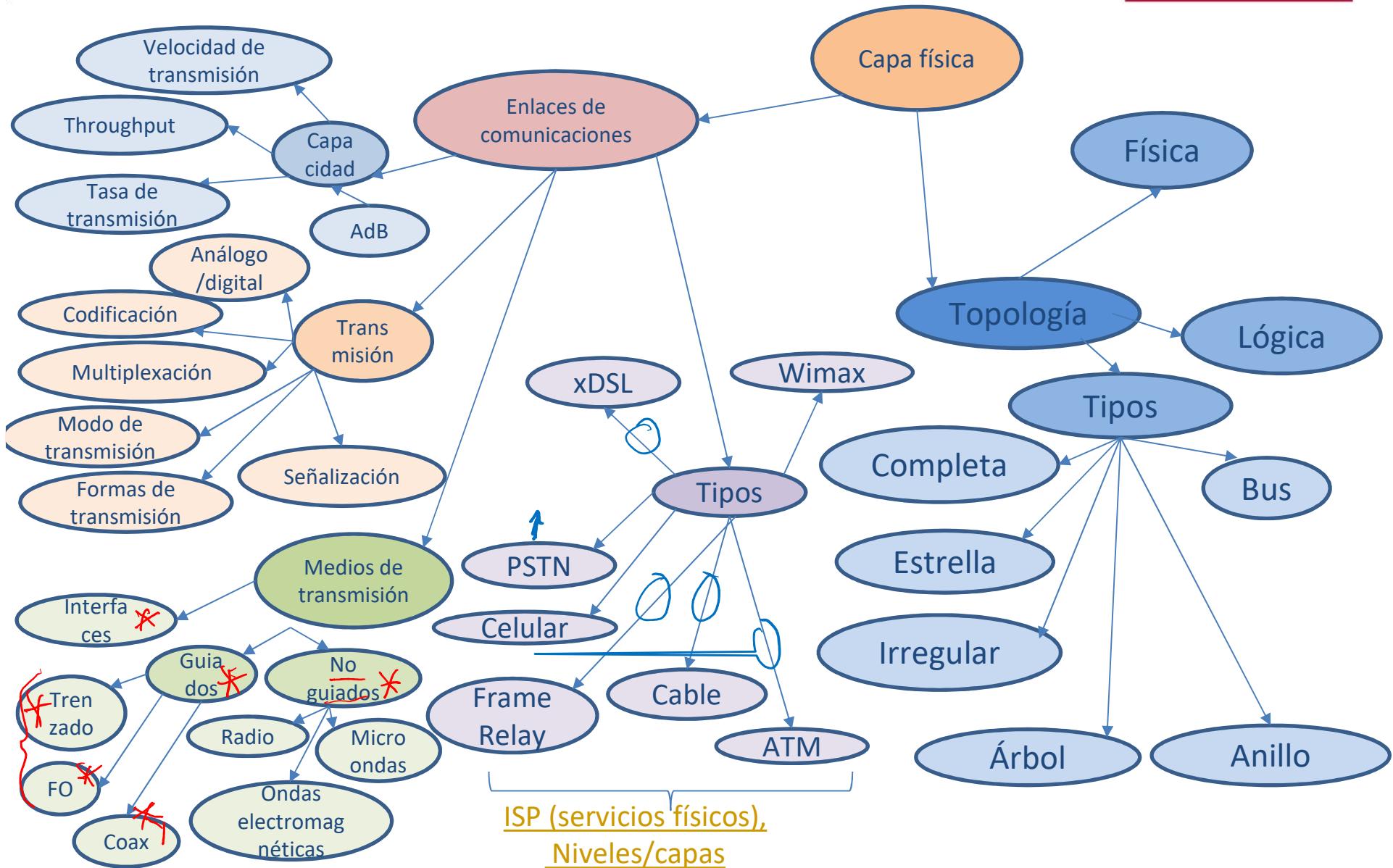


Redes de Computadores – RECO

Capa física

Ing. Claudia Patricia Santiago Cely

CAPA FÍSICA





REFERENCIAS

- CCNA Routing and switching: Introduction to Network and Routing and Switching Essentials modules. Cisco System. 2018.
- Wu, Chwan-Hwa, Introduction to computer networks and cybersecurity. CRC Press. 1336 páginas. 2013.
- Douglas E. Comer. Internetworking with TCP/IP Volume One (6th Edition). Pearson. 744 páginas. 2013.
- James Kurose and Keith Ross. Computer Networking: A Top-Down Approach (7th Edition). Pearson. 864 páginas. 2016.
- Stallings, William. Comunicaciones y redes de computadores. Prentice Hall, 7ma edición. 896 páginas. 2008.
- Computer Networks. 4/E. Andrew Tanenbaum.
- Telecomunicaciones y Telemática: De las señales de humo a Internet. 2da edición. Álvaro Torres Nieto.



PREGUNTAS





gracias



CAPA FÍSICA

Tiene que ver con la transmisión de bits por un canal de comunicaciones

En el diseño se debe garantizar que un 1 es un 1 en origen y en destino, voltajes, quien habla primero, dúplex, simplex, como y cuando conectarse o desconectarse

Depende del medio de transmisión





MEDIOS DE TRANSMISIÓN



Tipos

- Guiados
 - Coaxial
 - TP
 - Fibra óptica
- No guiados
 - Radio terrestre
 - Radio satelital
 - Celular



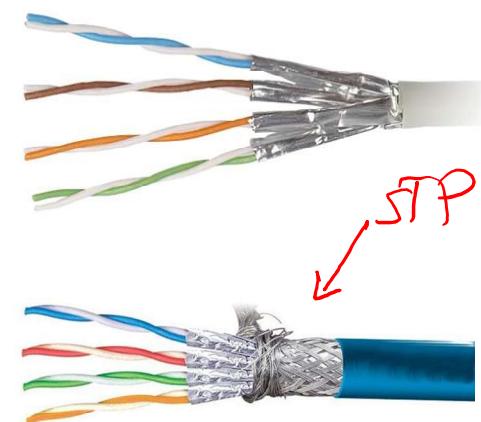
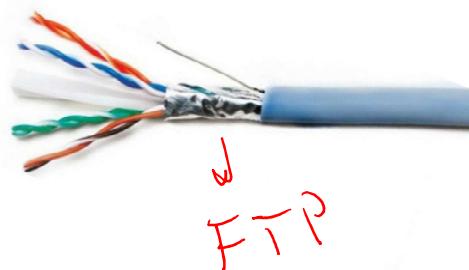
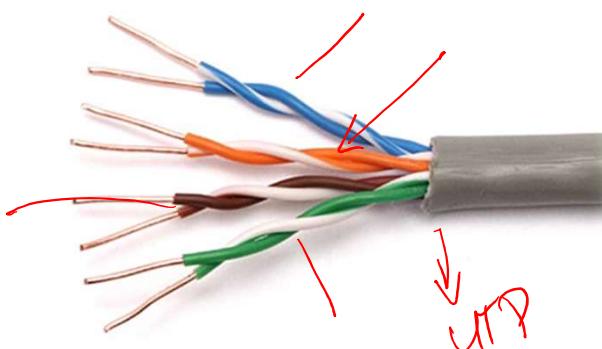
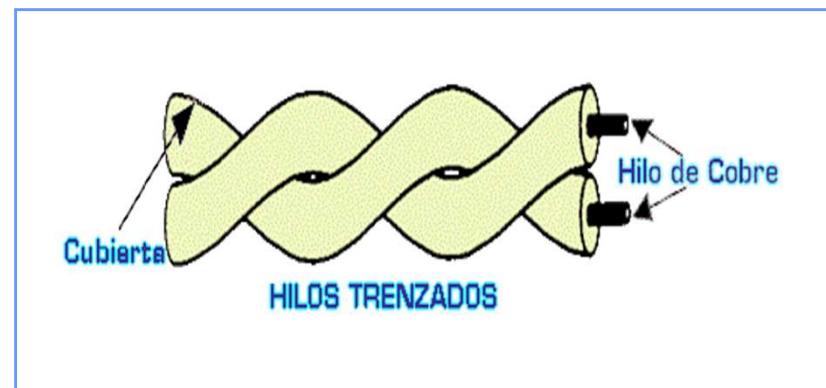
MEDIOS DE TRANSMISIÓN GUIADOS

- TP
- Tipos
 - UTP (Unshielded Twisted Pair)
 - FTP (Foiled Twisted Pair)
 - STP (Shielded Twisted Pair)
- Par trenzado, no blindado, blindaje general y blindado.
- Es mas barato y fácil de manejar
- En categoría 5, velocidad de hasta 150 Mps
- En categoría 6 y 7, hasta 100 Gbps
- Es el más usado en cableado estructurado
- Fácil manipulación



MEDIOS DE TRANSMISIÓN GUIADOS

TP





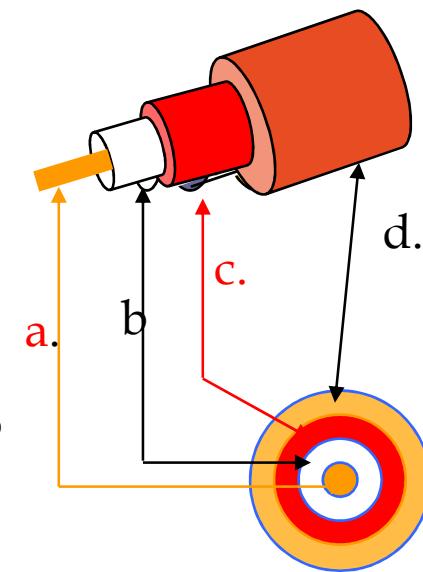
MEDIOS DE TRANSMISIÓN GUIADOS

Cable coaxial

➤ Se compone de dos conductores:

- Interno o central : Alambre de cobre grueso (a)
- Externo : malla metálica(c)

➤ Los dos conductores están separados por capa de aislamiento y tiene recubrimiento de plástico



- a. Conducto central
- b. Aislamiento
- c. Malla metálica
- d. Cubierta plástica

MEDIOS DE TRANSMISIÓN GUIADOS

Cable coaxial (cont.)

