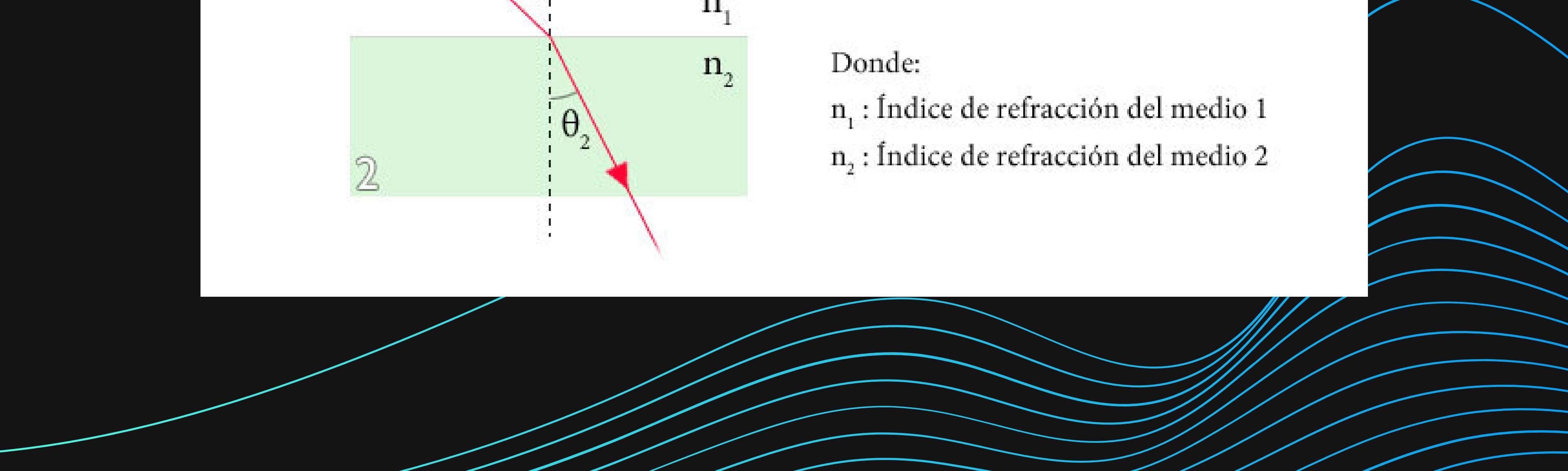
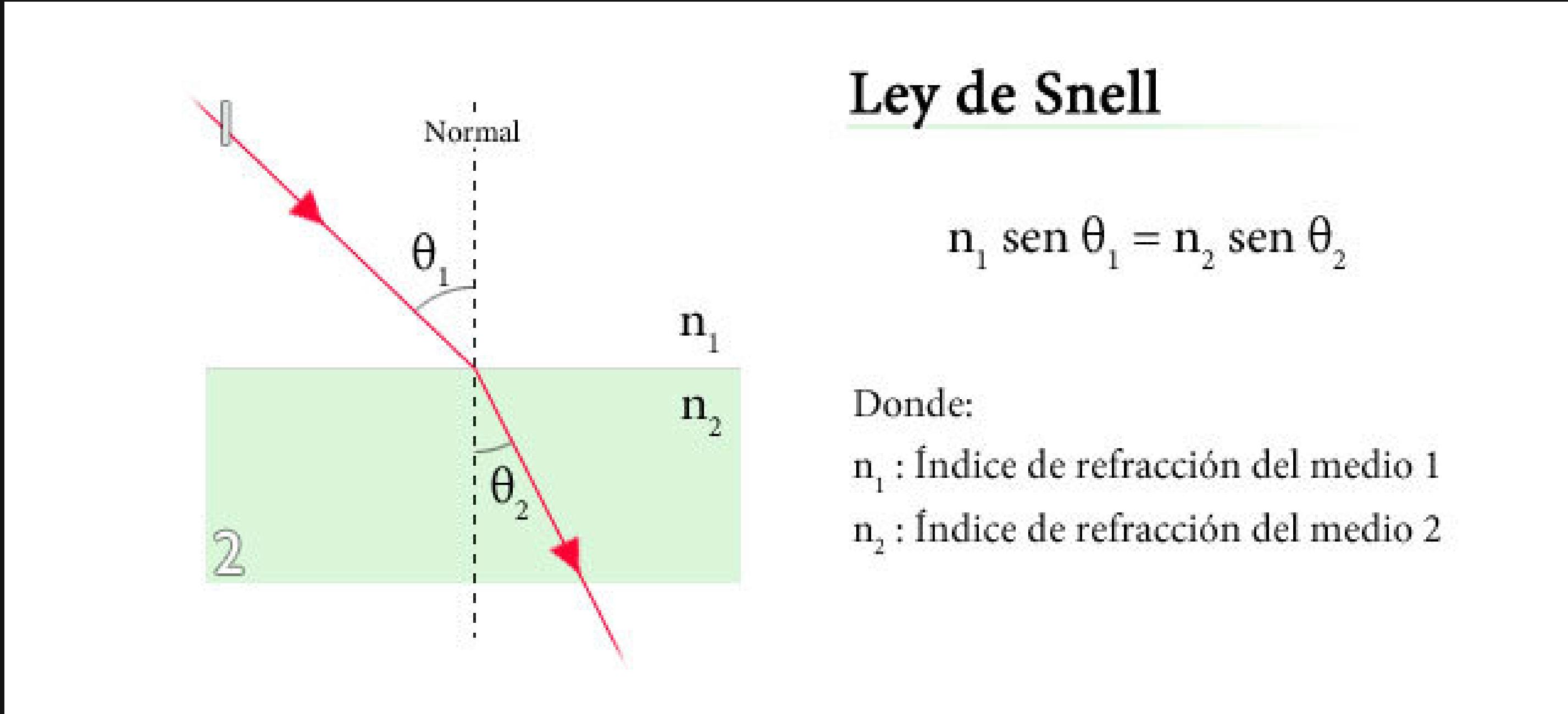
Consta de una o varias fibras de vidrio envueltas en una cubierta de plástico. El cable de fibra óptica permite que viaje la luz por su interior, además de reducir al mínimo las atenuaciones e interferencias y permitir un gran ancho de banda. Se utiliza en redes de comunicación (telefónica o de ordenadores) de larga o muy larga distancia.





