

Medios de Transmisión

Guiados y No guiados

MODOS DE TRANSMISIÓN

- MEDIOS FÍSICOS
 - GUIADOS
 - PAR TRENZADO
 - COAXIAL
 - FIBRA ÓPTICA
 - NO GUIADOS
 - RADIO
 - MICROONDAS
 - SATÉLITE

Medios de Transmisión

Es el camino físico entre los extremos de transmisión y recepción

la transmisión se realiza mediante ondas electromagnéticas, que pueden viajar guiadas o no.

medios de transmisión guiados cuando las ondas viajan sobre un medio sólido o cable.

no guiados se caracterizan por la transmisión y recepción por medio de antenas sobre el espacio, también llamada transmisión inalámbrica.

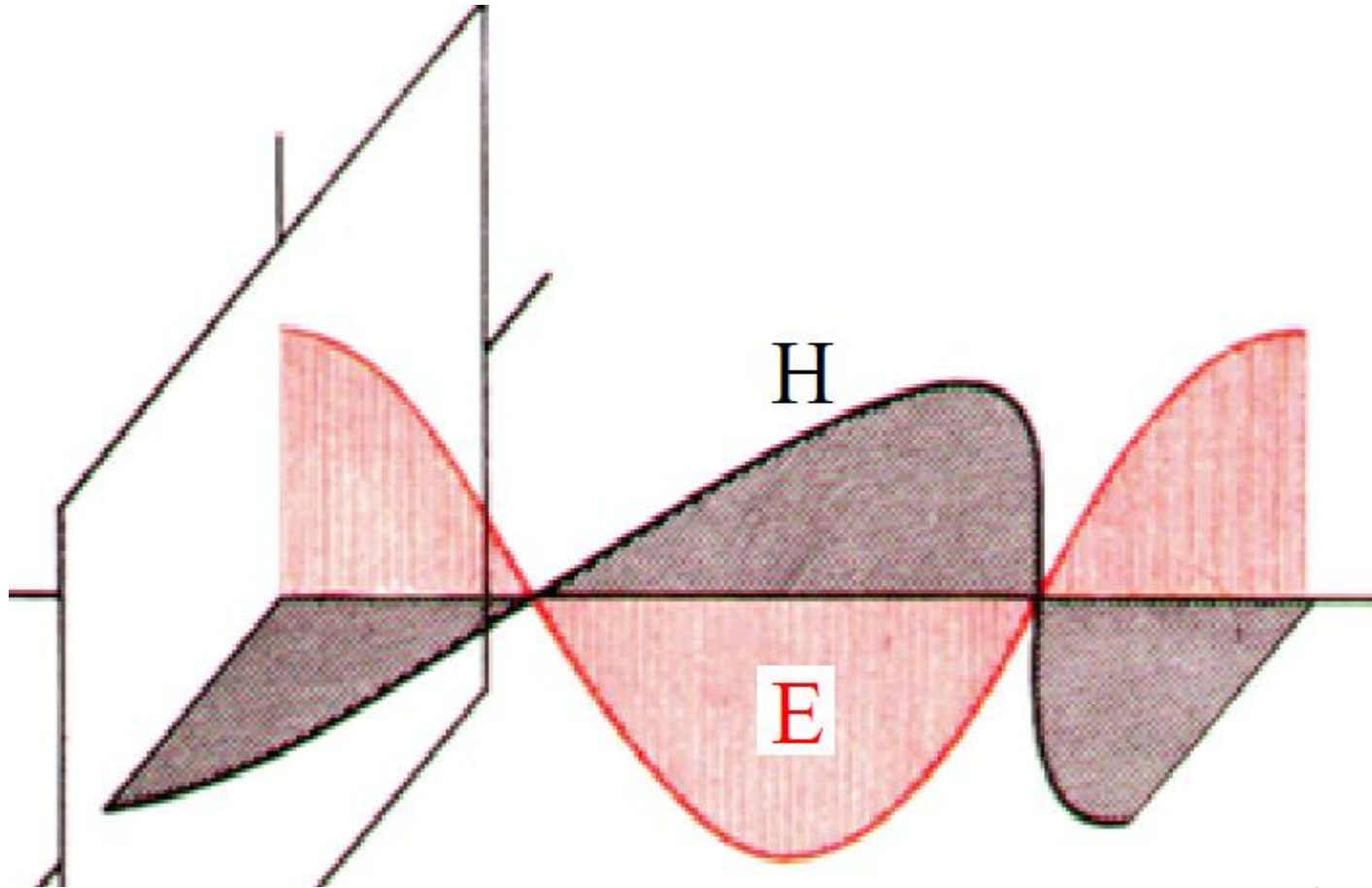


Un *campo magnético* que varía con el tiempo actúa como fuente de *campo eléctrico*.

Un *campo eléctrico* que varía con el tiempo actúa como fuente de *campo magnético*.

Los *campos* variables \vec{E} y \vec{B} se sustentan mutuamente y forman una *onda electromagnética* que se propaga a través del espacio.

La transmisión se realiza mediante ondas electromagnéticas, que pueden viajar guiadas o no.



ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO

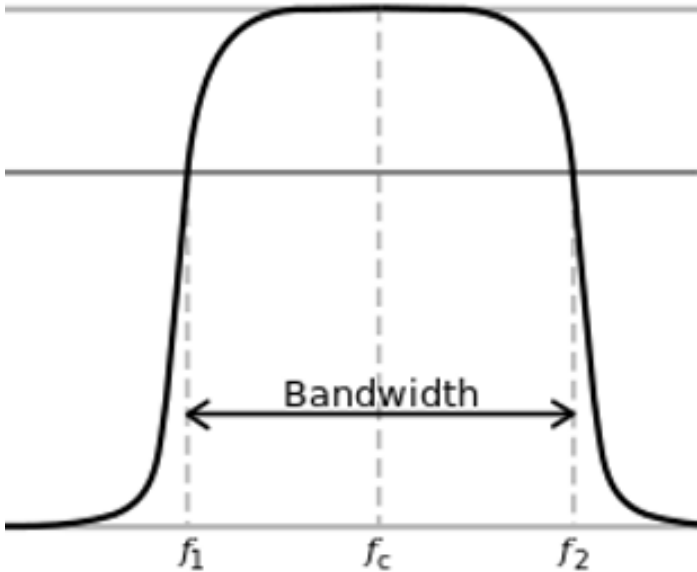


El espectro electromagnético es el conjunto de señales electromagnéticas, ordenadas según su frecuencia y longitud de onda.

Medios de Transmisión

los objetivos más importantes es maximizar la distancia y la velocidad de transmisión.

Ancho de banda: es el rango de frecuencia que ocupa la señal en el espectro.

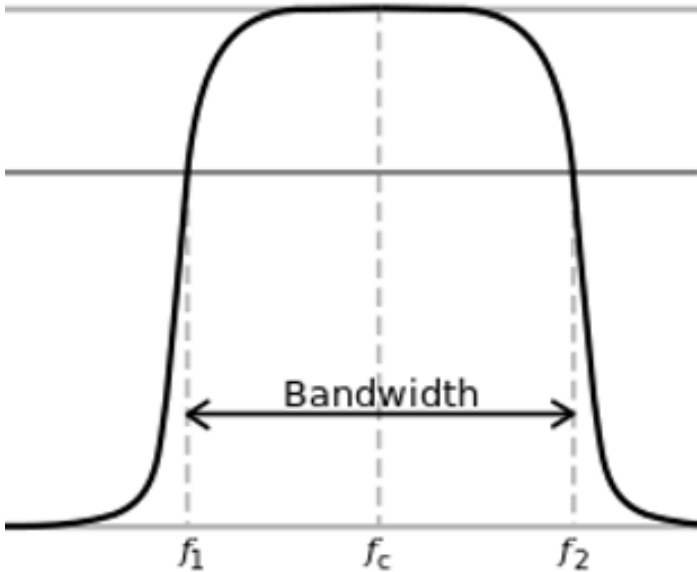


El diagrama muestra una curva de densidad espectral de potencia (DEP) representada por una línea continua. La curva es simétrica y tiene una forma de campana, con un pico central y bordes que se desvanecen hacia las frecuencias más bajas y altas. Se han trazado tres líneas horizontales: la superior y la inferior representan los niveles de potencia, y la central representa la potencia máxima. Una línea vertical discontinua (punteada) marca la frecuencia central f_c . Dos líneas verticales discontinuas (punteadas) marcan las frecuencias f_1 y f_2 , que corresponden a los puntos donde la potencia de la señal cae a un nivel específico. Una línea horizontal discontinua (punteada) conecta los puntos f_1 y f_2 en la línea de potencia, y una flecha horizontal indica el ancho de banda entre estas dos frecuencias.