➤ Existen dos tipos de cable coaxial:

- Grueso 50 ohmios
- Delgado 75 ohmios



➤ Conectores: permiten interconectar dos segmentos de cable. Para cable coaxial existen varios tipos

- Conector tipo T
- Conector vampiro
- BNC

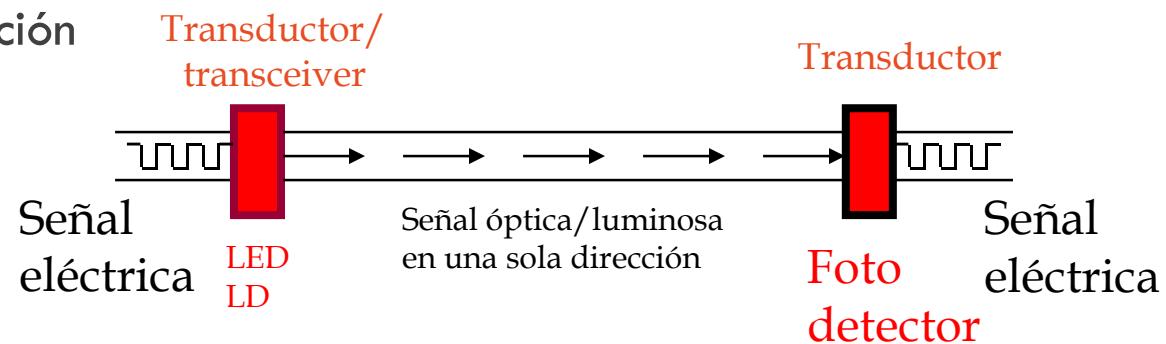
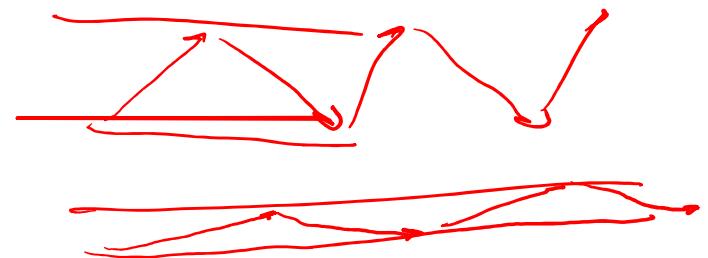


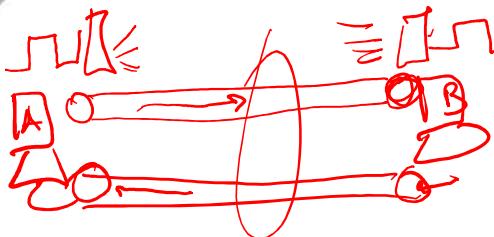


MEDIOS DE TRANSMISIÓN GUIADOS

Fibra óptica

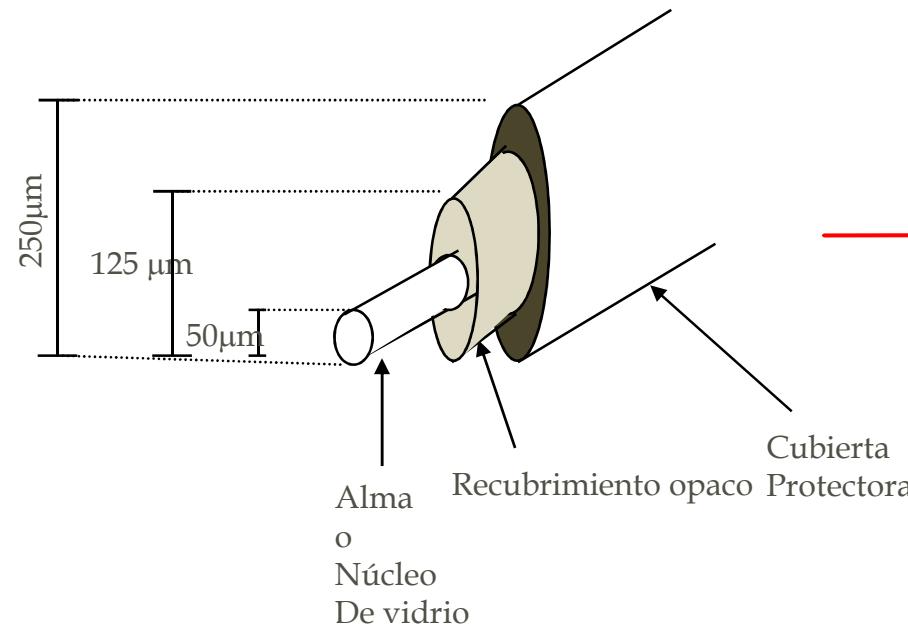
- Señal en forma de pulsos luminosos
- Un transductor convierte señal eléctrica a pulsos de luz usando un LED (Light Emitting Diode), o LD (Laser Diode), en el emisor.
- En el receptor se hace el proceso contrario, usando un diodo fotoeléctrico
- Menor atenuación



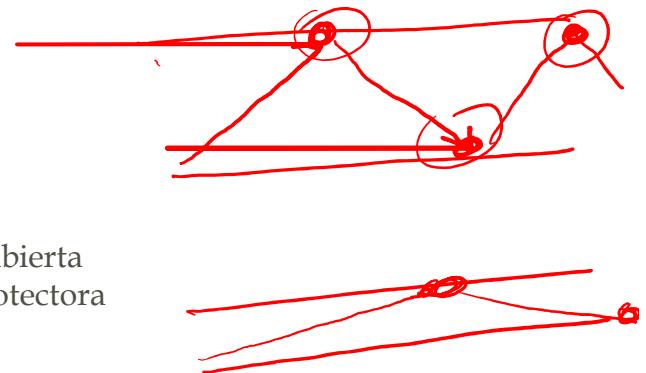


MEDIOS DE TRANSMISIÓN GUIADOS

Fibra óptica



Dos tipos
Multimodal
Monomodal

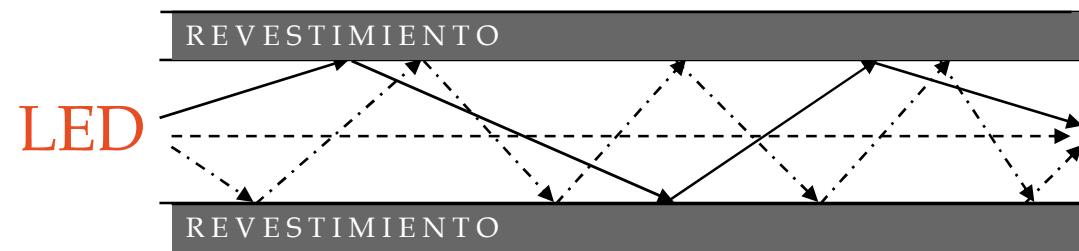




MEDIOS DE TRANSMISIÓN GUIADOS

Fibra óptica multimodal

- Núcleo 50 μm . Usa LED
- Los pulsos tiene muchos “modos” o caminos
- Los pulsos llegan deformados
- Requiere repetidores para corregir

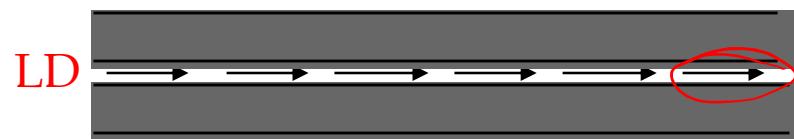




MEDIOS DE TRANSMISIÓN GUIADOS

Fibra óptica monomodal

- Diámetro del núcleo menos de 5 μm
- Usa LD
- Los pulsos llegan mas sincronizadamente
- Pueden tener tramos mas grandes sin repetidor
- Velocidades cada vez mayores (Gbps)

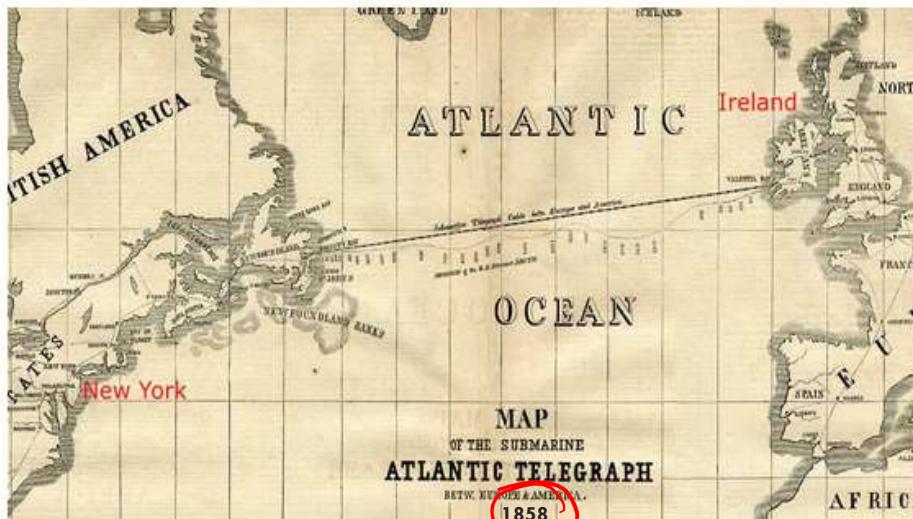




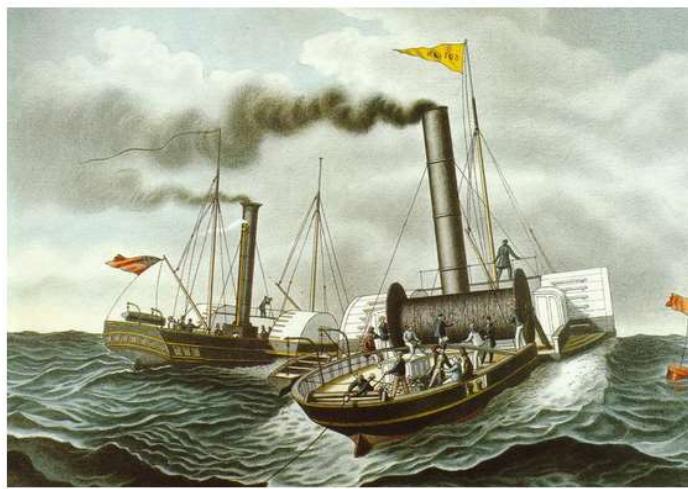
MEDIOS DE TRANSMISIÓN GUIADOS



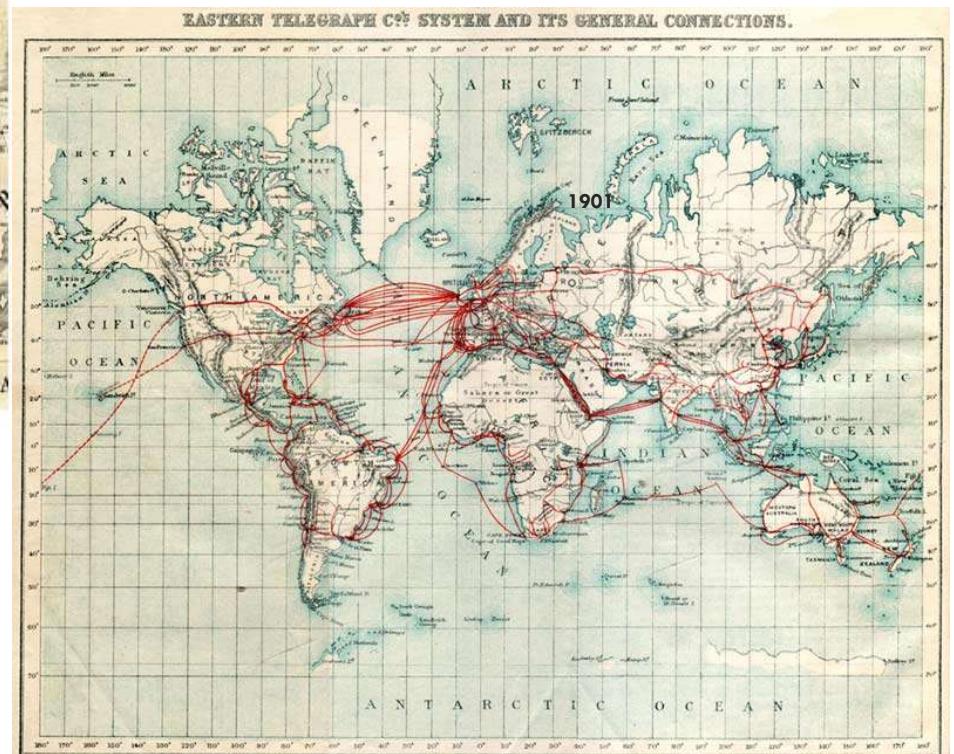
Cable submarino



"Atlantic Telegraph Cable Map"