Ley de Snell

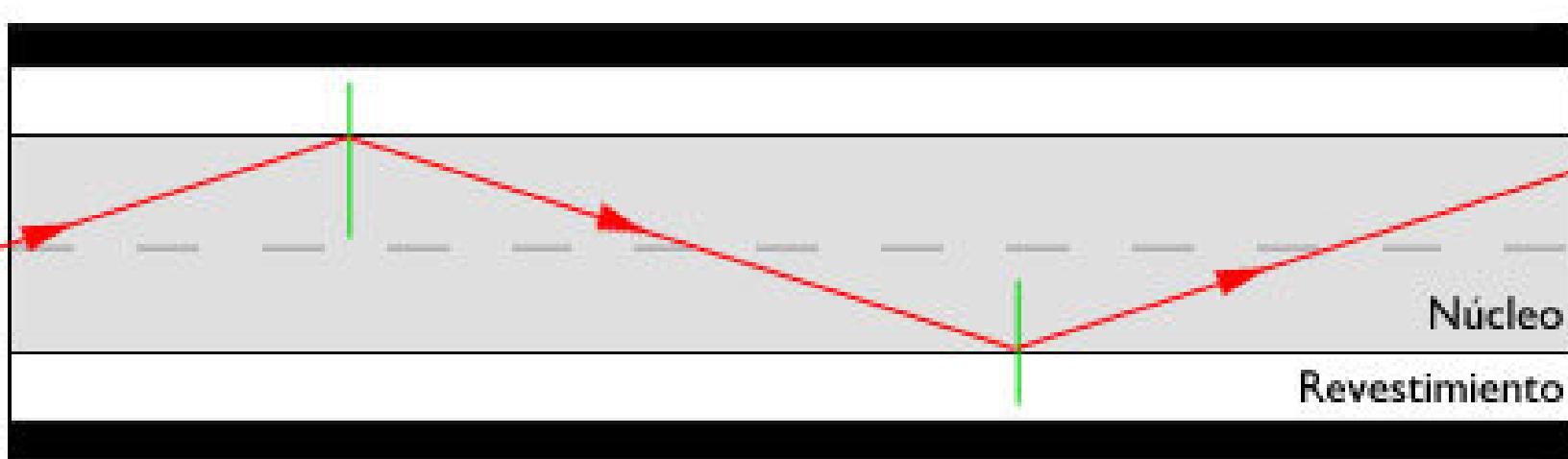
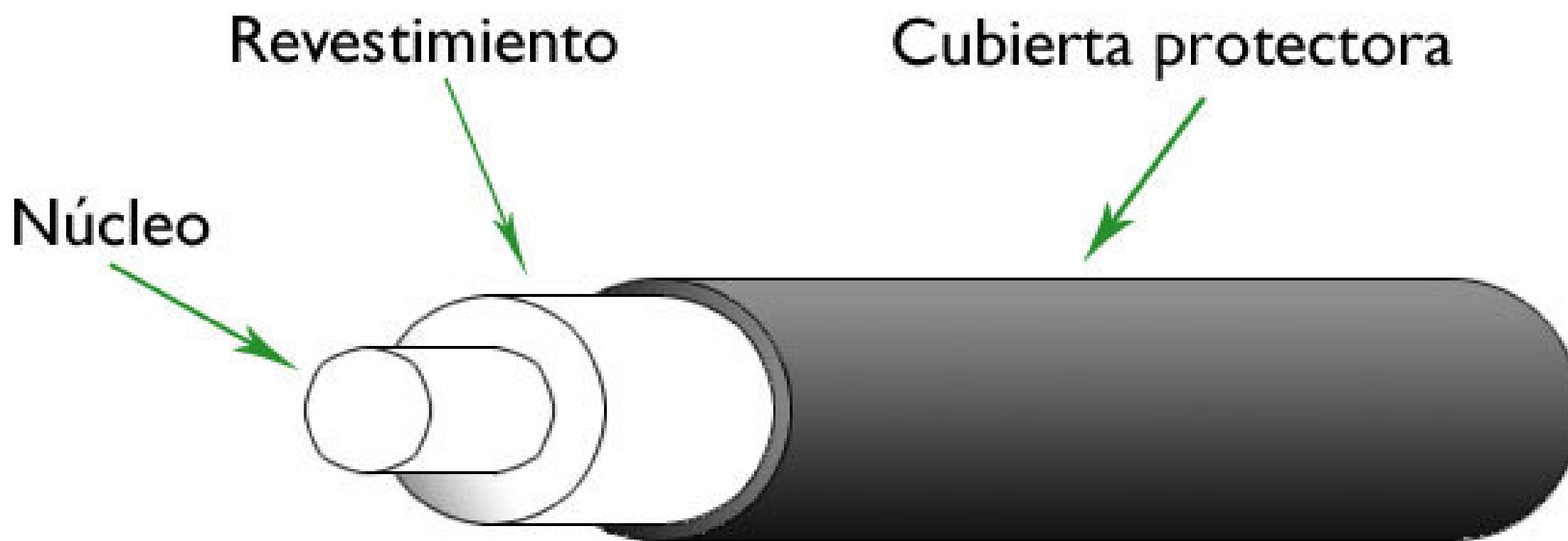
Cuando la luz traviesa una frontera entre dos medios homogéneos con distinto índice de refracción se produce una variación del ángulo con el que ésta pasa de un medio al otro. Este fenómeno se conoce como refracción y queda perfectamente descrito en la Ley de Snell.



