**Marzo 2021 | Virtual**

1) Atenuación en un enlace de microondas.

2) Trasmision en serie y paralelo (uso, diferencias y ventajas)

3) Tensión (unidades) y Unidad de tension ==> Ni idea.

4) Transmisión en Multinivel: Concepto, ventajas.

5) <la estoy recordando>

**Diciembre 01, 2020 | virtual**

1. **Definición de ancho de banda de la señal y del canal**

**Para señales analógicas**: El ancho de banda, es la banda de frecuencias en las que se concentra la mayor cantidad de energía de la señal. Su unidad es en canales analógicos [Hertz].

**Para señales digitales**: El ancho de banda, Intervalos de frecuencia para las cuales la distorsión lineal y la atenuación permanecen bajo límites determinados y constantes. Pero en canales digitales, su unidad es [bps].

*Para una señal Tren de Pulso se calcula como 1 / tau.*

*“Periodo (T)”, tal que la “Frecuencia de Repetición de Pulso” (FRP) = 1 / T*

*“Ancho de Pulso (t)”, tal que la “Velocidad de Modulación” (Vm) = 1 / t*

*“Cantidad de armónicas (n)” = Vm / FRP => n = T / t*

*∆f= n\*f=n\*FRP= T/t \* 1/T=1/t [Hz]*

Si bien los límites f1 – Inferior y f2 – Superior pueden ser arbitrarios, en la generalidad de los casos se definen para una atenuación de a lo sumo -3 [dB] con respecto al valor que tiene la señal a la frecuencia de referencia f (0). Las armónicas cuyas frecuencias estén por arriba/debajo de ese valor tendrán una atenuación mayor, y el medio de transmisión las filtrará.

**El ancho de banda disponible de un canal de comunicaciones** es el valor máximo de frecuencia que puede utilizarse para una tasa de errores dada. Y e**l ancho de banda utilizable de un canal de comunicaciones** al valor ocupado del total disponible.

*Ejemplo 1 – Un canal está transmitiendo una trama de Q bits. Siendo t1 el instante de tiempo en que el primer bit sale del canal, y t2 el momento en que el último bit abandona el canal*

*=> El “AB del canal” = Q [bits] / t2-t1 [seg]*

1. **Pérdidas de FO**.

Las pérdidas disminuyen la potencia de la luz (atenuación), originan reducción en el ancho de banda(AB) y bajan la velocidad de transmisión (Vtx).

De todos los medios físicos, la fibra óptica presenta las menores pérdidas a iguales distancias.

Tipos de pérdidas**:**

1. **Por dispersión modal [fibras multimodo]**

Es una deformación de la señal, los pulsos llegan a Rx ensanchados y con menor amplitud. Se debe a la diferencia en los tiempos de propagación de los rayos de luz (por tener distintos modos).

1. **Por dispersión cromática**

Es la modificación de la constitución de la luz que llega a destino, se produce cuándo el emisor no genera luz monocromática (genera luz laser, en vez de luz led), entonces al emitirse diferentes longitudes de onda (λ) éstas viajan a velocidades diferentes.

1. **Por absorción y radiación**

Por las impurezas agregadas al silicio para obtener índices de refracción diferentes entre el núcleo y el recubrimiento (n1 y n2), estas impurezas absorben luz y la transforman en calor.

1. **Por acoplamiento**

Se deben a (des)acoplamientos (transmisor-fibra, fibra-fibra y fibra-receptor).

1. **Por dispersión de Rayleigh**

En la construcción de los cables se trabaja con el silicio en un estado plástico, que al solidificarse produce irregularidades microscópicas; éstas cuando reciben un rayo de luz producen difracción.

1. **Modem <XXX>.**

Modem de rango vocal:

• Recibe: Señal Digital de ETD| Emite: Señal Analógica aptas por la Red Telefónica Conmuta.

• Siempre deben ser usados de pares, uno en el Tx y otro en el Rx.

• Transmite/recibe señal de datos mediante canal telefónico (modem Dial-Up), en el rango de 0,3 a 3,4 [Khz].