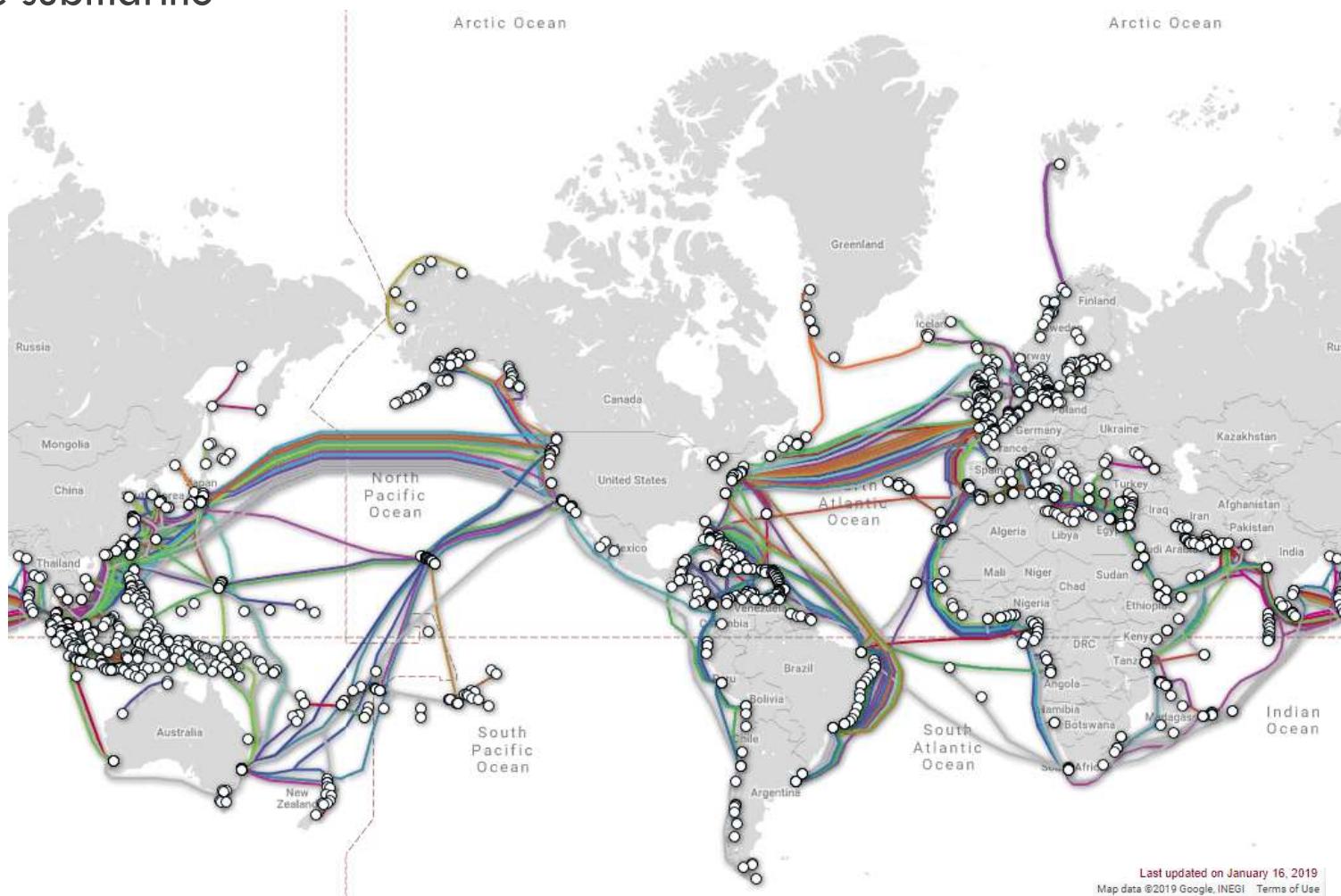
"Goliath laying the 1850 Channel submarine cable"



<http://www.submarinecablesystems.com/default.asp.pg-History>

MEDIOS DE TRANSMISIÓN GUIADOS

Cable submarino



MEDIOS DE TRANSMISIÓN GUIADOS

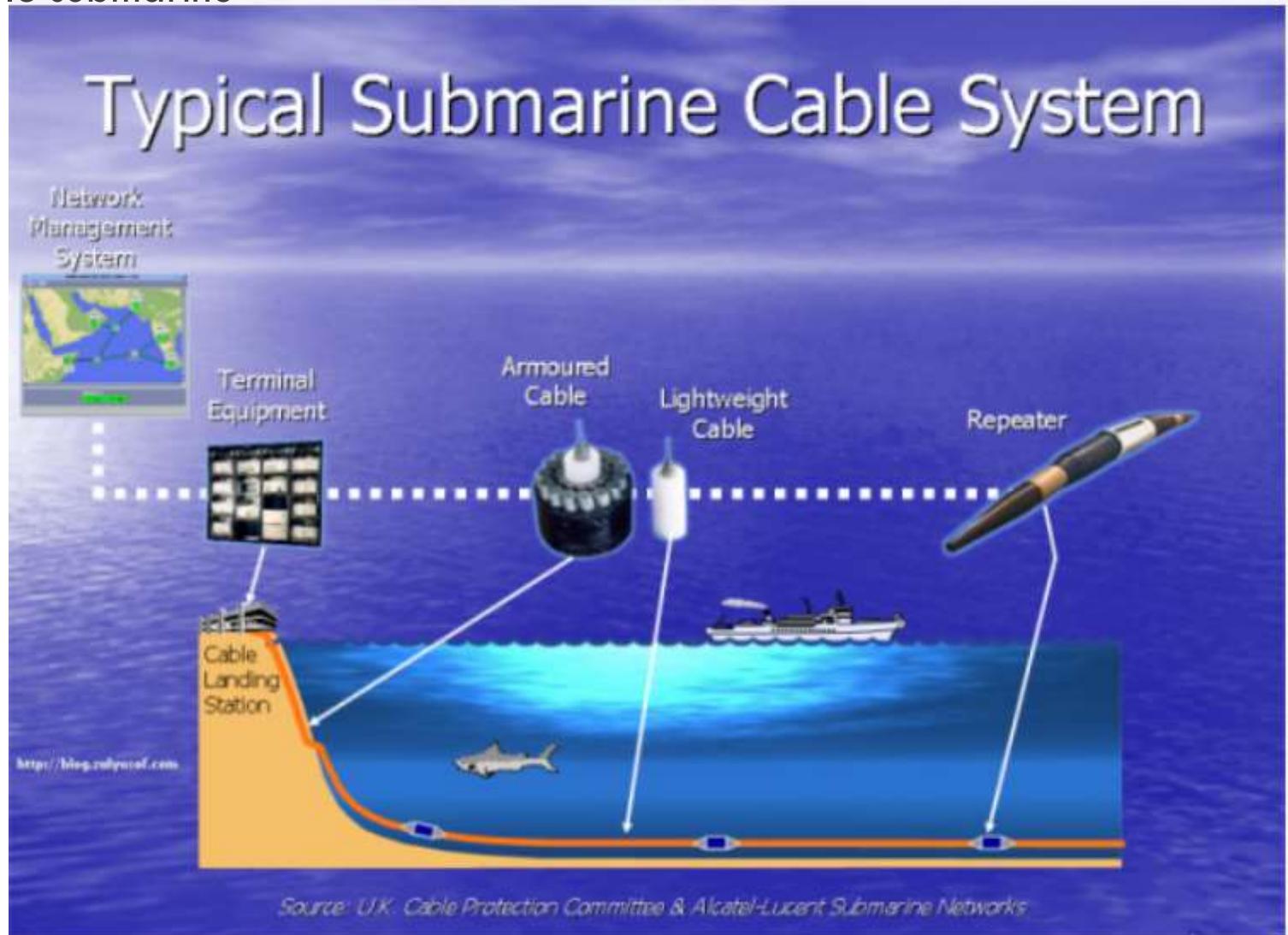


Cable submarino



MEDIOS DE TRANSMISIÓN GUIADOS

Cable submarino





MEDIOS DE TRANSMISIÓN GUIADOS

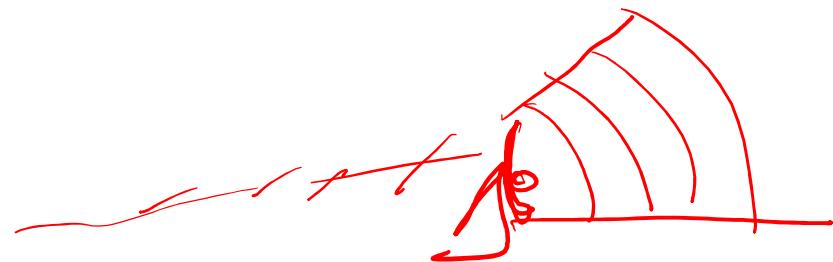
Comparación

	Par trenzado	Coaxial	F.O.
COSTO	Bajo. Fácil instalación y cambios Poco volumen	↑ ↑ ↑	↑ ↑ ↓
	Gbps	500 Mbps	Gbps
	1×10^{-5}	1×10^{-8}	1×10^{-11}
DISTANCIA	2 – 3 km (100 mts)	2-3 km	16 – 200 km
SEGURIDAD	baja	↑	↑



MEDIOS DE TRANSMISIÓN NO GUIADOS

Radiofrecuencias

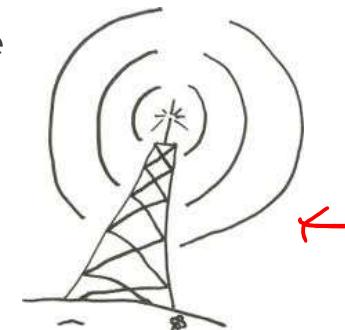


Se propagan a través del aire y del vacío.