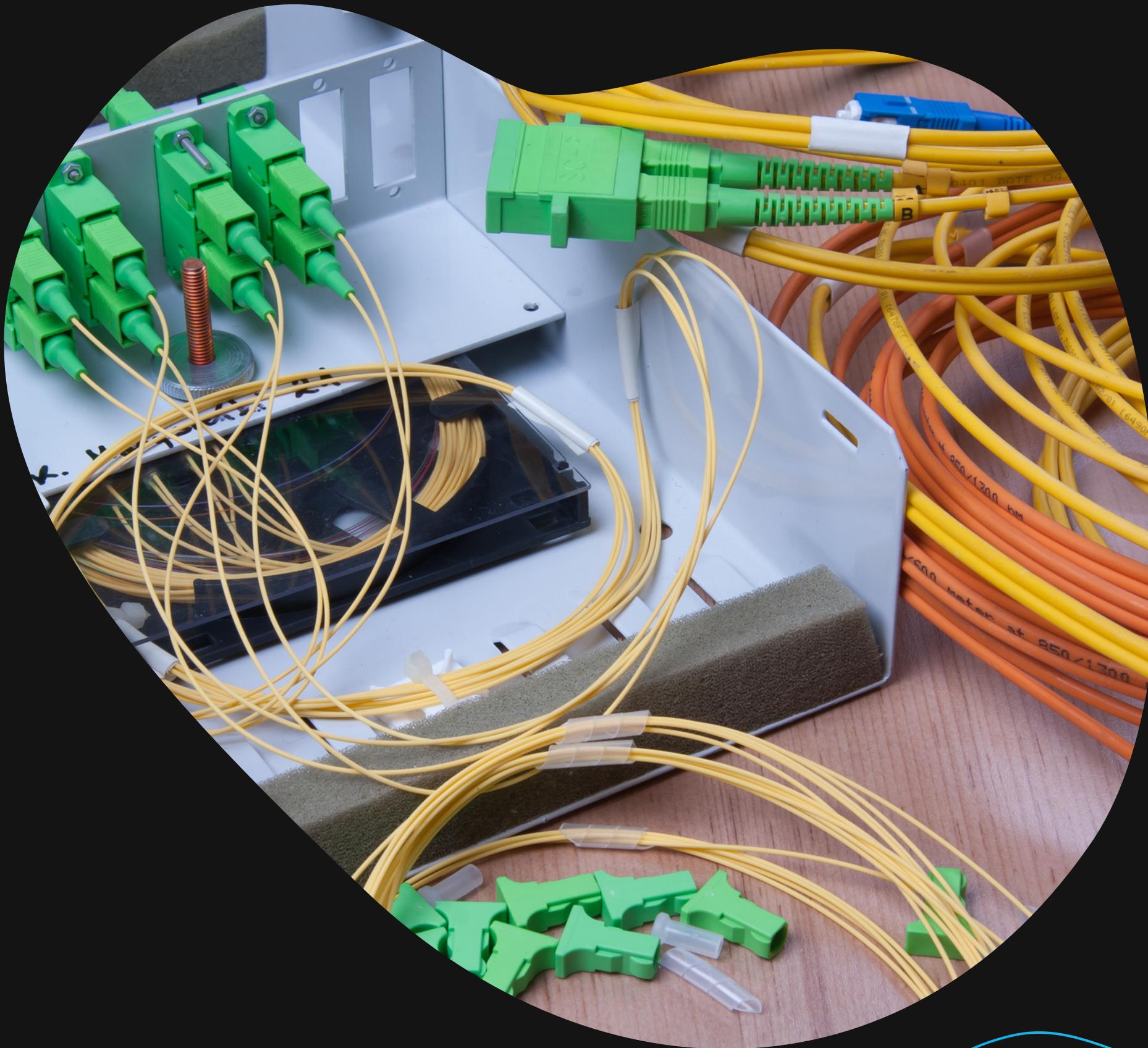
La Reflexión Total Interna

La fibra óptica aprovecha el fenómeno de la reflexión para hacer que el haz de luz se mantenga dentro de la fibra, rebotando en las paredes, hasta llegar al final de la misma y excitar al sensor, hecho que se interpretará con un uno o cero lógico.