Medios de Transmisión

los objetivos más importantes es maximizar la distancia y la velocidad de transmisión.

Ancho de banda: es el rango de frecuencia que ocupa la señal en el espectro.

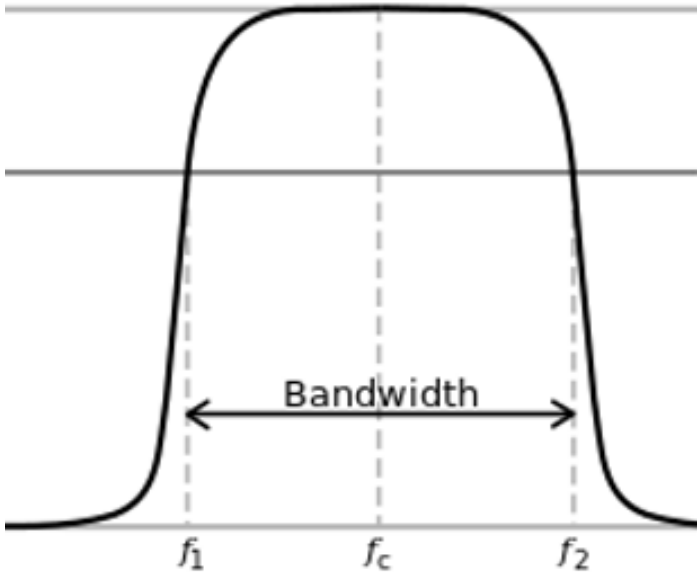


El diagrama muestra una curva de densidad espectral de potencia (DEP) en forma de campana. La curva está centrada en una frecuencia f_c , que es la frecuencia portadora. El ancho de banda se define como el rango de frecuencias entre f_1 y f_2 , donde la potencia cae a un nivel determinado. La distancia entre f_1 y f_2 está etiquetada como "Bandwidth".

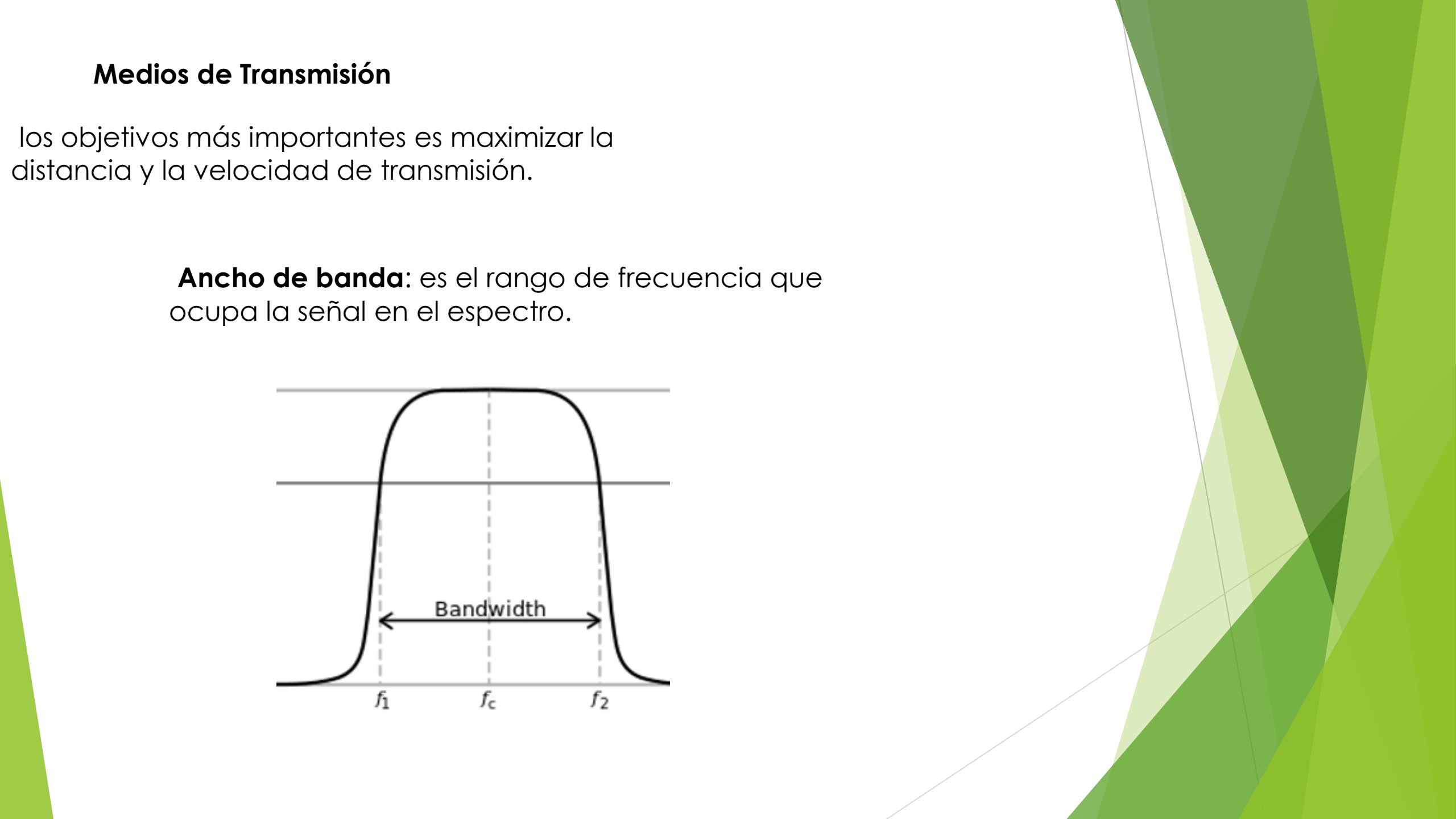
Medios de Transmisión

los objetivos más importantes es maximizar la distancia y la velocidad de transmisión.

Ancho de banda: es el rango de frecuencia que ocupa la señal en el espectro.

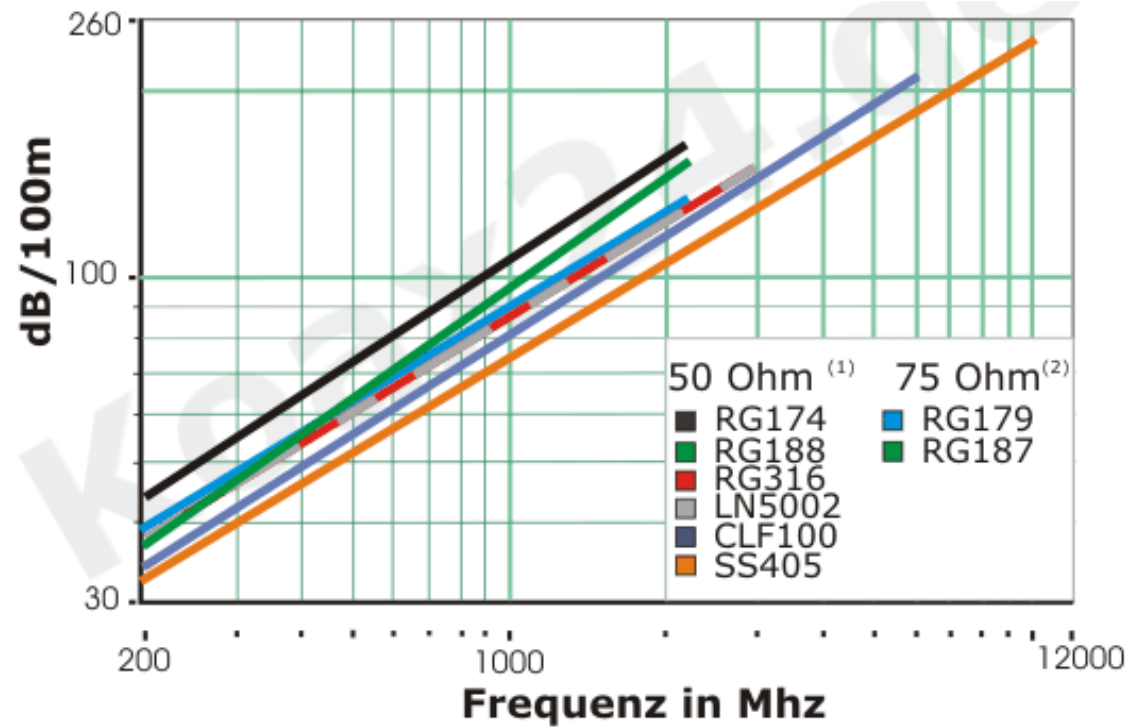


El diagrama muestra una curva de densidad espectral de potencia (DEP) en forma de campana. La curva está centrada en una frecuencia f_c , que es la frecuencia portadora. El ancho de banda se define como el rango de frecuencias entre f_1 y f_2 , donde la potencia cae a un nivel determinado. La distancia entre f_1 y f_2 está etiquetada como "Bandwidth".