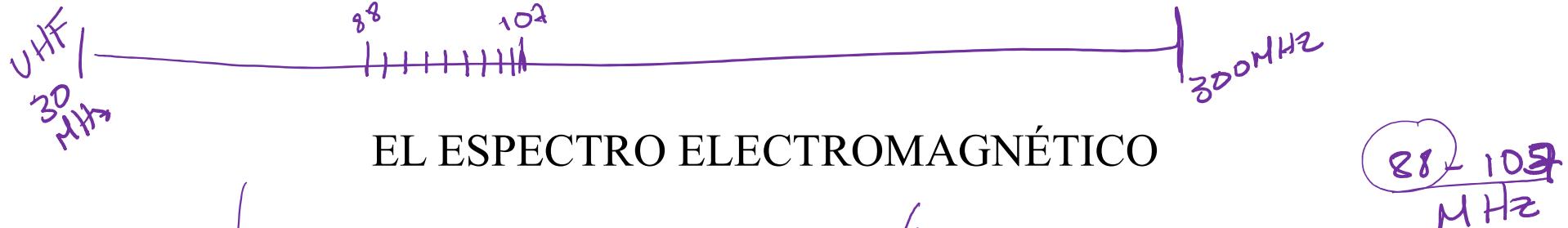
No se necesita un medio físico para construir el enlace

Ejemplo: Canal de microondas

La señal no es conducida sino radiada



MEDIOS DE TRANSMISIÓN NO GUIADOS



EL ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO

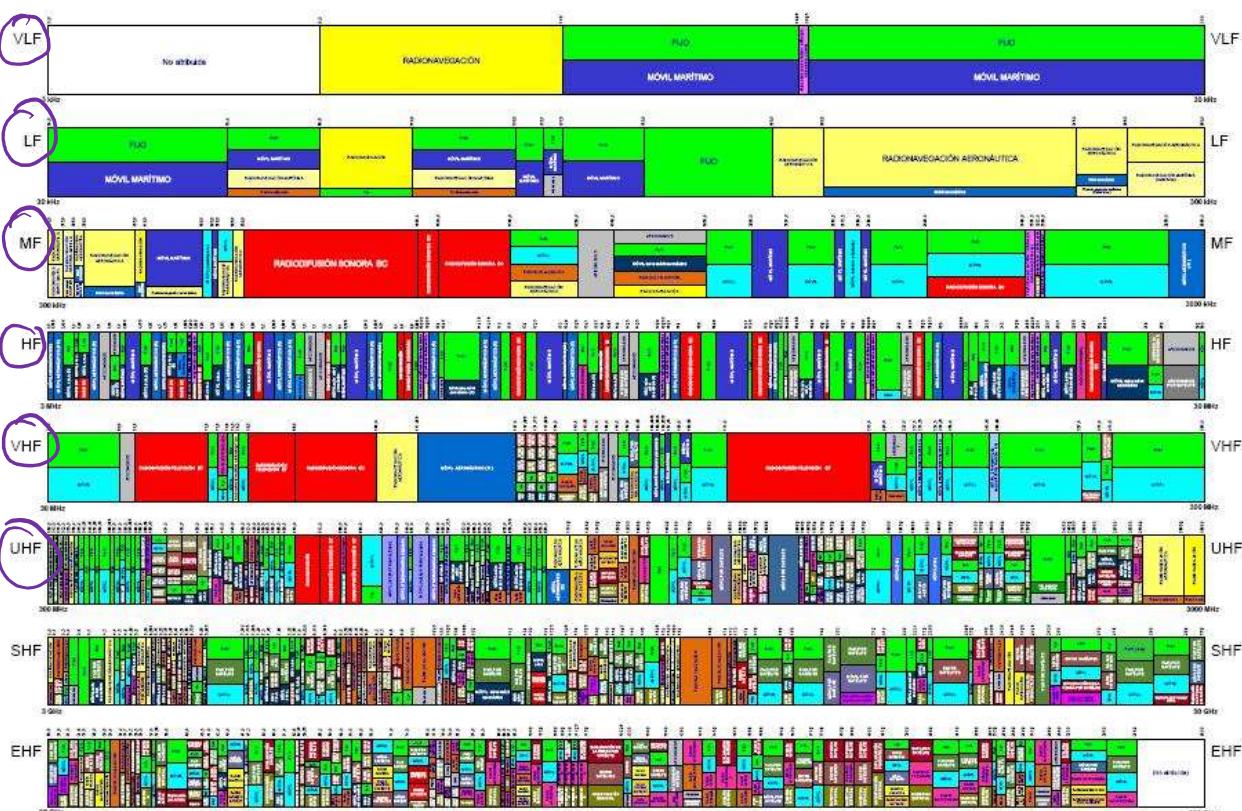
DESCRIPCIÓN DE LAS ONDAS RADIOELÉCTRICAS		RANGO DE FRECUENCIA	LONGITUD DE ONDA
Very Low Frequency VLF	Ondas Miriamétricas	3 - 30 kHz	100 - 10 Km.
Low Frequency LF	Ondas Kilométricas	30 - 300 kHz	10 - 1 Km.
Medium Frequency MF	Ondas Hectométricas	300 - 3000 kHz	1 - 0.1 Km.
High Frequency HF	Ondas Decamétricas	3 - 30 MHz	0.1 - 0.01 Km.
Very High Frequency VHF	Ondas Métricas	30 - 300 MHz	0.01 - 0.001 Km.
Ultra High Frequency UHF	Ondas decimétricas	300 - 3000 MHz	0.001 - 0.0001 Km.
Super High Frequency SHF	Ondas centimétricas	3 - 30 GHz	0.0001 - 0.00001 Km.
Extremely High Frequency EHF	Ondas milimétricas	30 - 300 GHz	0.00001 - 0.000001 Km.



MEDIOS DE TRANSMISIÓN NO GUIADOS



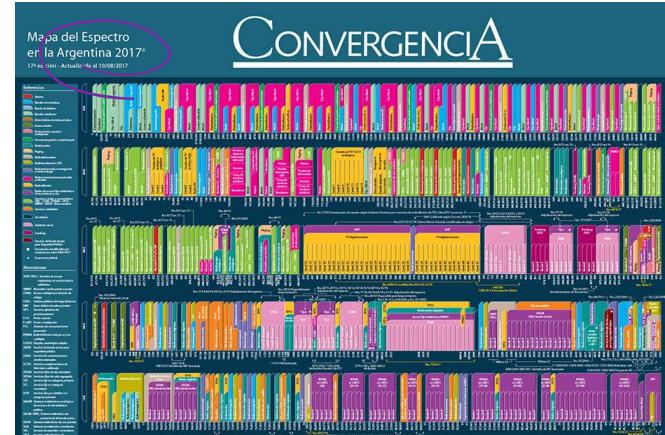
REPÚBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES
ATRIBUCIÓN DE BANDAS DE FRECUENCIAS DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO



- Cuadro Nacional de Atribución de Bandas de Frecuencias. - CNABF
- <http://www.ane.gov.co/>

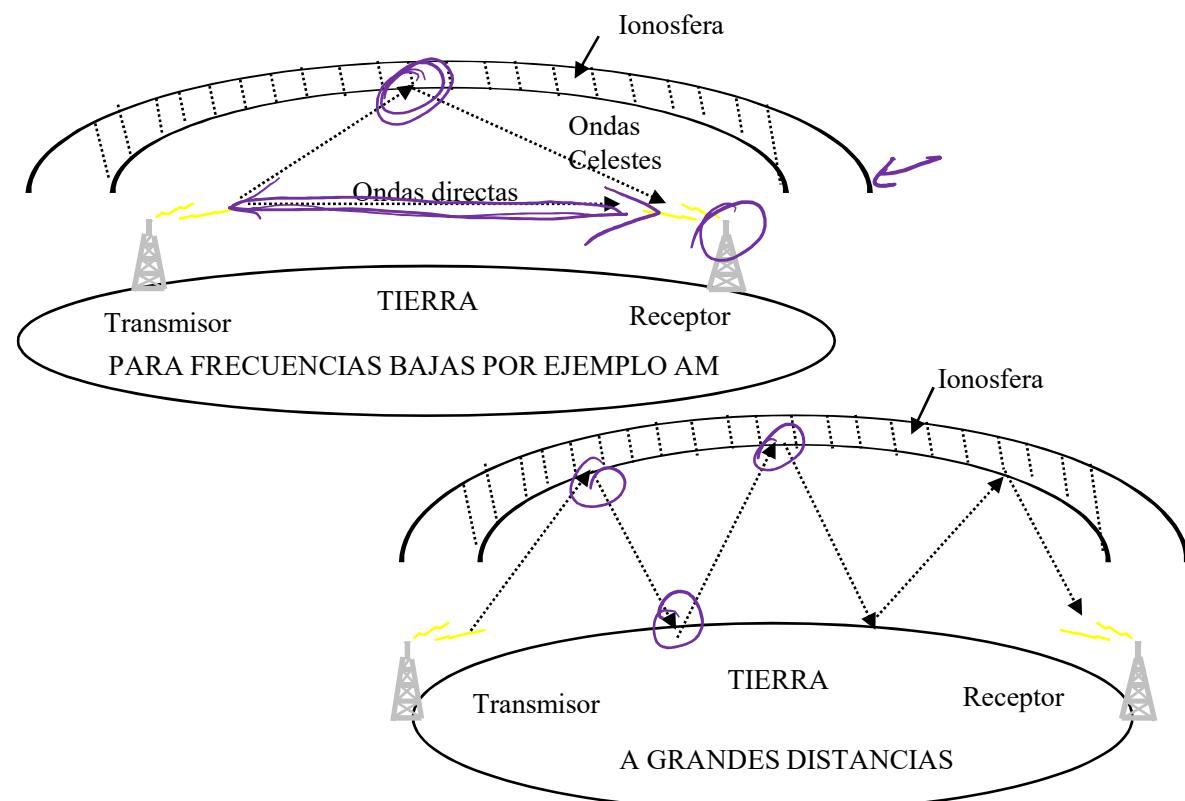
UNITED STATES FREQUENCY

ATRIBUTION OF FREQUENCY SPECTRUM





MEDIOS DE TRANSMISIÓN NO GUIADOS

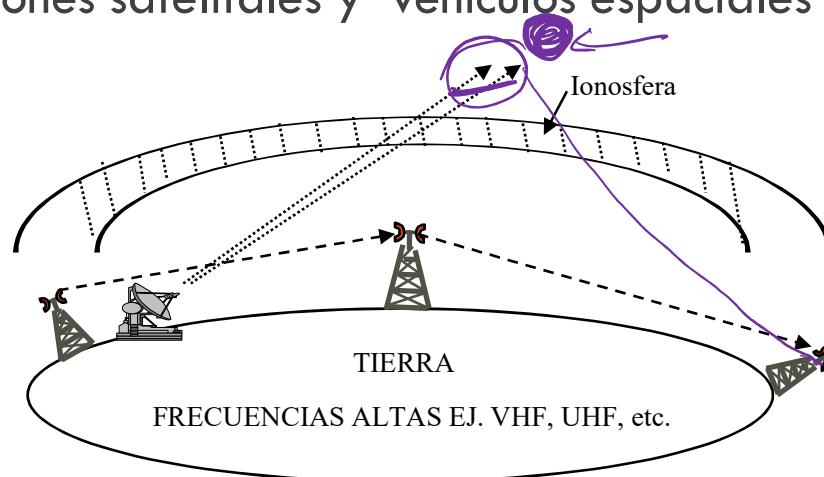




MEDIOS DE TRANSMISIÓN NO GUIADOS

Las microondas

- Ondas electromagnéticas del extremo superior del espectro de radio frecuencias (gigahertz),
- no son reflejados por la ionosfera
- Se usa para comunicaciones satelitales y vehículos espaciales