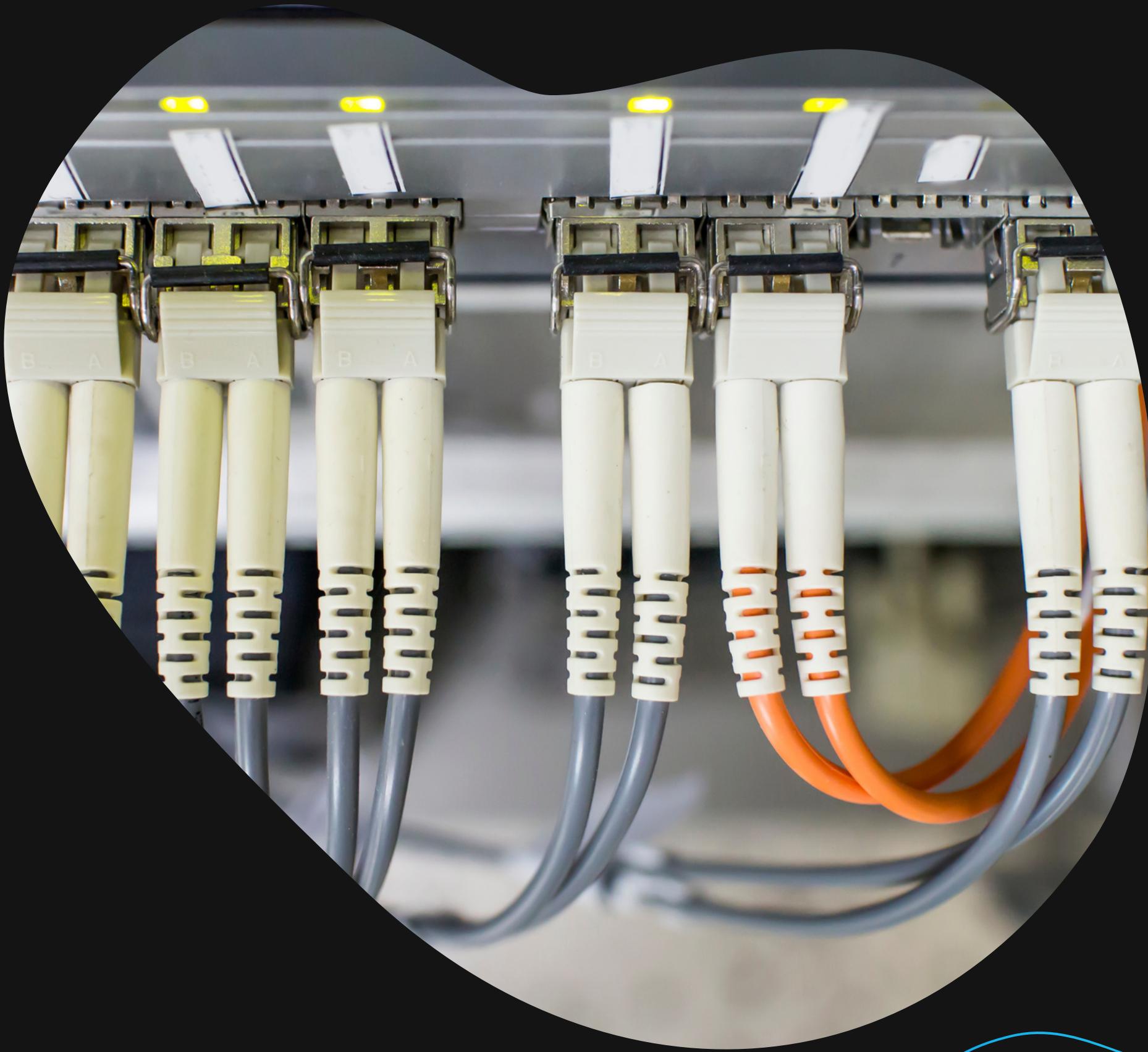




- La fibra óptica es una guía de ondas dieléctrica que opera a frecuencias ópticas.
- Cada filamento consta de un núcleo central de plástico o cristal (óxido de silicio y germanio) con un alto índice de refracción, rodeado de una capa de un material similar con un índice de refracción ligeramente menor. Cuando la luz llega a una superficie que limita con un índice de refracción menor, se refleja en gran parte, cuanto mayor sea la diferencia de índices y mayor el ángulo de incidencia, se habla entonces de reflexión interna total.
- Así, en el interior de una fibra óptica, la luz se va reflejando contra las paredes en ángulos muy abiertos, de tal forma que prácticamente avanza por su centro. De este modo, se pueden guiar las señales luminosas sin pérdidas por largas distancias.
Cobertura más resistente: La cubierta contiene un 25% más material que las cubiertas convencionales.



Lograr que estas condiciones se cumplan en todo el largo del cable es una tarea muy complicada ya que el simple hecho de pisar un cable de fibra óptica puede provocar que los índices de refracción varíen, por lo que la luz podría perderse en esa zona, o una unión imperfecta del núcleo y el revestimiento haría que todo haz de luz que incida sobre esa zona se refracte, en lugar de reflejarse.



Por otro lado aporta mayor seguridad a las comunicaciones ya que las transmisiones no pueden ser interceptadas por un usuario ilegítimo como en el caso de los cables tradicionales, donde se puede hacer un empalme sin que receptor o emisor se den cuenta, en este caso, cualquier manipulación de la fibra óptica provocaría que ambos se dieran cuenta de la manipulación al instante.

Cableado Estructurado

El cableado estructurado de redes es un sistema integral de cableado, accesorios y componentes que proporcionan de manera conjunta y cumpliendo ciertas normas y estándares, una infraestructura de interconexión para los componentes de una red de datos. Esta infraestructura es capaz de integrar tanto los servicios de voz, datos y video, como sistemas de control y automatización de un edificio.

Cableado Estructurado

Técnicamente podemos definirlo como la infraestructura de cable destinada a transportar, a lo largo y ancho de un edificio, las señales que emite un emisor de algún tipo de señal hasta el correspondiente receptor. Un sistema de cableado estructurado es físicamente una red de cable única y completa, con combinaciones de cable de cobre (par trenzado), cables de fibra óptica, bloques de conexión, cables terminados en diferentes tipos de conectores y adaptadores.



¿Para qué sirve?

Permite establecer y crear infraestructuras de telecomunicaciones en el interior de un edificio, ofreciendo así una fácil instalación.



Medios No Guiados





Enlace de Radio

El cálculo de presupuesto de enlaces de radio es un aproximación, ya que existen factores que quedan fuera de la formula.

Es muy útil porque permite:

- Aproximar el alcance posible dados los componentes
- Elegir los componentes dados los datos del enlace.

Considera los siguientes factores:

- Transmisión (TX): Potencia transmisor, ganancia de antena.
- Recepción (RX): Sensibilidad, ganancia de antena.
- Medio: Atenuaciones y perdidas.



Calculo del enlace

$$Sr = Gse - Pce - Pae + Gae - Pp + Gar - Pcr - Par - Pa$$

- Sr: Nivel de señal que le llega al equipo receptor. Siempre será negativo (dB).
- Gse: Ganancia de salida del equipo transmisor. Es la potencia en dBm con la que sale la señal de equipo transmisor. 0 dBm es 1 mW.
- Gae: Ganancia de la antena del equipo transmisor.
- Pce: Perdida cables equipo transmisor.
- Pae: Pérdida conectores equipo transmisor.
- Pp: Perdida de propagación.
- Gar: Ganancia de la antena del equipo receptor.
- Pce: Perdida cables equipo receptor.
- Par: Perdida conectores equipo receptor.
- Pa: Perdidas adicionales debido a las condiciones ambientales.

Calculo del enlace

$$Sr = Gse - Pce - Pae + Gae - Pp + Gar - Pcr - Par - Pa$$

- Sr: Nivel de señal que le llega al equipo receptor. Siempre será negativo (dB).
- Gse: Ganancia de salida del equipo transmisor. Es la potencia en dBm con la que sale la señal de equipo transmisor. 0 dBm es 1 mW.
- Gae: Ganancia de la antena del equipo transmisor.
- Pce: Perdida cables equipo transmisor.
- Pae: Pérdida conectores equipo transmisor.
- Pp: Perdida de propagación.
- Gar: Ganancia de la antena del equipo receptor.
- Pce: Perdida cables equipo receptor.
- Par: Perdida conectores equipo receptor.
- Pa: Perdidas adicionales debido a las condiciones ambientales.