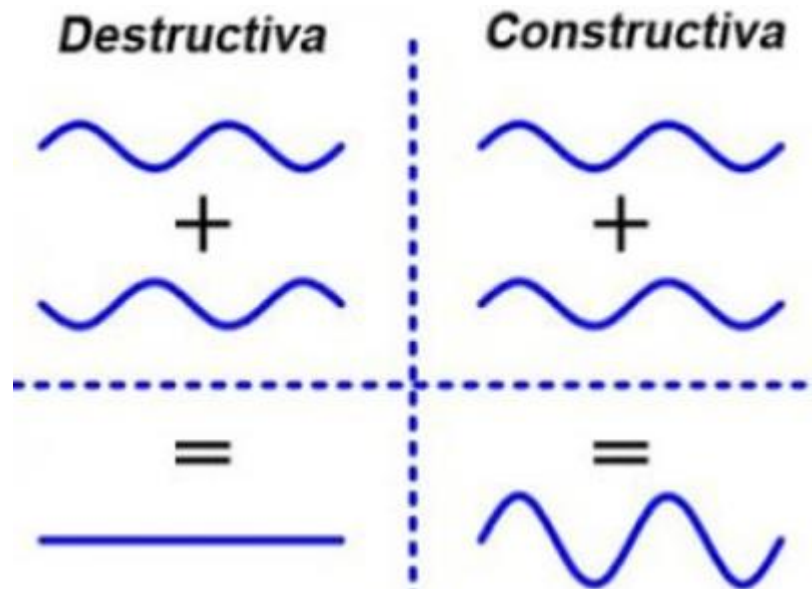
Medios de Transmisión

Atenuación: se trata de la pérdida de energía de la señal en su viaje hacia el receptor.



Medios de Transmisión

Interferencias: son señales no deseadas, en bandas de frecuencia cercanas, que pueden generar problemas de distorsión o destrucción de la información.

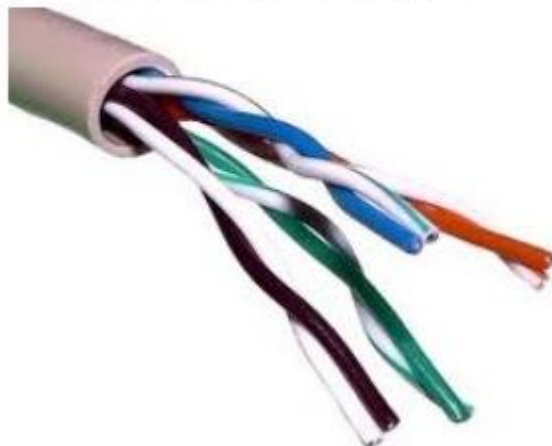


Medios de Transmisión Guiados

Cable
coaxial



Cable Par
trenzado



Fibra
óptica



PAR TRENZADO

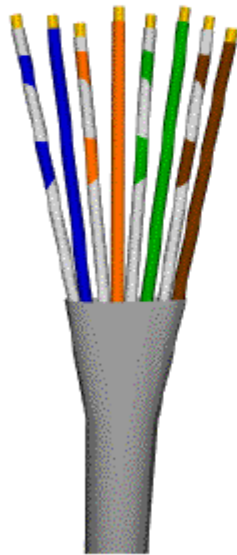
- Consiste en dos alambres de cobre aislados
- Se trenzan para reducir interferencias
- Es el medio de transmisión más usado
- Se agrupan para formar cables mayores
- Transmite tanto señal analógica como digital
 - Analógica: $f_b=250$ KHz ; Ampl. 5 ó 6 Km
 - Digital: $V=100$ Mbps ; Rep. 2 ó 3 Km

PAR TRENZADO

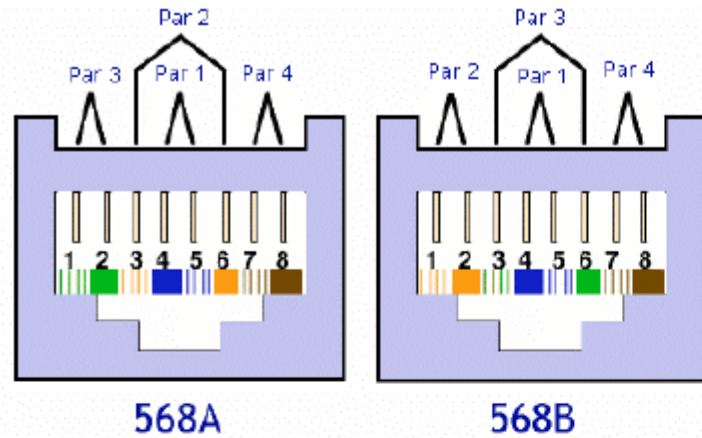
- Consiste en dos alambres de cobre aislados
- Se trenzan para reducir interferencias
- Es el medio de transmisión más usado
- Se agrupan para formar cables mayores
- Transmite tanto señal analógica como digital
 - Analógica: $f_b=250$ KHz ; Ampl. 5 ó 6 Km
 - Digital: $V=100$ Mbps ; Rep. 2 ó 3 Km

Medios de Transmisión Guiados

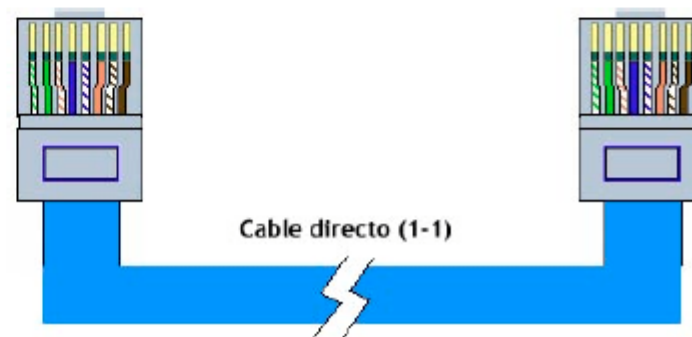
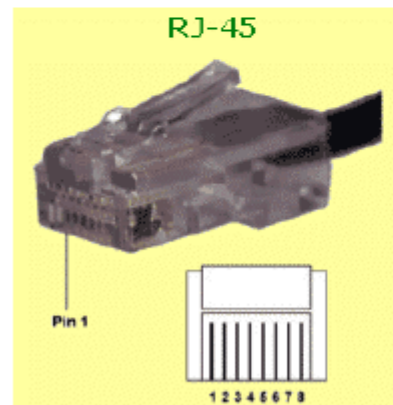
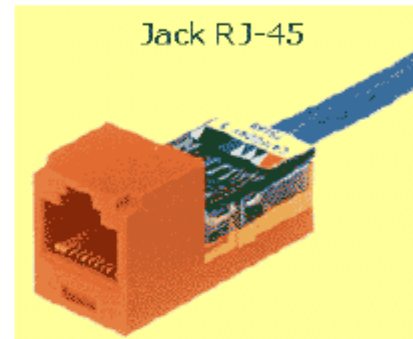
Tipos de par trenzado