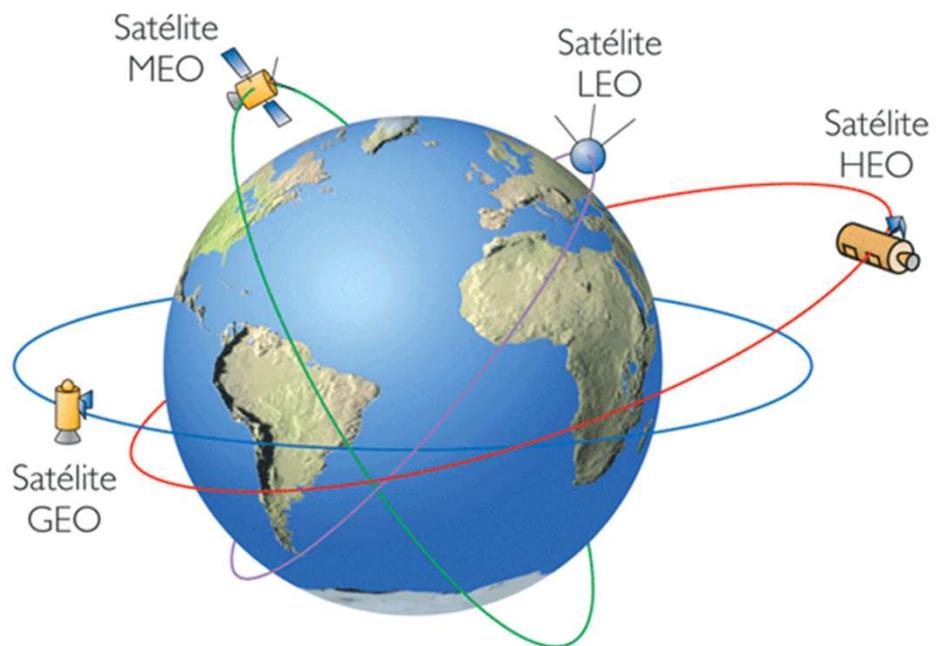
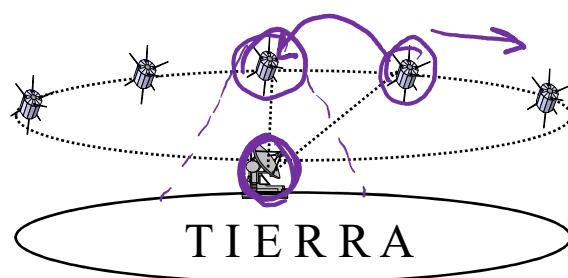




MEDIOS DE TRANSMISIÓN NO GUIADOS

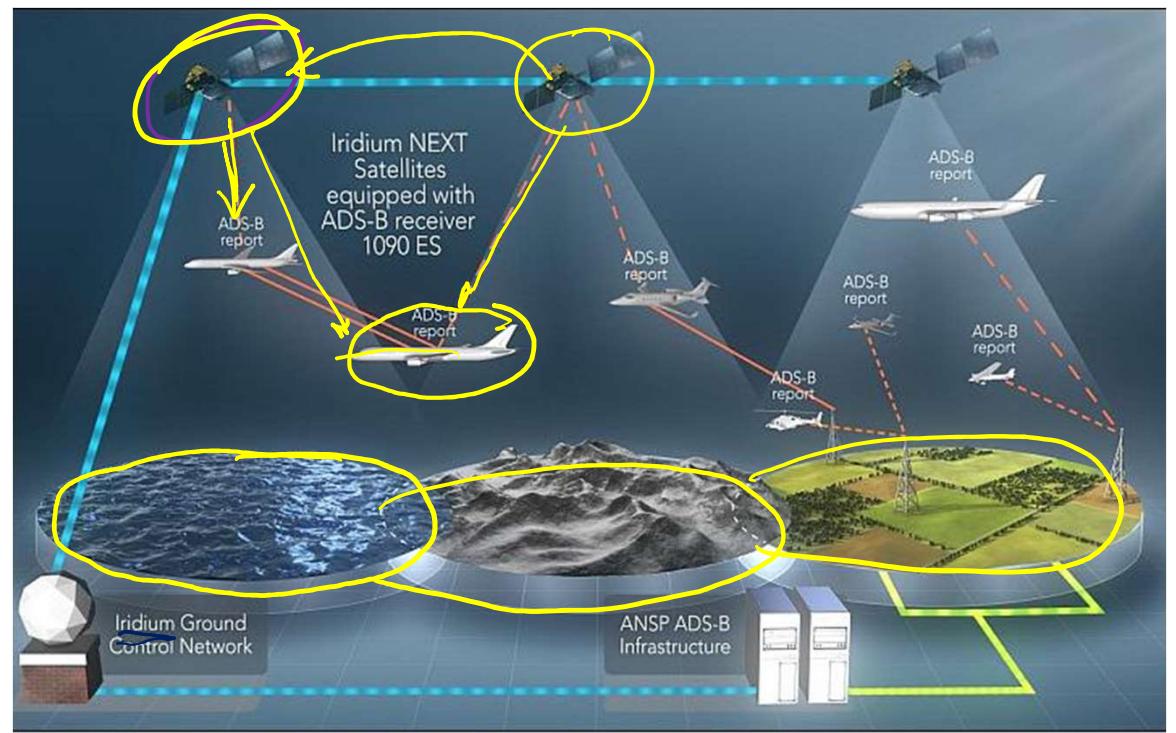
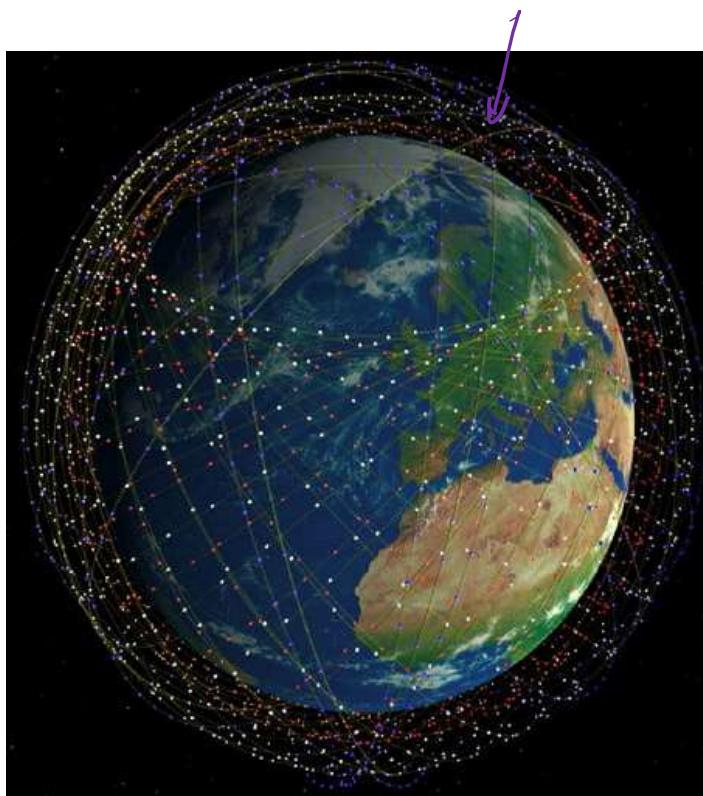
Microondas - Satélites

- Los satélites MEO y LEO no están fijos con respecto a la tierra, por lo cual la antena terrestre debe moverse para mantener la sintonización.



MEDIOS DE TRANSMISIÓN NO GUIADOS

Microondas - Satélites

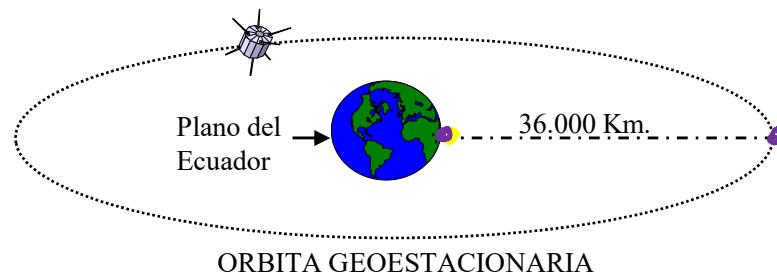




MEDIOS DE TRANSMISIÓN NO GUIADOS

Microondas - Satélites

ORBITA GEOESTACIONARIA



DEMORA SATELITAL

Propagation delay

Se debe a la distancia que hay entre la antena (en la tierra) y el satélite en la órbita GEO

$$T_{ida} = \frac{36.000 \text{ Kms}}{300.000 \text{ km./seg.}}$$

$$T_{ida} = 120 \text{ mseg (solo ida)}$$

$$T_{ida \text{ y vuelta}} = 2 * t_{ida} = 240 \text{ mseg} \quad T_{ida \text{ y vuelta}} = 1/4 \text{ seg}$$