Pérdidas de Propagación

$$PP = 20 \cdot \text{LOG10}(D/1000) + 20 \cdot \text{LOG10}(F \cdot 1000) + 32,4$$

Siendo:

d: Distancia en metros.

f: Frecuencia en gigahertz.

O también:

$$PP = 20 \cdot \text{LOG10}(D) + 20 \cdot \text{LOG10}(F) + 32,4$$

Siendo:

d: Distancia en kilómetros.

f: Frecuencia en megahertz.

Pérdidas de Propagación

$$PP = 20 \cdot \text{LOG10}(D/1000) + 20 \cdot \text{LOG10}(F \cdot 1000) + 32,4$$

Siendo:

d: Distancia en metros.

f: Frecuencia en gigahertz.

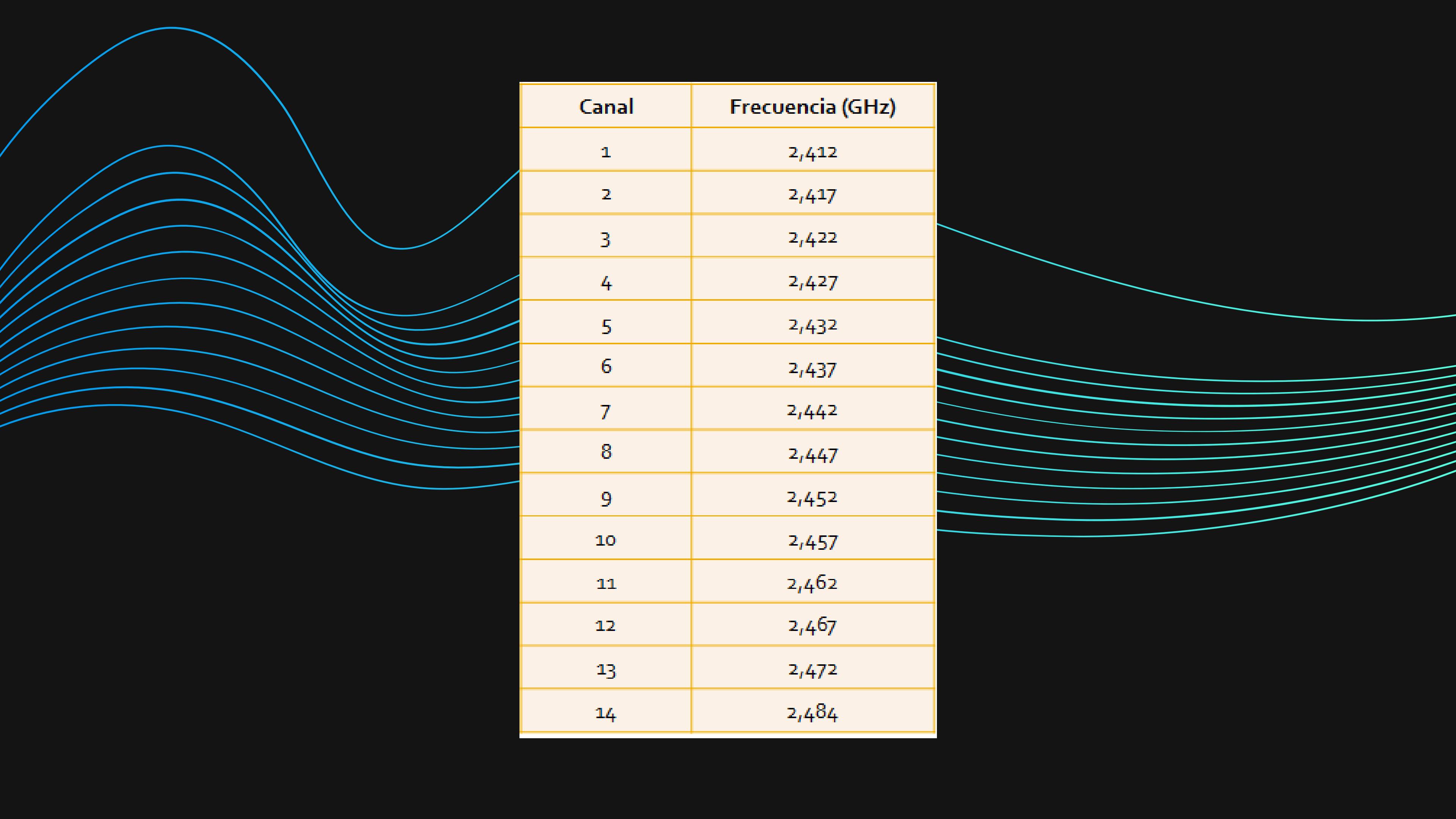
O también:

$$PP = 20 \cdot \text{LOG10}(D) + 20 \cdot \text{LOG10}(F) + 32,4$$

Siendo:

d: Distancia en kilómetros.

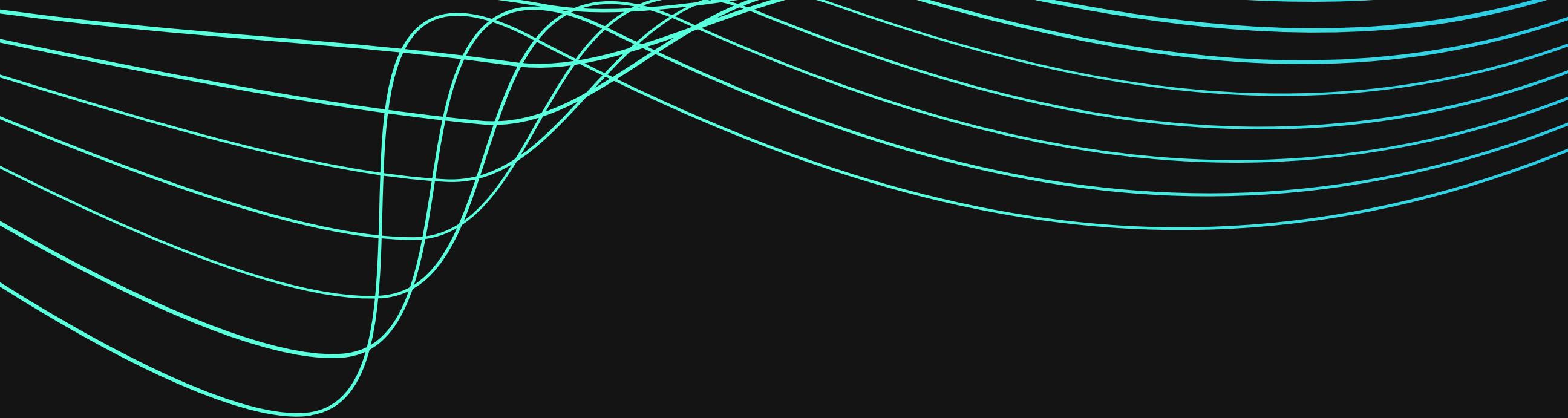
f: Frecuencia en megahertz.