Medios de Transmisión Guiados



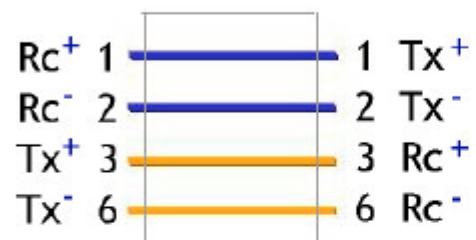
Conector RJ-45



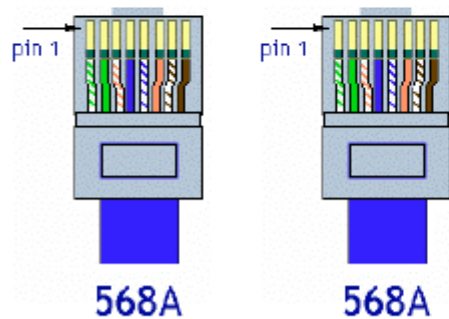
Medios de Transmisión Guiados

Conexiones

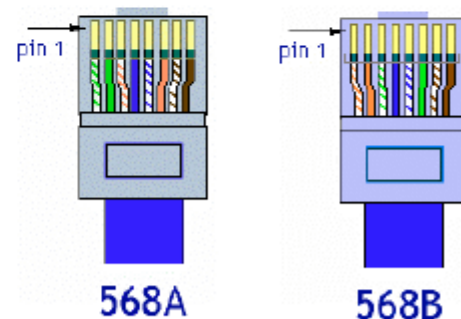
10/100BaseT
Cable directo 1-1



10/100BaseT
Cable cruzado



PC -- red

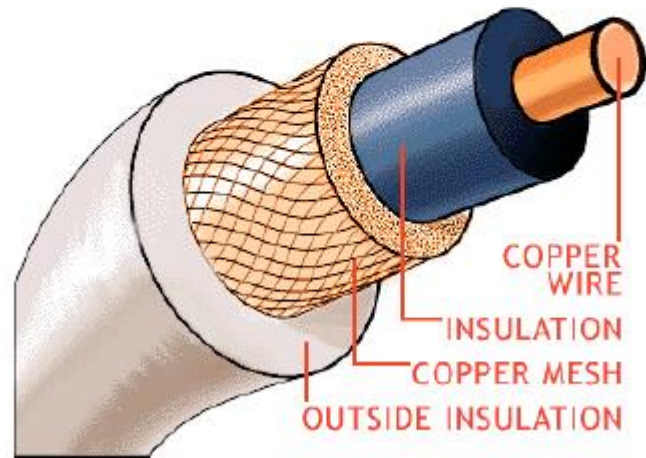


Dos PCs



Medios de Transmisión Guiados

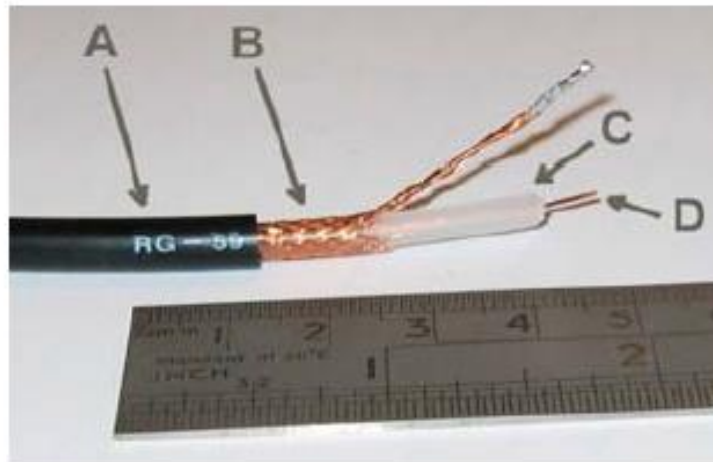
COAXIAL



COAXIAL

- Alambre de cobre formado por núcleo y malla
- Buena combinación de ancho de banda e inmunidad al ruido
- Dos clases de cable coaxial
 - Cable de 50 ohm: digital
 - Cable de 75 ohm: analógico
- Se usa para televisión, telefonía a gran distancia, LAN, etc.

Medios de Transmisión Guiados



Medios de Transmisión Guiados



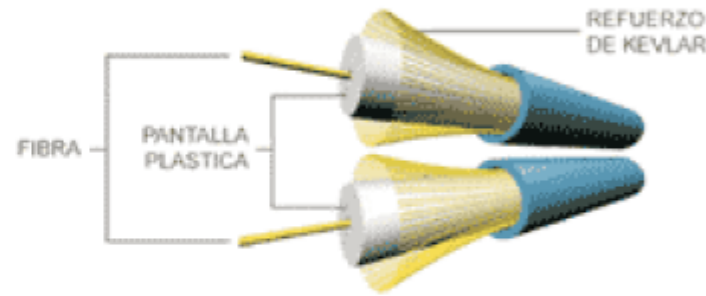
Medios de Transmisión Guiados

FIBRA ÓPTICA

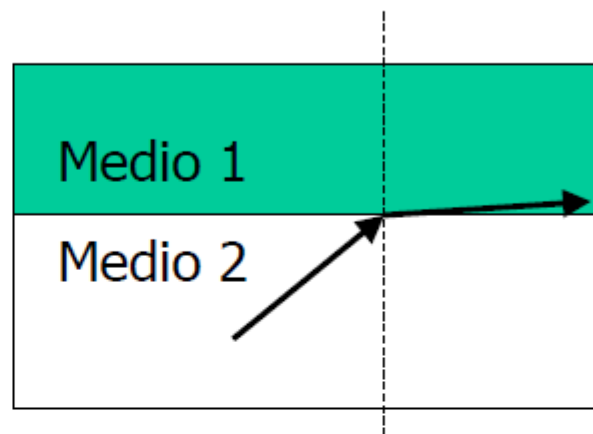
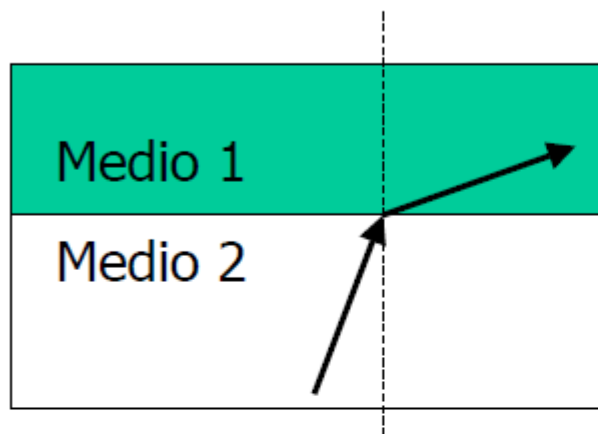


FIBRA ÓPTICA

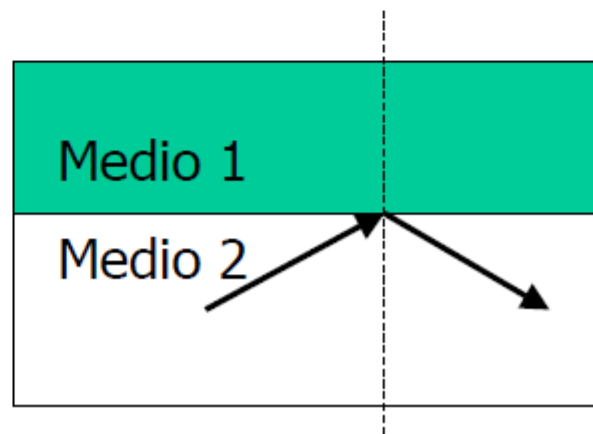
- Fuente de luz, medio transmisor y detector
 - LED
 - Láser
- Reflexión total
 - Fibra multimodo
 - Fibra monomodo
- La luz se atenúa en la fibra: tres bandas
- Presenta dispersión
- Conexiones