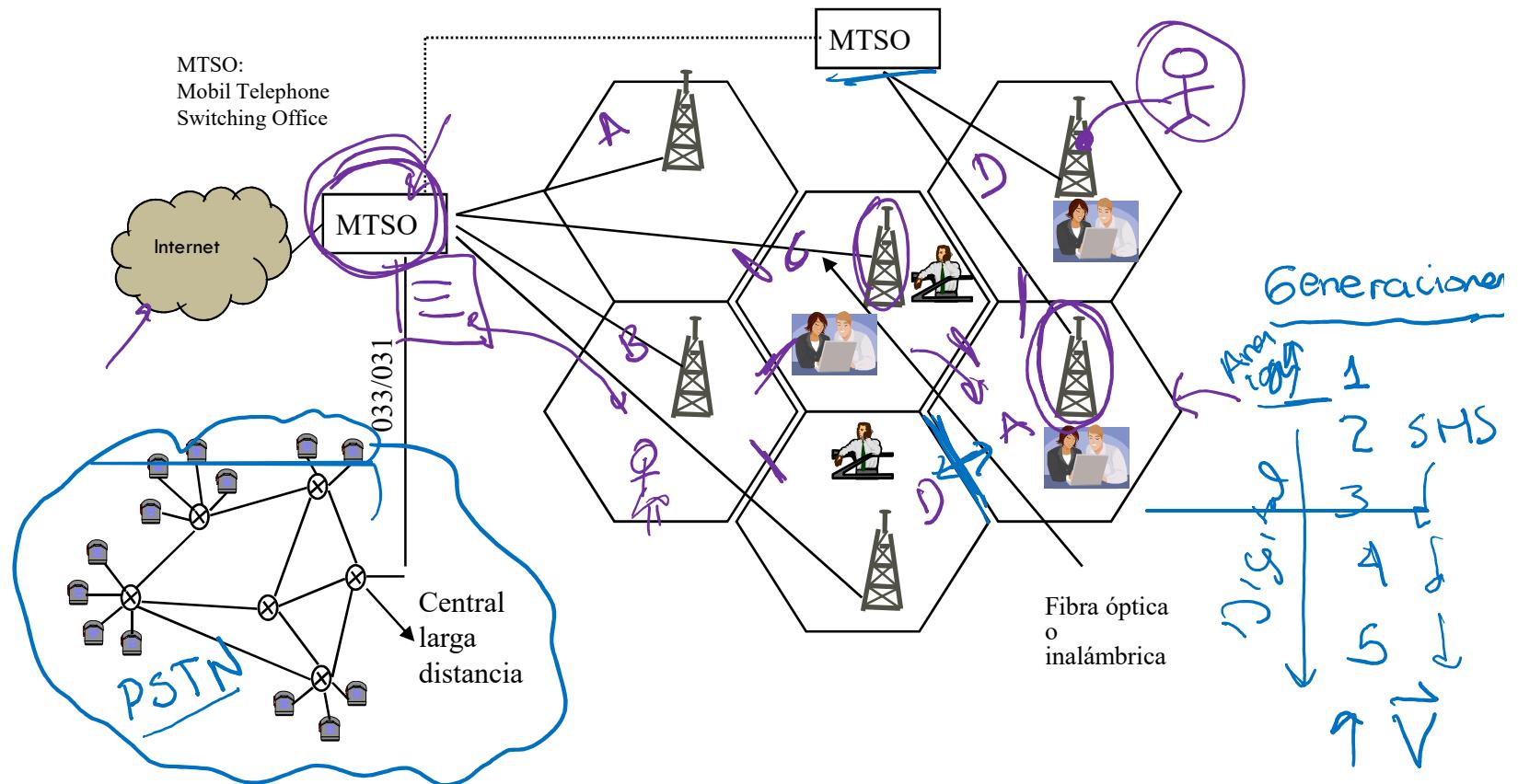
Si se hace una consulta $T_{total} = 1/2 \text{ seg}$



MEDIOS DE TRANSMISIÓN NO GUIADOS



Telefonía Celular



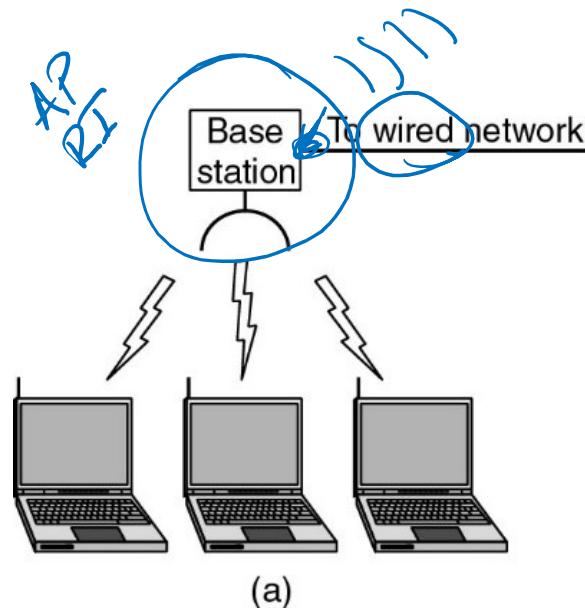


MEDIOS DE TRANSMISIÓN NO GUIADOS

WIFI – Wireless Fidelity

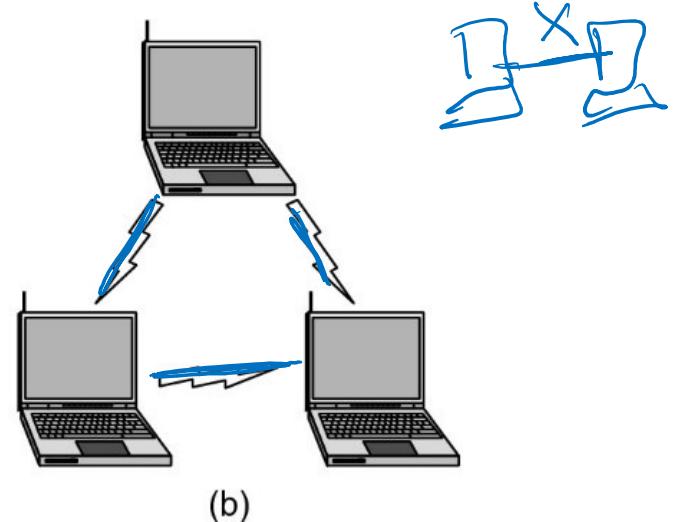
Puede trabajar en dos modos:

- Infraestructura: En presencia de un Access Point
- AD-HOC: Con comunicación directa



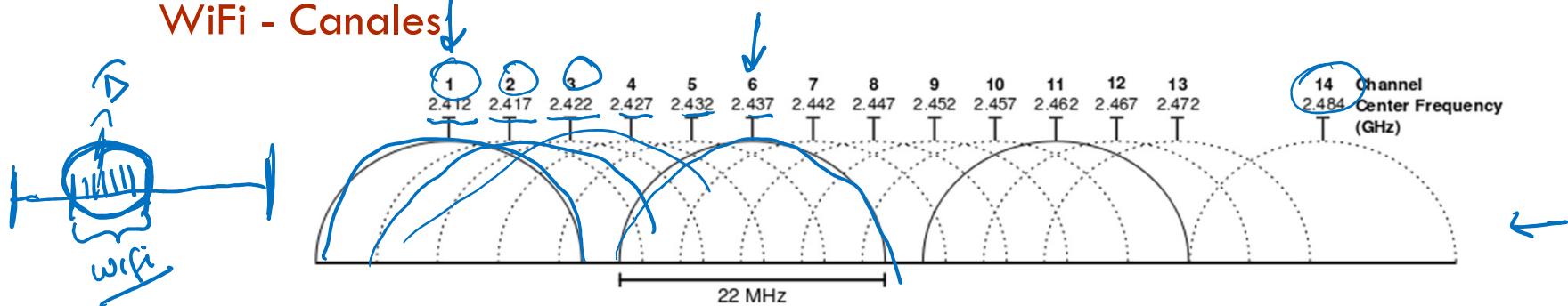
Retos

- Frecuencia disponible ← internacionalmente
- Privacidad ←
- Duración de baterías ←
- Salud humana ←
- Relación A/B/Costo



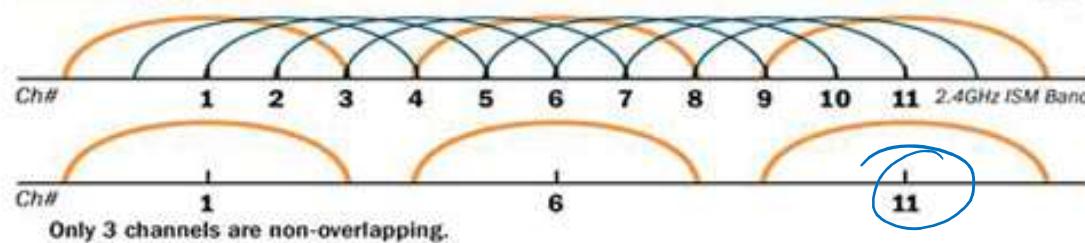
MEDIOS DE TRANSMISIÓN NO GUIADOS

WiFi - Canales



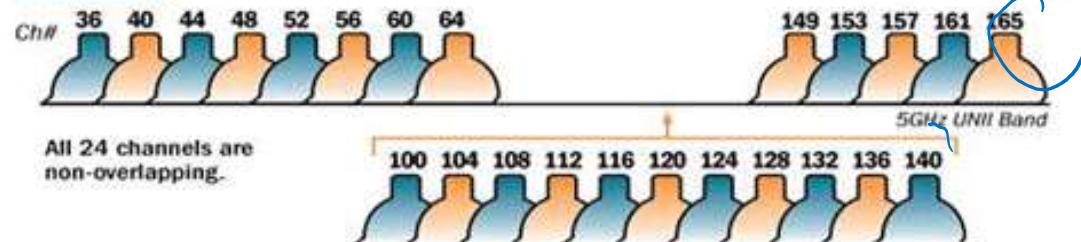
802.11b/g/n

11 channels are available in the U.S. for 802.11b/g/n



802.11a/n

24 channels are available in the U.S. for 802.11a/n





MEDIOS DE TRANSMISIÓN NO GUIADOS

WiFi – Versiones

Primera versión en 1997

- 1 o 2 Mbps
- Quejas por lentitud
- IR
- IEEE 802.11 Legacy

Otras Versiones

- 802.11a
 - OFDM
 - Banda de 5.7 GHz (menor distancia)
 - 54 Mbps
 - 1999
- 802.11 b – Wi-Fi
 - DSSS
 - Banda de 2.4 GHz (Banda ISM) Industrial, Scientific, Medical
 - 11 Mbps
 - 1999

Otras versiones (cont.)

- 802.11 g
 - OFDM, DSSS
 - Banda de 2.4 GHz
 - 54 Mbps
 - 2003
- 802.11 n
 - OFDM
 - Banda de 2.4 GHz y 5.7 GHz
 - Entre 15 y 150 Mbps
 - 2009
- 802.11 ac
 - OFDM
 - Banda de 60 GHz
 - Entre 87.6 a 866.7 Mbps
 - 2007 – 2008

b g n

c



BLUETOOTH

En 1994 Ericsson, IBM, Intel, Nokia y Toshiba conformaron SIG

- Special Interest Group

Objetivo:

- Estándar de conexión inalámbrica de dispositivos de computación y TC
- Radios de rango corto, baja potencia y baratos

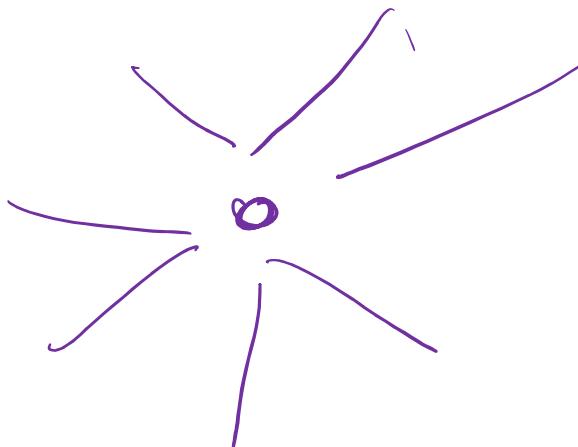
Su nombre proviene Harald Blaatand II

- Rey Vikingo 940-981
- Unificó Dinamarca y Noruega
- Sin cables!!