Canal	Frecuencia (GHz)
1	2,412
2	2,417
3	2,422
4	2,427
5	2,432
6	2,437
7	2,442
8	2,447
9	2,452
10	2,457
11	2,462
12	2,467
13	2,472
14	2,484

Obstáculo	Pérdida en dB	Pérdida de señal
Espacio Abierto	0	0%
Ventanas	De 3 a 8	De 30% al 50%
Paredes Finas	De 5 a 8	50%
Paredes Gruesas	De 15 a 20	80%
Suelos y techos	De 15 a 20	80%
Maderas	10	70%

ANTENAS



Características

PATRÓN DE RADIACIÓN

Describe la forma en que se irradia/capta energía con la antena.

GANANCIA

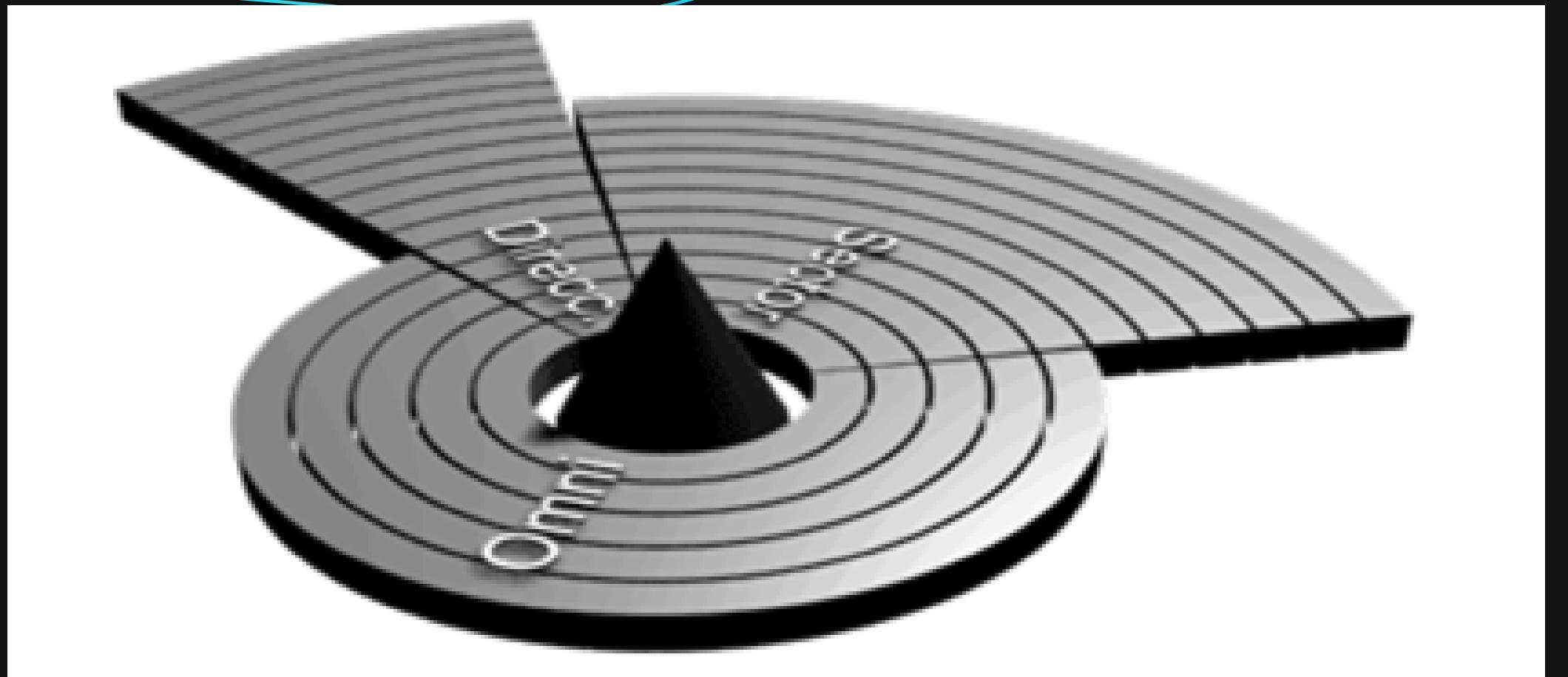
Compara la antena con un emisor isotrópico ideal (no existe físicamente).

DIRECTIVIDAD

Ancho del haz principal en grados.

POLARIZACIÓN

Determinada por la posición del vector campo eléctrico irradiado, puede ser vertical, horizontal, circular o elíptica.