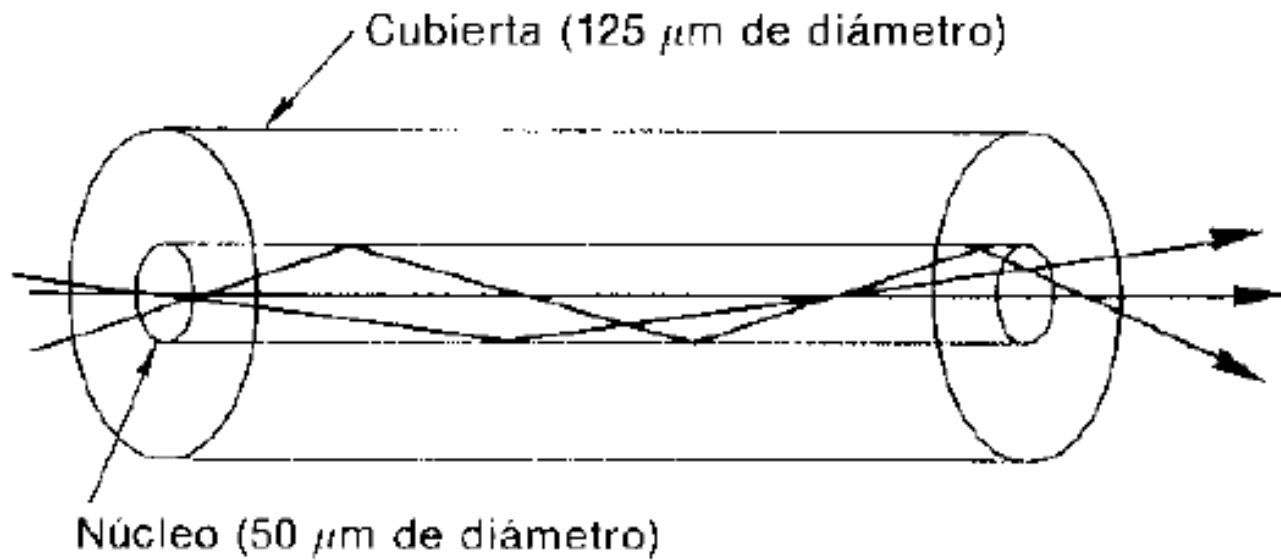
Modo de funcionamiento de la fibra óptica