BLUETOOTH

- IEEE 802.15.1
- Banda ISM
- Bajo consumo de batería
- Bajo costo
- Seguridad
- Maestro/esclavo



INTERFACES





TRANSMISIÓN

Modos de transmisión

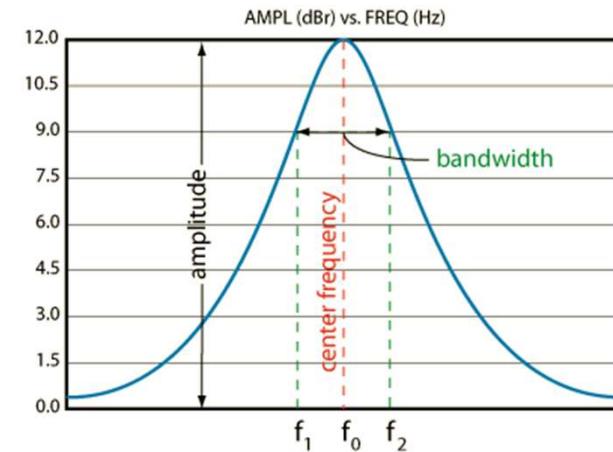
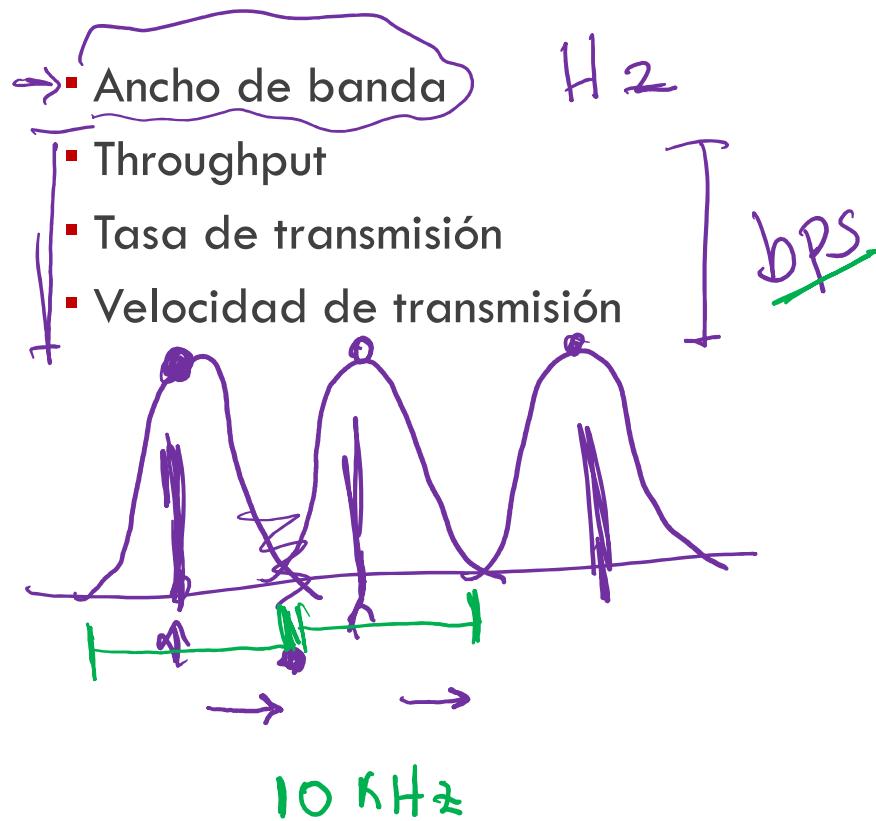
- Simplex
- Halfduplex
- Full duplex

Formas de transmisión

- Broadcast
- Multicast
- Unicast



CAPACIDAD



Cuál es el AdB de F_{RF} ?

88

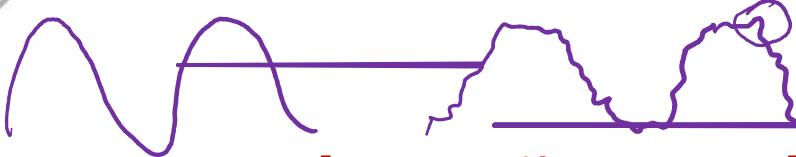
107 MHz

90.4

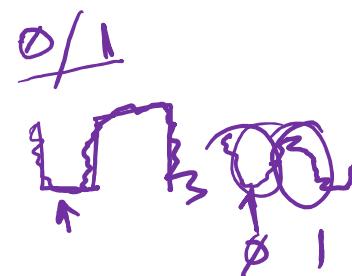
90.9

$$\text{AdB}_{\text{FRF}} = \frac{107 - 88}{19 \text{ kHz}}$$

$$\text{AdB}_{\text{1emisor}} = \frac{90.9 - 90.4}{\frac{0.5 \text{ MHz}}{500 \text{ KHz}}}$$



CODIFICACIÓN Y SEÑALIZACIÓN



Comunicaciones análogas y digitales

Codificación

- Representación de los bits sobre el medio físico
 - NRZ
 - NRZI
 - Manchester
 - Manchester diferencial
 - 4B5B
 - MTL-3

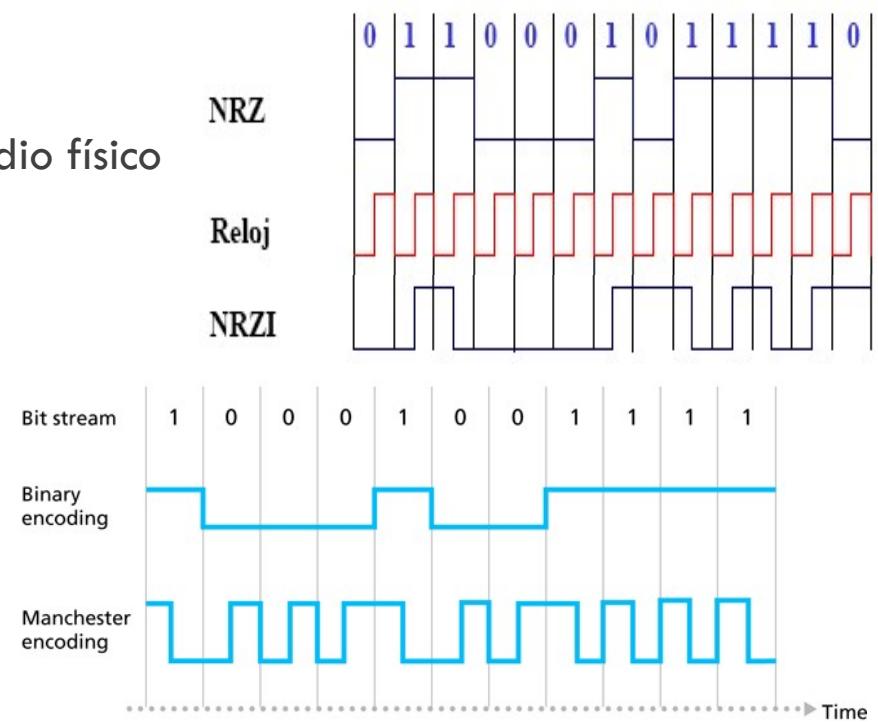


Figure 5.23 ♦ Manchester encoding

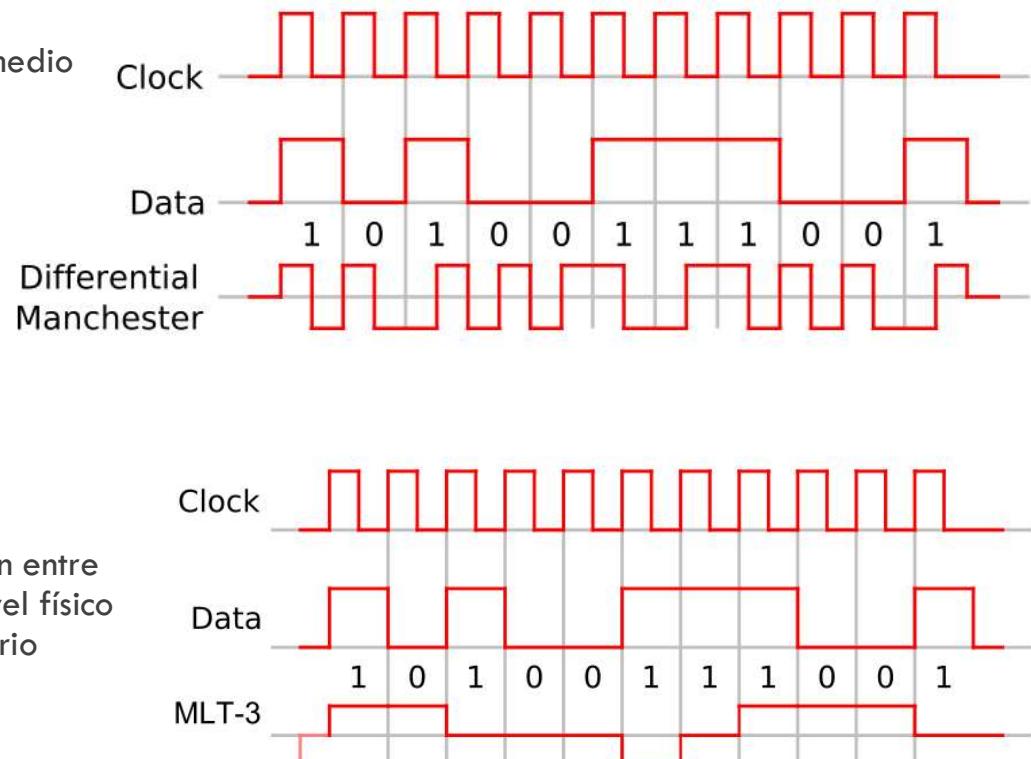
http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Differential_manchester_encoding.svg



CODIFICACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

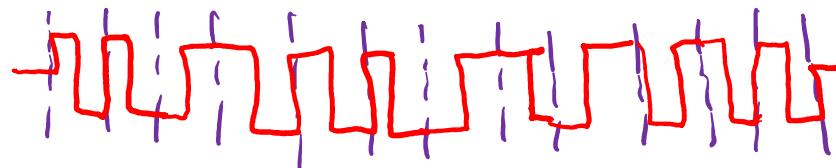
Codificación

- Representación de los bits sobre el medio físico
 - NZR
 - NZR1
 - Manchester
 - Manchester diferencial
 - 4B5B
 - MTL-3
- Señalización
 - Son los mensajes que se intercambian entre las partes de una comunicación a nivel físico antes de transmitir los datos de usuario