Modem Banda base:

• Transmiten usando “códigos banda base”.

• No modulan, solamente “codifican-decodifican”.

• [+] Económicos y aptos para distancias cortas.

• [+] Permiten extender el alcance de las interfaces digitales.

• Sirven para:

o Instalaciones de radios urbanos y en cortas distancias.

o Trabajar con altas velocidades.

o Fácil instalación, puesta a punto y mantenimiento.

• Características:

o Uso de líneas de cables de cobre de 2 o 4 hilos. En 4 se puede usar amplificador.

o Velocidades seleccionables desde 300 [bps] 2.048 [bps].

o Sincronismo de bit.

o Interfaz con el equipo normalizada (V.24).

Modem X-DSL:

• Mediante el aprovechamiento del cable cobre, pueden transmitir en Ancha Banda (más de 2 Mbps). Está pensado para que el canal descendente tenga mayor velocidad que el canal descendente, para adaptar mejor el servicio de acceso a la red (se baja más de lo que se sube)

• Uso: Servicio telefónico + Servicio de Banda Ancha de Internet.

• [+] Velocidades mayores a los otros modem (ej. vocal).

• [+] Bajo costo y tiempo de implementación, y bajo costo del servicio.

• [+] Simetría de los canales.

• [+] Conexión siempre activa, permite asignación dinámica de IP.

• [+] Permite con un solo medio de comunicación transmitir Teléfono e Internet.

• [+] Pueden ser usadas como red de backup para las redes WAN empresariales.

• Arquitectura: Dos modem, cada uno con su Splitter, los cuales permiten dividir el canal de voz de 4 Khz del canal de datos.

1. **PCM 30.**

**E1 | PCM 30 - Ley A (EUR y AMER. SUR)**

• La trama de menor orden, denominada E1, multiplexa 32 canales (30 de información + 1 sincronismo + 1 señalización).

• Frecuencia de muestro: 8.000 [Hz].

• Número de bits por canal: 8 => 32 canales x 8 bits => 256 bits por trama.

• “Tiempo de Muestreo (Tm) o Duración de la Trama” = 125 microsegundos.

• “Velocidad Transmisión (Vtx canal)” = 8 [bits] / 125 x 10 ^ (-6) = 64 [Kbps]

• “Velocidad Transmisión (Vtx Trama)” = 256 / 125 x 10 ^ (-6) = 2,048 Mbps.

• Requiero un mayor ancho de banda, ya que lo tiempos de cada bit son más pequeños por meter 32 canales de 8 bits (256 bits) en una muestra

1. **Corrección de errores**

**Corrección Hacia Atrás (ARQ)**

* Stop and Wait
* Sliding Windows

**Corrección Hacia Adelante (FEC)**

Todos los mensajes son transmitidos 2 veces por la fuente, luego el Receptor analizará la serie y solamente en el caso que los 2 mensajes lleguen con error, notificará a la Fuente para su reenvío.

# [+] El Rx detecta la presencia de error, y específicamente cuál es el/los bits erróneos.

# [+] Aplicable a cuándo hay más de 2 terminales, y no requiere réplica del Rx.

# [+] La estación receptora no requiere de transmisores.

**Corrección - Auto Correctores [Código Hamming]**

**Diciembre 02, 2020 | Virtual**

1. **ARQ**

**Corrección Hacia Atrás (ARQ)**

* **Stop and Wait:** Envía, y se queda esperando la confirmación para volver a enviar.
* **Sliding Windows**: Envía una cierta cantidad de mensajes sin necesidad de esperar una confirmación, esta cantidad la determina la “ventada” justamente. A medida que recibe la confirmación por parte, vuelve a enviar.

1. **Normalización de interfaz + R232.**

Normalización de interfaces [Final Dic 2020]

* Nivel 1 - Mecánico: Que conector utilizar (macho/hembra, la cantidad de pines, etc.).
* Nivel 2 - Eléctrico: Tensiones, corrientes, y transmisión.
  + Transmisión asimétrica/desbalanceada: Para N circuitos de ida, tengo 1 retorno.
  + Transmisión simétrica/balanceada: Para N circuitos de ida, tengo N retornos independientes.
  + Nivel 3 - Lógico: Definir qué información lleva cada circuito.