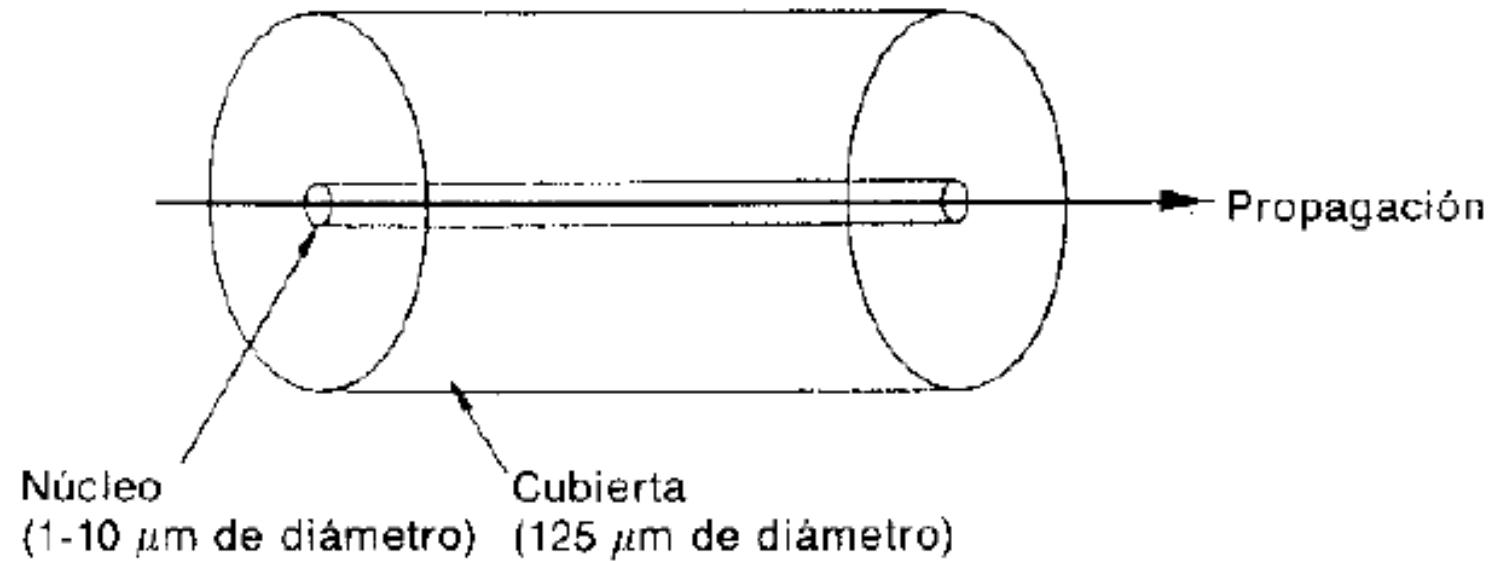
Reflexión total →



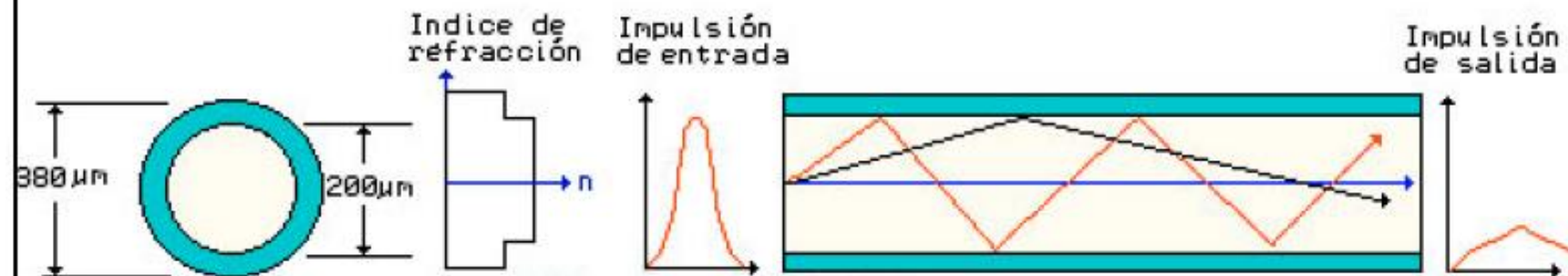
FIBRA ÓPTICA MULTIMODO



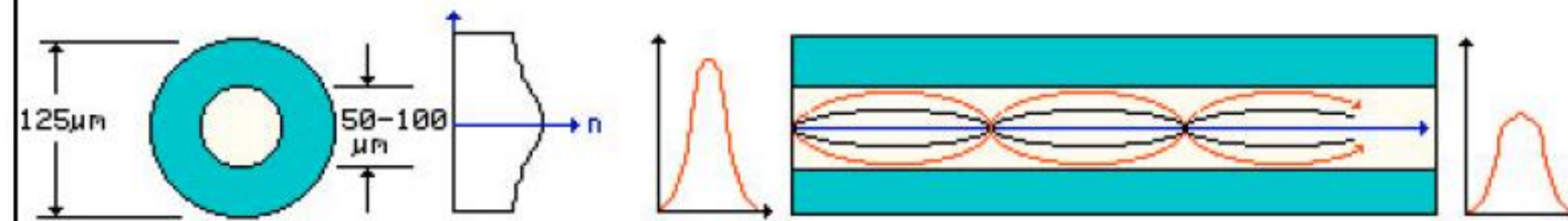
FIBRA ÓPTICA MONOMODO



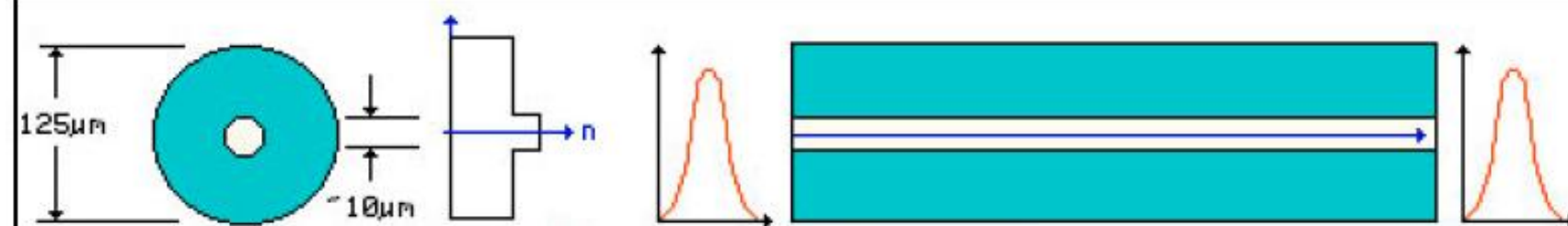
Fibras multimodo



Fibra a salto de índice



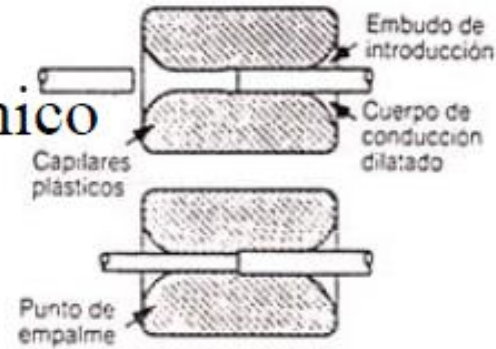
Fibra a gradiente de índice



Fibra monomodo

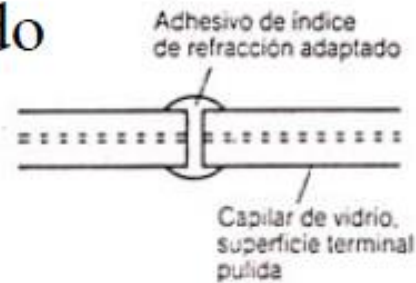
Fibra óptica: Conexiones

- Empalme mecánico



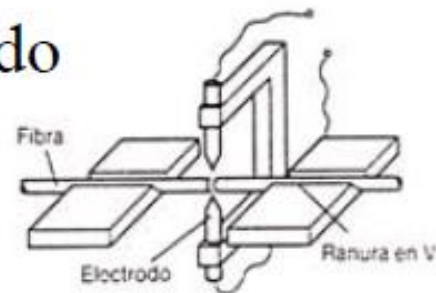
Pérdidas del 10-20%

- Empalme pegado

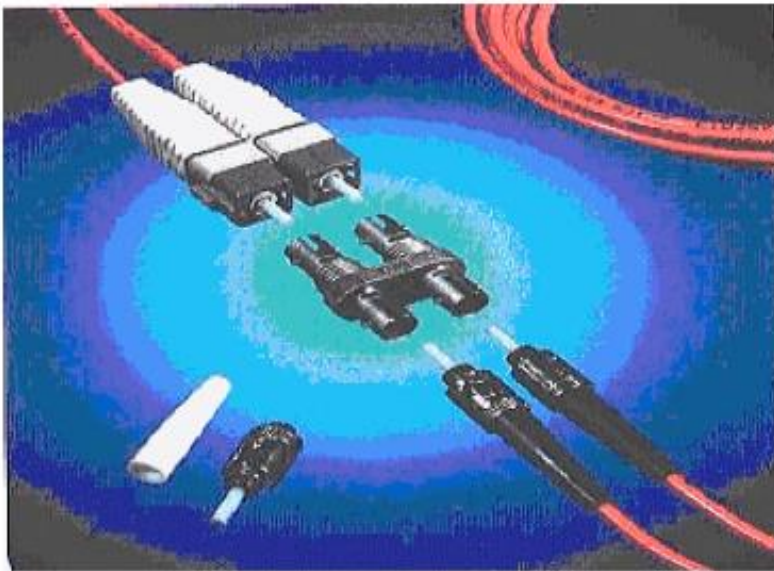


Pérdidas del 10%

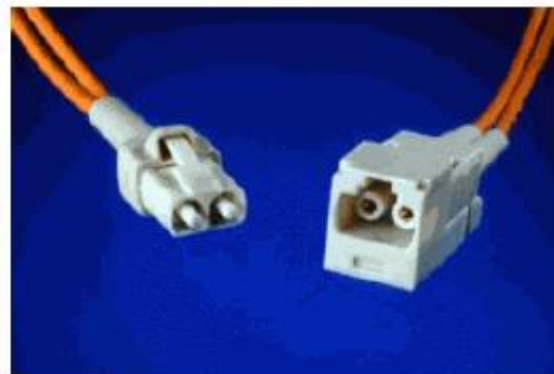
- Empalme fundido



Pérdidas mínimas



CONECTORES
DE FIBRA



Conector ST



Conector SC

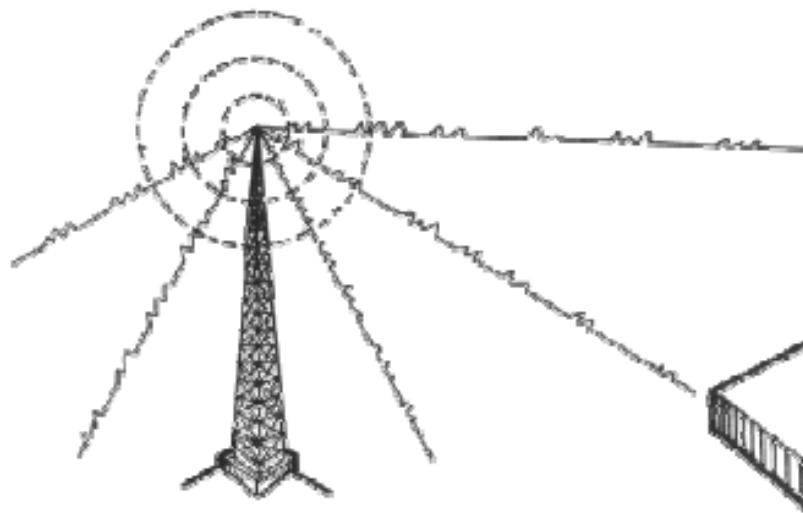


COMPARACIÓN

Fibra óptica -- Cable de cobre

- Ancho de banda superior
- Rep. cada 30 Km
- No interferencias electromagnéticas
- Más flexible y ligera
- Ancho de banda menor
- Rep. cada 5 Km
- Interferencias elect.
- Tecnología más familiar
- Interfaces más baratas

RADIO



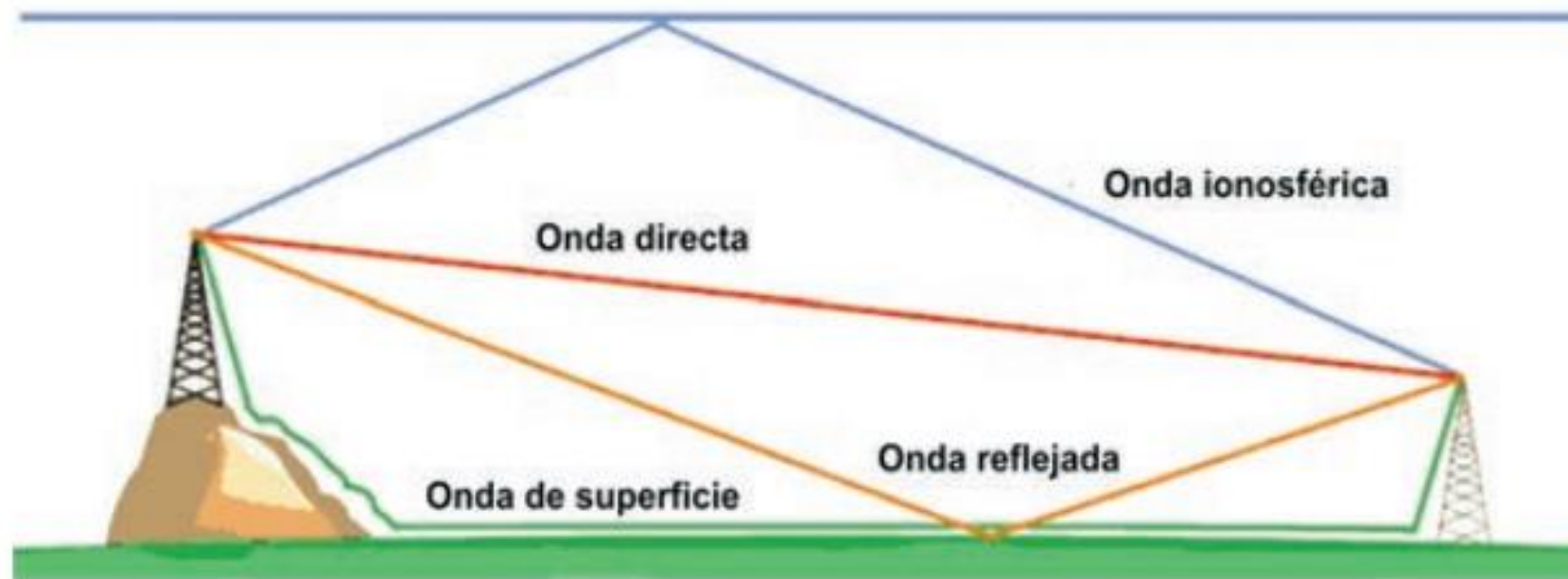
RADIO



- Son omnidireccionales
- Un emisor y uno o varios receptores
- Bandas de frecuencias
 - LF, MF, HF y VHF
- Propiedades:
 - Fáciles de generar
 - Largas distancias
 - Atraviesan paredes de edificios
 - Son absorbidas por la lluvia
 - Sujetas a interferencias por equipos eléctricos