Dipolo



OMNIDIRECCIONAL (EN EL PLANO HORIZONTAL)

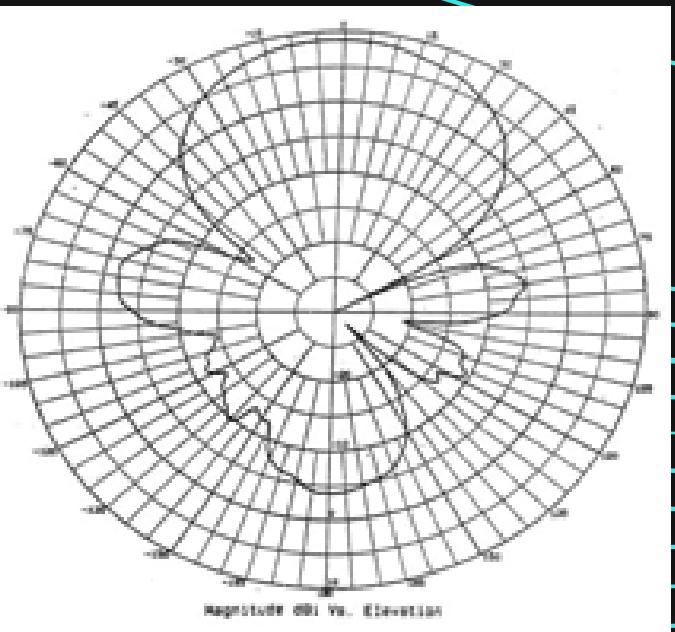
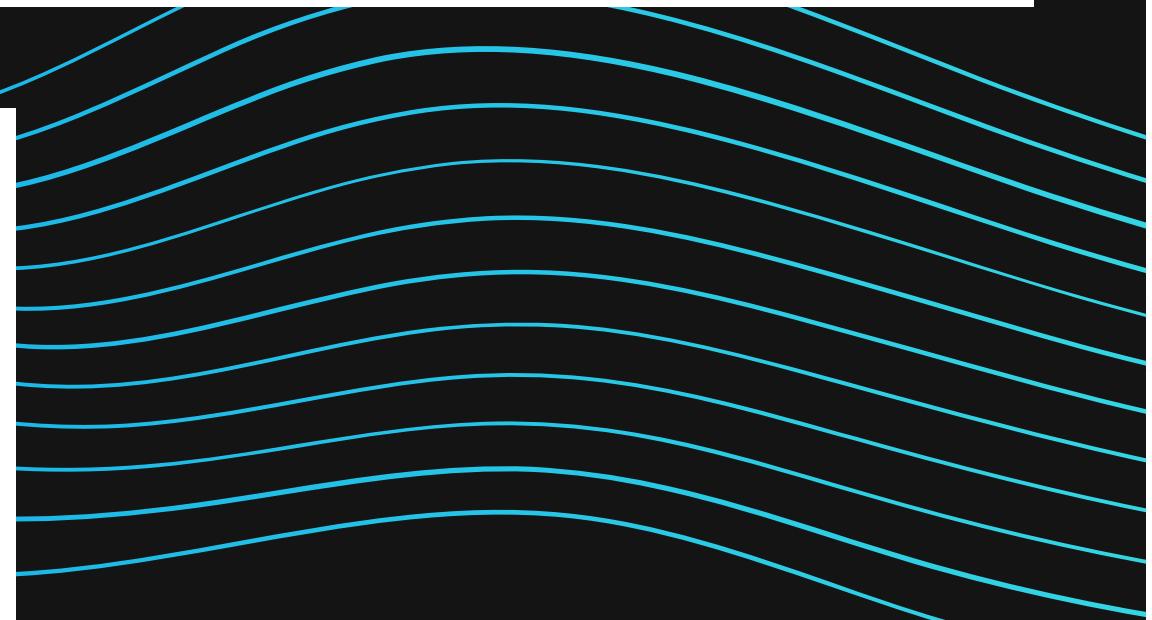
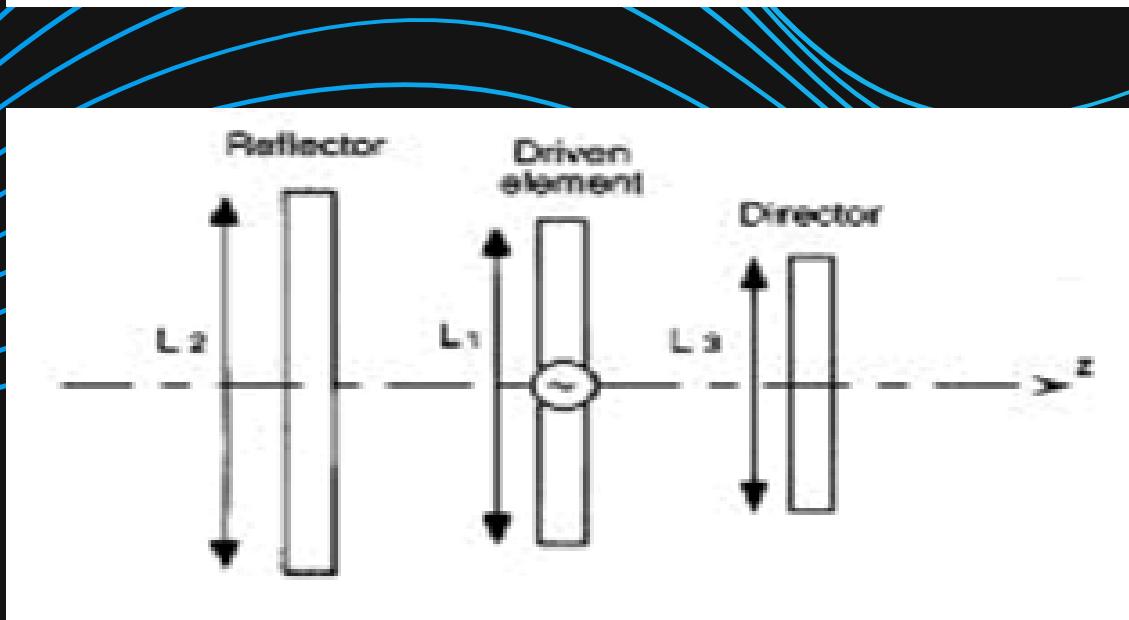
Es el tipo mas común, La longitud del dipolo esta relacionado con la longitud de onda y por lo tanto a la frecuencia de transmisión.

Tiene menor ganancia.

Se usa como elemento en arreglos de antenas, colineales o coplanares.

Se usa por lo general cuando las posiciones relativas de transmisor y receptor no es conocida o es variable.