**Análisis de las normas: RS-232 / V.24**

Hay que cumplir las normas para asegurar la interconexión.

* Interfaz digital serie entre DTE-DCE.
* Distancia MAX (Dt mx) = 15 metros.
* Velocidad Transmisión MAX (Vtx max) = 20 [KBps].
* FULL DUPLEX, con o sin sincronismo.
* Nivel 1 - Mecánico: DB-25 o DB-9
* Nivel 2- Eléctrico:
* Transmisor: 0 Tx > 5v El 0 se representa con un valor mayor a 5v
* Transmisor 1 Tx < -5v El 1 se representa con un valor menor a -5v
* Receptor: 0 Rx > 3v El 0 se representa con un valor mayor a 3v
* Receptor: 1 Rx < -3v El 1 se representa con un valor menor a -3v
* Valores máximos para recibir/transmitir: +/- 25v
* Margen (caída prevista para la Distancia MAX): 2v
* Nivel 3- Lógico:
* Señales de datos (transmisión y recepción de datos).
* Señales de tiempo (sincronismo en transmisión y recepción).
* Señales de control (DST, RTS, CTS, etc.)
* Conexión a tierra.

1. **TDM**

Técnica que consiste en dividir el tiempo de transmisión de una secuencia de datos transmitida por un único canal de comunicación en subcanales de comunicación independientes. A cada subcanal se le asigna un segmento fijo del tiempo de transmisión (creamos “ranuras de tiempo” o “Time Slots”). Divide por tramas (PDH, SDH).

* Cada subcanal recibe la señal de un ETD diferente, el multiplexor junta todos los datos y arma la trama. Un multiplexor en destino realiza el proceso inverso, recibe, divide y entrega.
* Para el armado de tramas y el sincronismo (asignar las ranuras de tiempo), hay 2 formas:
  + Entramado de bits: 1 time slot transporta 1 bit de cada ETD. La trama está formada por “bits de sincronismo + 1 bit de cada ETD”. [+] Simple | [+] Económica.
  + Entramado de caracteres: 1 time slot transporta un grupo de caracteres, que por razones operacionales es conveniente preservar en su integridad. La trama está formada por “bits de sincronismo + N bit de cada ETD”.

* [-] Desperdicia el tiempo de transmisión cuándo algún terminal está inactivo.
* Propio de señales digitales. Si el medio es analógico, se debe modular. Si la información es analógica, se debe digitalizar.

o PMC-30 “E1” | Ley de Cuantificación A (EUR-AMER.SUR):

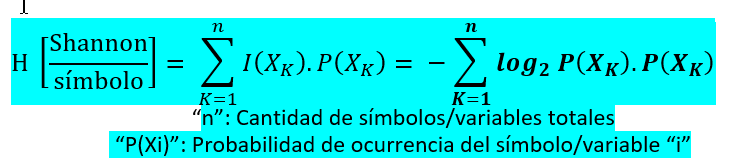
o PCM-24 “T1” |Ley de Cuantificación µ (EE.UU/Japón): 128 niveles (7 bits por muestra).

o La “Velocidad de Muestreo (Vm)” = 8.000 [muestras/segundos]

o El “Tiempo muestreo (Tm)” = 125 [microsegundos]

1. **Entropía y Tasa de información.**

La “entropía de una fuente de memoria nula” representa la incertidumbre media de la ocurrencia de cada símbolo. Permite describir la fuente desde el punto de vista de la “cantidad media de información que produce”.