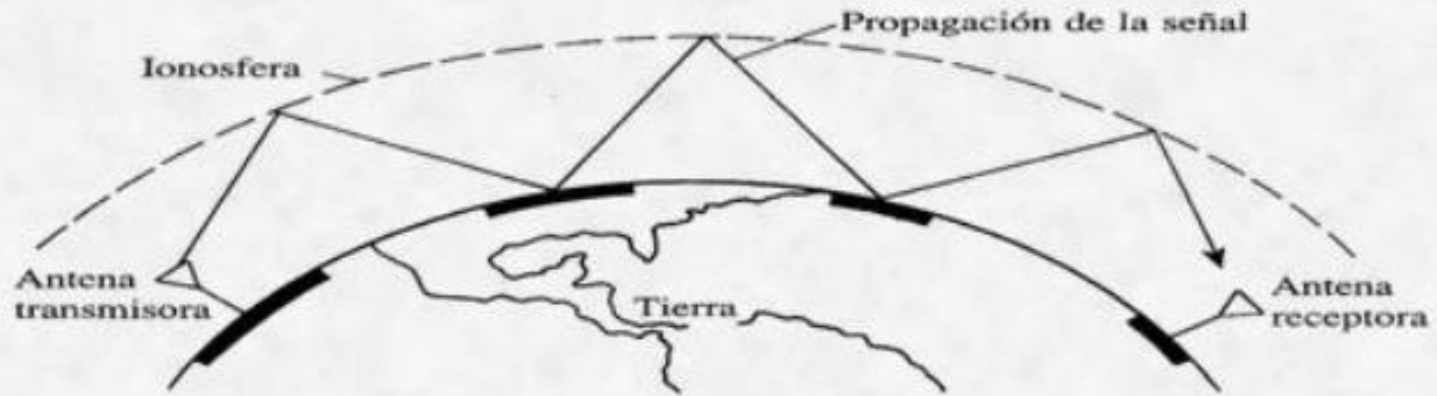
RADIO

- Sus propiedades dependen de la frecuencia:
 - A baja frecuencia cruzan los obstáculos
 - A altas frecuencias tienden a viajar en línea recta y rebotan en los obstáculos
 - Tienen cinco formas de propagarse según la frecuencia: superficial, troposférica, ionosférica, en línea de visión y espacial
- Su alcance depende de:
 - Potencia de emisión
 - Sensibilidad del receptor
 - Condiciones atmosféricas
 - Relieve del terreno

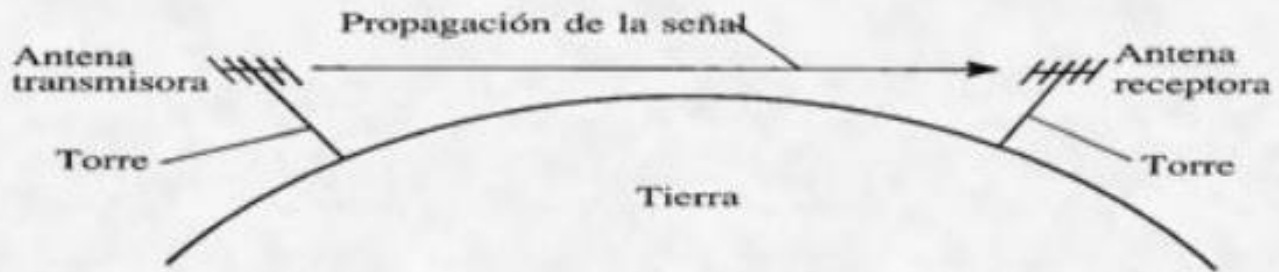




a) Propagación de una onda de tierra (por debajo de 2 MHz)



b) Propagación de una onda espacial (2 a 30 MHz)



c) Propagación en línea de vista (LOS) (por encima de 30 MHz)

MICROONDAS



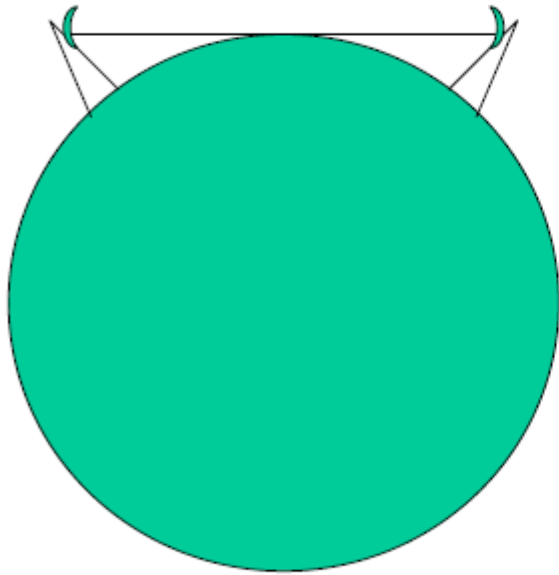
MICROONDAS

- Frecuencias muy altas de 3 GHz a 100 GHz
- Longitud de onda muy pequeña
- Antenas parabólicas
- Receptor y transmisor en línea visual
- A 100m de altura se alcanzan unos 80 Km sin repetidores
- Rebotan en los metales (radar)

Antenas

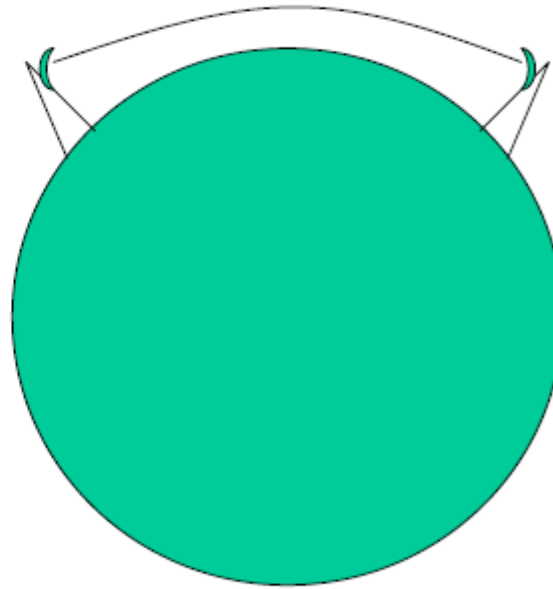


Alcance de microondas



Caso ideal:

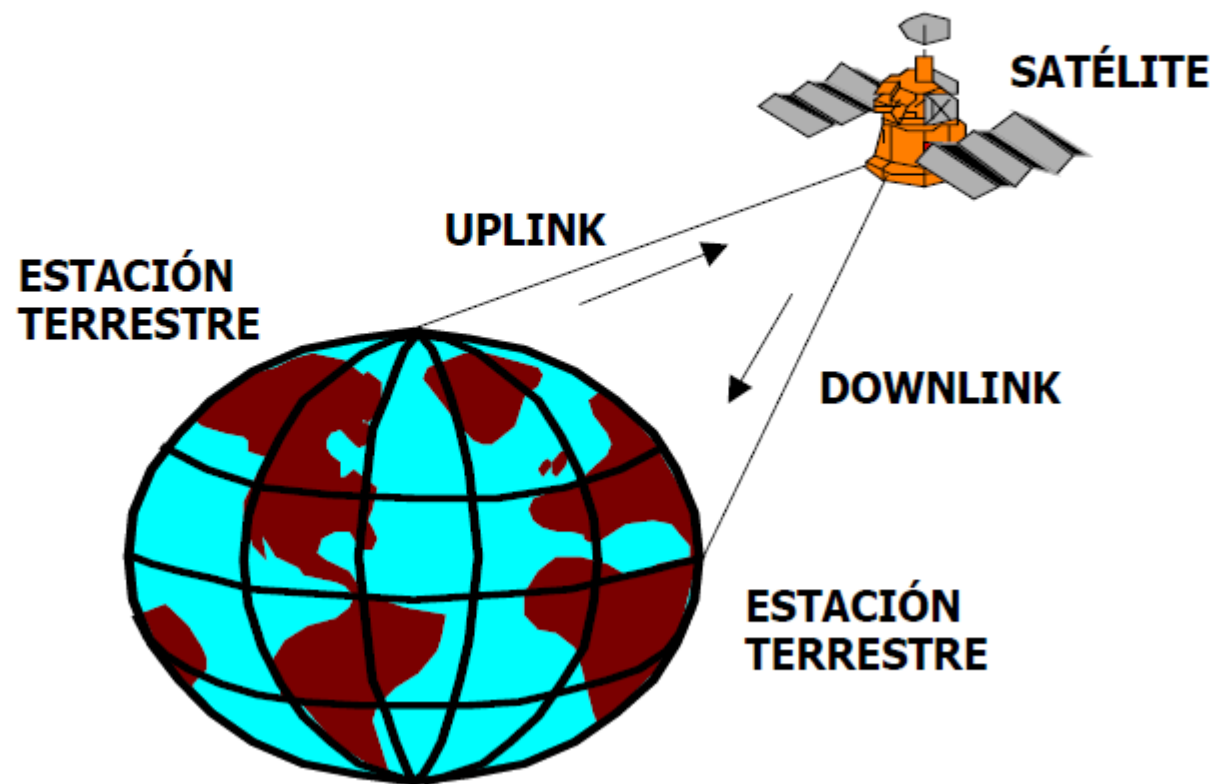
$$d(\text{Km}) = 7,14\sqrt{h(\text{m})}$$



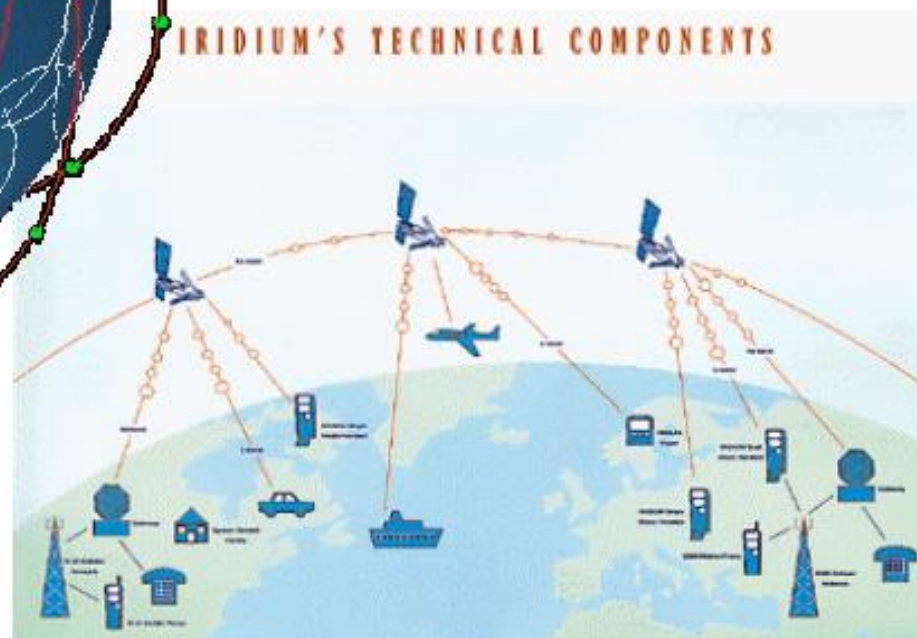
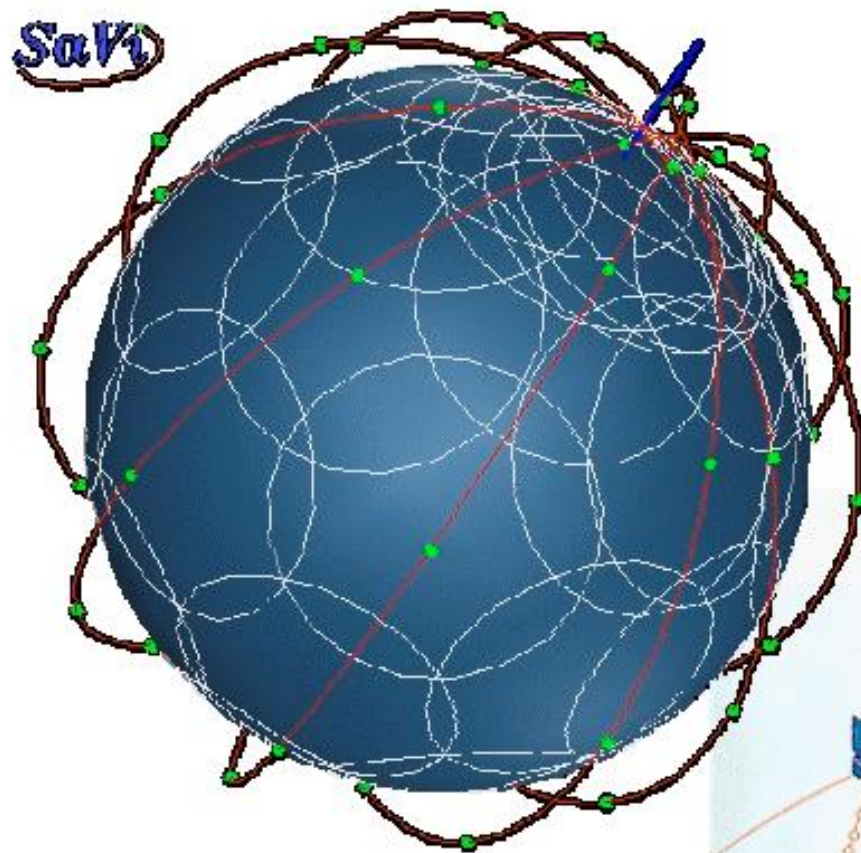
Caso real:

$$d(\text{Km}) = 7,14\sqrt{4/3 h(\text{m})}$$

SATÉLITES



SISTEMA IRIDIUM: 66 satélites en 6 órbitas



SATÉLITES : BANDAS DE MICROONDAS

Banda L	1 GHz		Antenas omnidireccionales
Banda S	2 GHz		NASA
Banda C	6/4 GHz	4°	Comercial, teléfono
Banda X	8/7 GHz		Militar, Gobierno
Banda Ku	14/12 GHz	2°	
Longitudes de onda milimétricas			
Banda Ka	30/20 GHz	1°	Intersatélite
Banda V	40 GHz		
Banda Q	60 GHz		

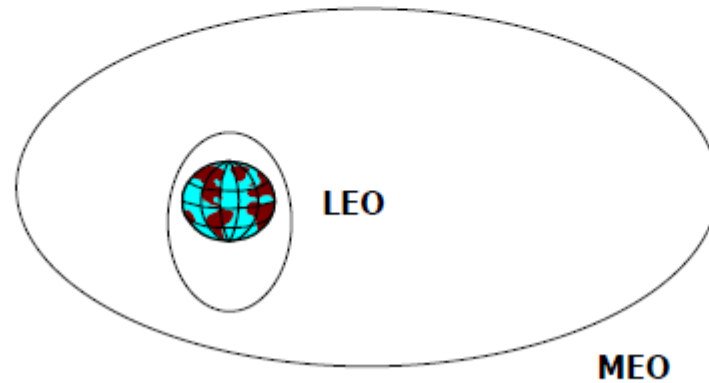
TIPOS DE SATÉLITES

Satélites de órbita baja (LEO)

Satélites de órbita media (MEO)

Satélites de órbita geoestacionaria (GEO)

Satélites de órbita altamente elíptica (HEO)



GEO

Ventajas de las comunicaciones por satélite

- 1.- Comunicaciones sin cables, independientes de la localización
- 2.- Cobertura de zonas grandes: país, continente, etc.
- 3.- Disponibilidad de banda ancha
- 4.- Independencia de la estructura de comunicaciones en Tierra
- 5.- Instalación rápida de una red
- 6.- Costo bajo por añadir un nuevo receptor
- 7.- Características del servicio uniforme
- 8.- Servicio total proporcionado por un único proveedor