CODIFICACIÓN Y SEÑALIZACIÓN



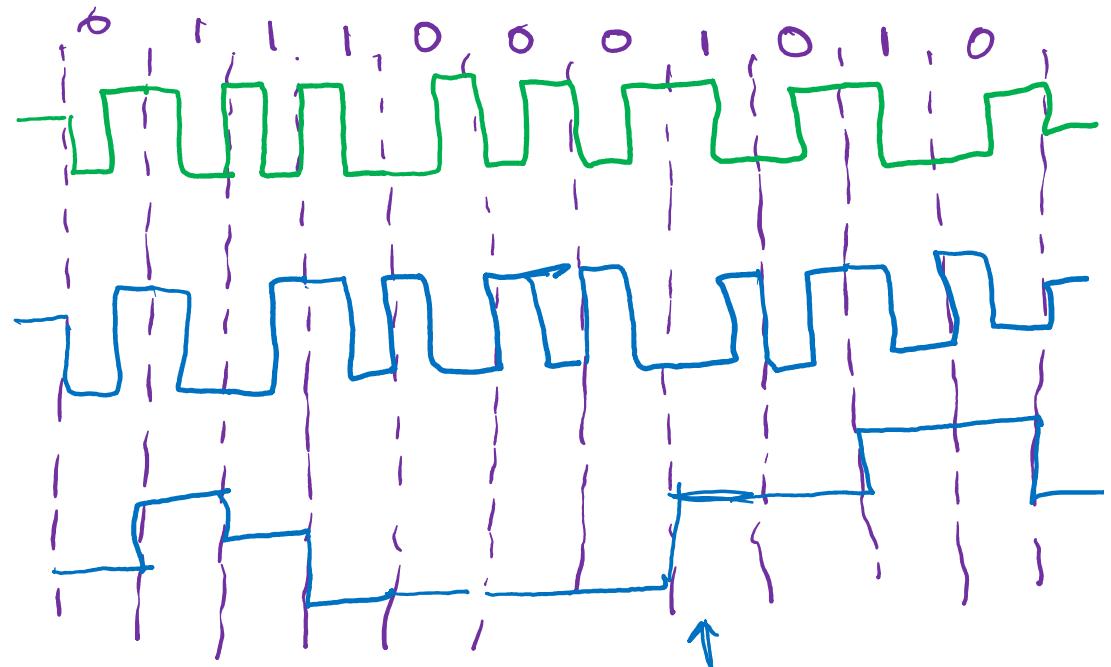
H ≈
HD ≈

Codifique la cadena 01110001010 usando:

a. Manchester



b. Manchester diferencial

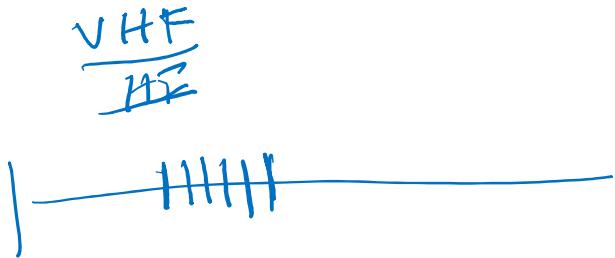


c. MTL-3





MULTIPLEXACIÓN



- FDM

- TDM

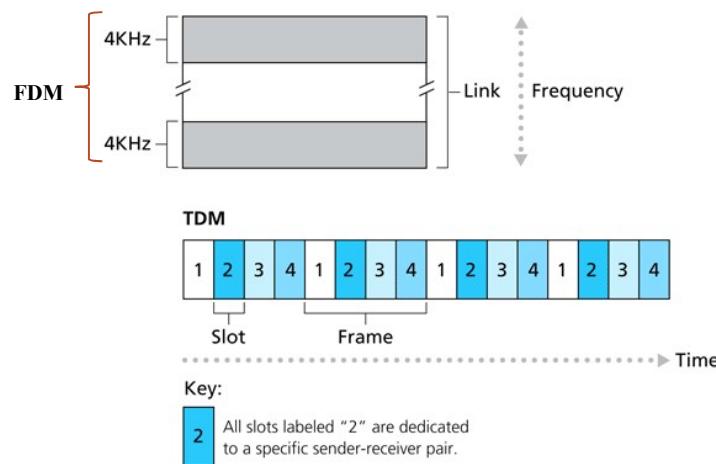


Figure 1.9 ♦ With FDM, each circuit continuously gets a fraction of the bandwidth. With TDM, each circuit gets all of the bandwidth periodically during brief intervals of time (that is, during slots).

Computer Networking: A Top-Down Approach, 4/E. James F. Kurose, Keith W. Ross,

- Estadístico



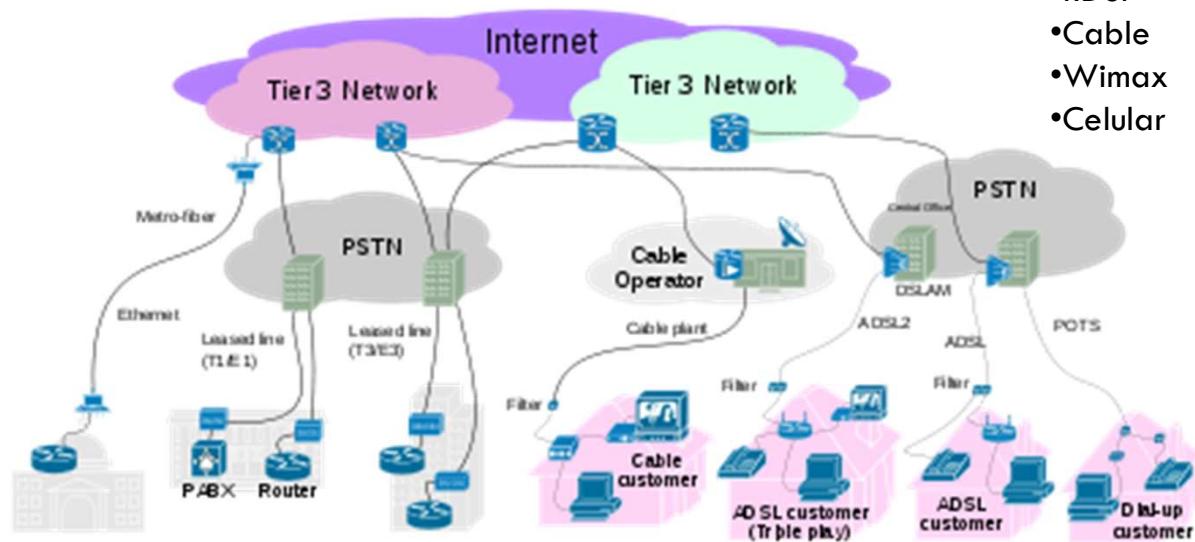
ACCESO A LA RED

Accesos

- Oficina
- Hogar

Opciones

- Conexión telefónica
- DSL
- RDSI
- Cable
- Wimax
- Celular

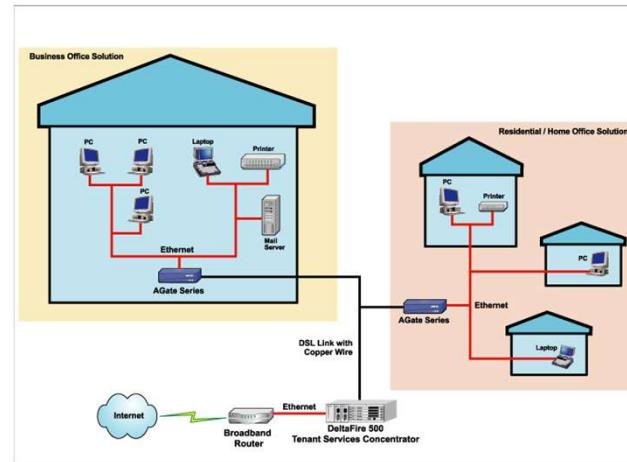


https://en.wikipedia.org/wiki/Internet_service_provider

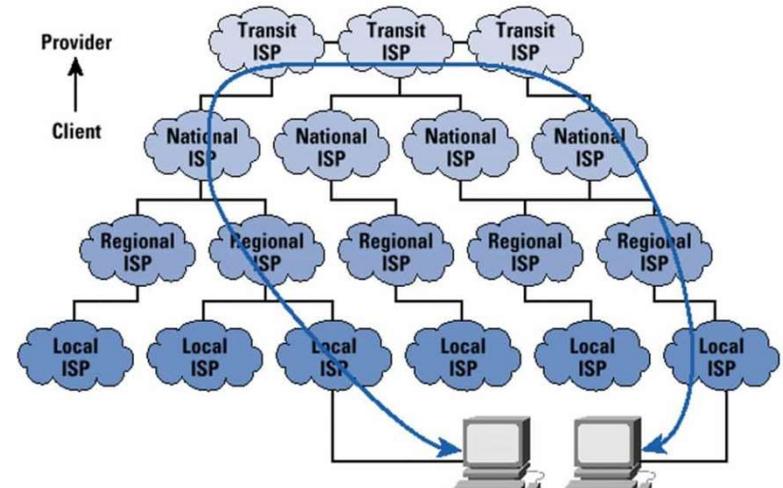
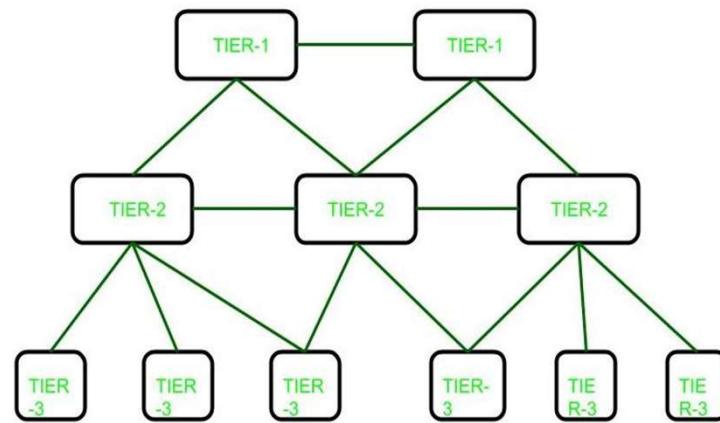


REDES DE ACCESO

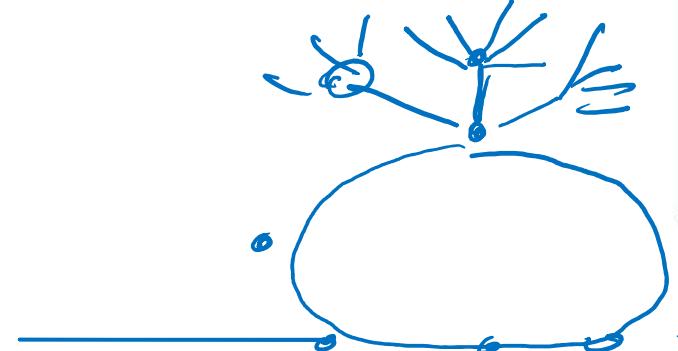
ISP = Proveedor de servicios de Internet. Puede tratarse de servicios físicos o lógicos



Computer Networking: A Top-Down Approach, 4/E. James F. Kurose, Keith W. Ross,



TOPOLOGÍA



“Es la forma **física** y **lógica** como está estructurada la red y como se conectan las estaciones o nodos”