Yagi

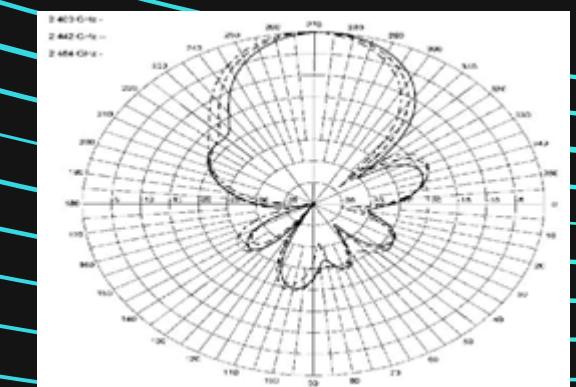
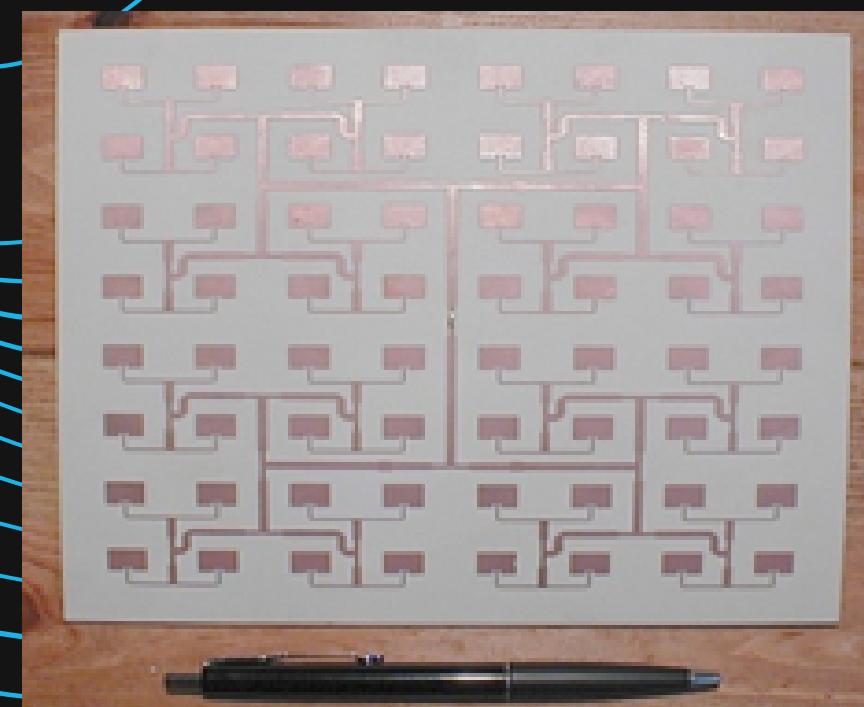


Estas se componen de un arreglo de elementos independientes de antena, donde solo uno de ellos transmite las ondas de radio.

El número de elementos (específicamente, el número de elementos directores) determina la ganancia y directividad.

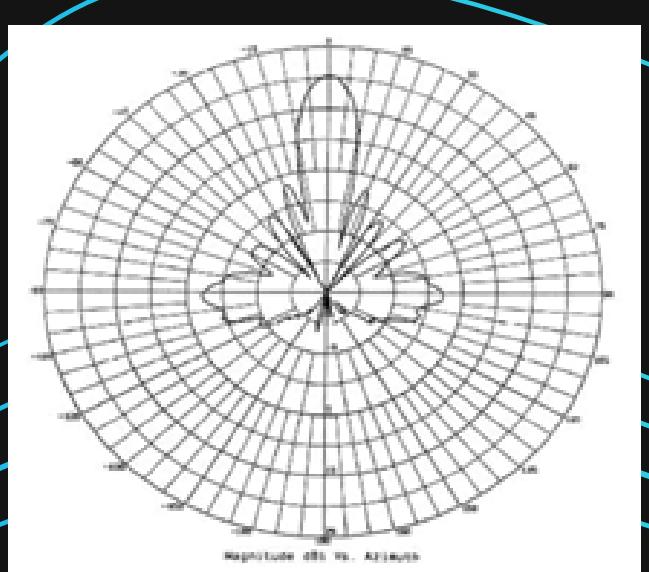
Las antenas Yagi no son tan direccionales como las antenas parabólicas, pero son más directivas que las antenas panel.

Panel Plano



Las antenas de panel plano como su nombre lo dice son un panel con forma cuadrada o rectangular. Son muy direccionales ya que la mayoría de su potencia radiada es una sola dirección ya sea en el plano horizontal o vertical. Pueden ser fabricadas en diferentes valores de ganancia de acuerdo a su construcción. Esto puede proveer excelente directividad y considerable ganancia.

Parabólica



Las antenas parabólicas aprovechan características físicas así como antenas de elementos múltiples para alcanzar muy alta ganancia y direccionalidad.

Estas antenas usan un plato reflector con la forma de una parábola para enfocar las ondas de radio recibidas por la antena a un punto focal.

La parábola también funciona para capturar la energía radiada por la antena y enfocarla en un haz estrecho al transmitir.

Al concentrar toda la potencia que llega a la antena y enfocarla en una sola dirección, este tipo de antena es capaz de proveer muy alta ganancia.

Circuito Impreso (PCB)

Antena de Ranura

- Cuentan con características de radiación muy similares a las de los dipolos, tales como los patrones de elevación y azimuth, pero su construcción consiste solo de una ranura estrecha en un plano.
- Su más atractiva característica es la facilidad de construcción e integración en diseños existentes, así como su bajo costo. Estos factores compensan por su desempeño poco eficiente.

Antenas Microstrip:

- Son manufacturadas con pistas en circuito impreso, pueden ser muy pequeñas y livianas.
- Esto tiene como costo no poder manejar mucha potencia como es el caso de otras antenas, además están hechas para rangos de frecuencia muy específicos. En muchos casos, esta limitación de frecuencia de operación puede ser benéfico para el desempeño del radio.
- Debido a sus características no son muy adecuadas para equipos de comunicación de banda amplia.

Thank you!



Astri