

Resumen Tema 2

1. Definiciones

Medios de transmisión:

- Guiados:** Punto a punto o multipunto.
- No guiados:** Energía de la señal no confinada.
- Simplex:** La comunicación sólo es posible en un sentido determinado.
- Half-Duplex:** Se puede comunicar en ambos sentidos pero no simultáneamente.
- Full-Duplex:** Se puede comunicar en ambos sentidos y simultáneamente.

Componentes de una señal:

- frecuencia fundamental:** aquella de la cual son múltiplos las demás.
- espectro de una señal:** conjunto de frecuencias que la constituyen.
- ancho de banda absoluto** de una señal: anchura del espectro.
- ancho de banda relativo** o **ancho de banda:** banda de frecuencias donde se concentra la mayor parte de la energía de la señal.

Unidades de medida:

- decibelio: **dB** $10 \log (\text{Potencia en vatios señal (W)} / \text{Potencia de referencia (W)})$
- decibelio-vatio: **dBW** : $10 \log (\text{Potencia en vatios} / 1 \text{ vatio})$
- decibelio-milivoltio: **dBmV**: $20 \log (\text{Tensión en mV} / 1 \text{ mV})$

2. Perturbaciones en la transmisión

- Atenuación:** Pérdida de energía de la señal que se transmite.
- Distorsión de la atenuación:** Variación de la atenuación a cada frecuencia.
- Distorsión de retardo:** La debida a la variación de la velocidad de propagación de los armónicos en el medio. Puede producir interferencia entre símbolos
- Ruidos:**
 - Ruido térmico:* El debido a la temperatura del medio. $N=KTB$
 - Ruido de intermodulación:* Dos señales en un mismo medio pueden generar ondas de frecuencias diferentes (suma, diferencia o múltiplo de las iniciales)
 - Diafonía:* Dos señales en medios diferentes suficientemente próximos pueden inducir ruidos mutuamente. Parámetros: NEXT, FEXT, ACR...
 - Ruido impulsivo:* El generado por descargas eléctricas (ESD).
 - Ruido ambiental:* El generado por emisoras de radio (RFI).

3. Otras definiciones

- BER:** Bit Error Rate: Tasa de errores.
- estado de señal:** fragmento de señal característico usado para codificar la información. Usualmente un nivel de tensión.

Baudio: número de estados de señal por segundo.

Capacidad del canal: velocidad máxima a la que se pueden transmitir los datos.

Nyquist (sin ruido) $C=2W\log_2 N$

Shannon (con ruido) $C=W\log_2(1+(s/N)_w)$

4. Transmisión analógica

RTC: Red Telefónica Conmutada. Similar a **RTB** (B=Básica) o **PSTN** en inglés.

modulador: dispositivo que modula, es decir, codifica los datos digitales en señales analógicas.

demodulador: dispositivo que descodifica.

MODEM: dispositivo que modula y demodula.

CODEC: dispositivo que codifica-decodifica. Los datos son analógicos (voz) y se transmiten en digital.

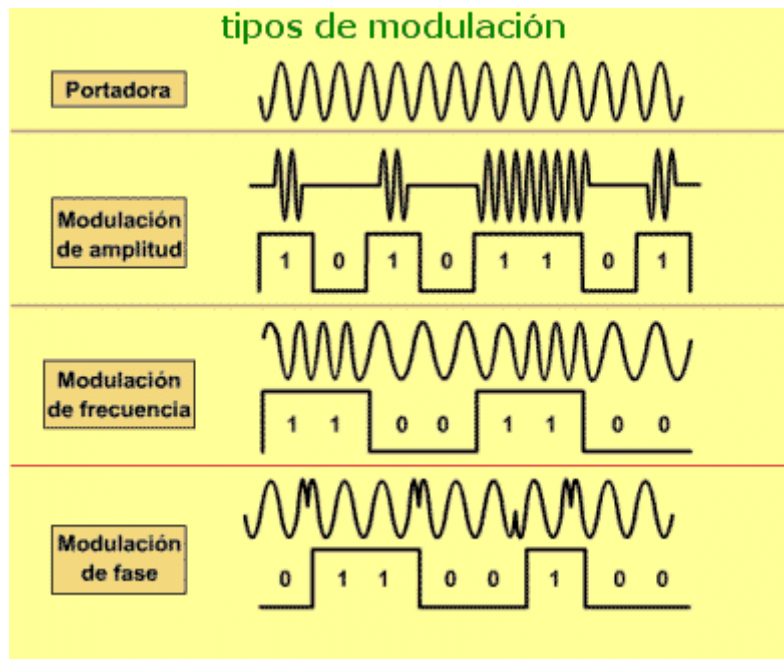
Transmisión en **banda base:** cuando no se modula.

Transmisión en **banda portadora:** Señal modulada en una portadora (1 frecuencia).

Transmisión en **banda ancha:** Portadoras de distintas frecuencias.

Tipos de modulación:

AM, FM o FSK, PM o PSK según se altere la amplitud, la frecuencia o la fase.



5. Transmisión digital

Tipos de codificación de señales analógicas en digitales:

PAM, PPM, PWM. Según se codifique por amplitud, posición o anchura de pulso.

PCM. Secuencia de bits.

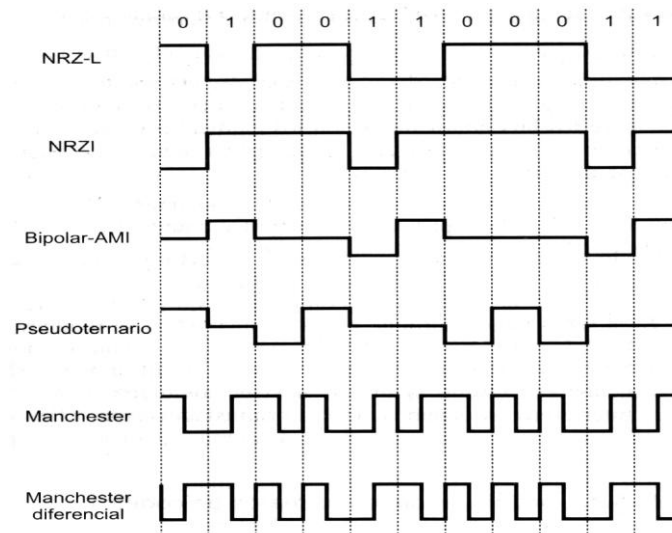
Companding: Asignación logarítmica entre los valores analógicos y los digitales.

Tipos de transmisión digital:

- No retorno a cero (NRZ-L). Sencillo de implementar. Tiene componente de continua. Difícil sincronización.
- No retorno a cero invertido (NRZI). Robusto ante cambios de polaridad.
- Bipolar-AMI: Elimina la componente de continua. Más robusto ante errores.

Ancho de banda más estrecho.

- Pseudoternario: igual que el Bipolar-AMI pero al revés.
- Manchester. Asegura la sincronización. Mejor control de errores. Ancho de banda amplio.



Tipos de transmisión:

síncrona: Hay una señal de sincronismo (en la propia señal o en cable aparte, SDH).

asíncrona: ráfagas de bits que se sincronizan a partir de su comienzo (RS-232).

plesiócrona: las tramas disponen de holguras para absorber desfases (PDH).

7 Protocolos para DTE-DCE

El más importante: EIA RS-232C = ITU-T v.24,

test de **bucle local:** DTE-DCE

test de **bucle remoto:** DTE-DCE-DCE

cable **null-modem** o modem nulo: cable DTE-DTE, o DTE-AUX

cable **roll-over** o “transpuesto”: cable DTE-CON

8 Medios de transmisión

1-Par trenzado

- UTP (Unshielded Twisted Pairs). Muy usado el de Categoría 5e (GBEth.).
- STP (Shielded Twisted Pairs). El mejor. Pares y cable apantallados.
- FTP o ScTP (Foiled Twisted Pairs). El cable global está apantallado.

2-Coaxial

-75 ohmios para banda ancha (CATV)

-50 ohmios para banda base (10BASEX)

3-Fibra óptica

Emisor: LED: 850 nm o 1310 nm. (LAN)

LASER: 1310 nm o 1550 nm. (WAN)

Conectores: SC (cuadrados, normalmente asociados a fibra multimodo)

ST (redondos tipo BNC, típicos de monomodo)

conexiones planas, en ángulo, PC o ultra.

Fibra: **Multimodo**: de **índice discreto** o **gradual**. Para LAN.

-apertura numérica de la fibra= seno del ángulo máximo transmisible.

Monomodo: 10 μm en paso. Bajísima distorsión: largas distancias.

OTDR o *Reflectómetro*: equipo utilizado para medir la atenuación.

4-Microondas terrestres

Usadas sobre todo en radioenlaces: $d = 7.14\sqrt{k \cdot h}$ $L = 10\log\left(\frac{4\pi d}{\lambda^2}\right)^2$ en dB

Frecuencias: 2-18 GHz; W: 7-220 MHz; velocidad de transmisión = 12-274 Mbps.

5-Microondas satélite

Usos: televisión, llamadas a larga distancia, redes privadas.

Los satélites deben ser geoestacionarios, y estar separados para evitar interferencias.

Rango óptimo: 1-10 GHz. Bandas más usadas: 4-6 Mhz, 12-14 Mhz y 20-22 Mhz.

Transmisión y recepción están multiplexadas en frecuencia: full-duplex.

Topología punto a punto y punto a multipunto (broadcast o difusión).

VSAT: antenas baratas (<3m. de diámetro) usualmente organizadas por un hub.

6-Ondas de radio

No precisan parabólicas, pues son omnidireccionales. Bajas velocidades de transmisión.

7-Infrarrojos

No atraviesan paredes, se reflejan en techos. No se precisan permisos. Altas velocidades de transmisión.