*Ejemplo 1: Sea una fuente de memoria nula que emite 4 símbolos, con sus probabilidades asociadas:*

*X1 => P(X1) = 0,2 X2 => P(X2) = 0,3 X3 => P(X3) = 0,4 X4 => P(X4) = 0,1*

*La entropía de la fuente de memoria nula resultará:*

* *H = –[p(x1) log2 p(x1) + p(x2) log2 p(x2) + p(x3) log2 p(x3) + p(x4) log2 p(x4)]*

*Reemplazando por sus valores tendremos*

* *H = – [0,2 log2 0,2 + 0,3 log2 0,3 + 0,4 log2 0,4 + 0,1 log2 0,1]*

*Operando, por último, tendremos que la entropía de la fuente señalada será igual a:*

* *H = 1,84 [Shannon/símbolo]*

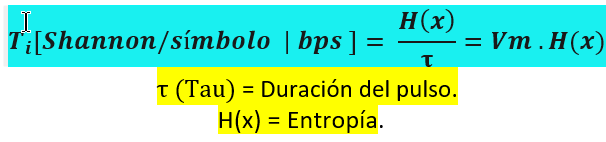
Entropía | Propiedades

* Simetría: el orden en que se representan los sucesos no altera la entropía del sistema.
* Aditividad: la entropía de diferentes partes del sistema se puede sumar.
* Certeza: Si la “Entropía H(x)” = 0 => la fuente no entrega información.
* Maximalidad: si los sucesos son equiprobables, la entropía es máxima.

**Tasa de información [Shannon/Símbolo]**

El concepto de entropía (incertidumbre media de ocurrencia de cada símbolo), no es suficiente por sí solo para relacionarlo directamente con la “Capacidad de un Canal de comunicación”, dado que puede haber varias fuentes con la misma entropía, pero que una de ellas sea más rápida al entregar más símbolos.

La “tasa de información” es la cantidad de información producida por la fuente en un tiempo determinado.



1. **Que usamos para Modular y Digitalizar. Explicar el funcionamiento.**

Para modular/demodular utilizamos un equipo llamado “Modem”, que trabaja en la capa 2 - Enlace del modelo OSI, y en el circuito informático se ubica como ECD “Equipo de Comunicación de Datos “. Éstos básicamente adaptan la información para que viaje por un medio determinado.

* Funciones principales: Modular / Demodular + Codificar / Decodificar.
* Funciones Complementarias: Recepción y transmisión de señales (mediante interfaces RS 232 / V24), Control de flujo de datos; Señalización; Ecualización del canal.
* Funciones Especiales: Detección y corrección de errores (LAP-M), Compresión de datos, Multiplexado de señales.

Modulación: Es el proceso por el cual las señales digitales generadas por el Equipo Terminal de Datos ETD son transformadas en señales analógicas, sin modificar la información que contienen. Para ello se adapta una señal portadora en función de una señal moduladora, obteniéndose una señal modulada. Esto se realiza a través de varias técnicas, dependiendo:

- Señal Portadora es Analógica: AM, FM, PM | ASK, FSK, M-PSK.

- Señal Portadora es Digital: PAM, PDM, PPM | PCM, DPCM, DT, DTA

Digitalizar: Es el proceso por el cual las señales analógicas generadas por el Equipo Terminal de Datos ETD son transformadas en señales digitales, sin modificar la información que contienen.

* La señal debe estar limitada en banda.
* Paso 1) Muestreo: Capturo muestras periódicas de la amplitud de la señal analógica, muestra con Fm > 2\*Fmax.
* Paso 2) Codificación: Transformó mediante aproximación las muestras capturadas, en un conjunto de niveles discretos previamente establecidos (niveles cuánticos).
* Paso 3) Digitalización: Asigno a cada nivel cuántico un código binario.

**Febrero 08, 2021 | Virtual**

1. **¿Las ondas se propagan en función de su frecuencia de emisión, según qué modos?**

**Modo 1 | Por onda terrestre**: Combinación entre onda de superficie y onda espacial (que está compuesta por onda directa y la reflejada en la superficie de la Tierra)

* **Onda Terrestre | Directa** [banda “VHF / UHF”]: La onda viaja sin tocar la tierra ni la ionosfera. Se tienen en cuenta los conceptos de “Distancia al horizonte [DH(Km) = 3.61xsqrt(h(m))]” y “Distancia de alcance visual (DAV = 2xDH)”.
* **Onda Terrestre | Reflejada**: Se refleja en distintas partes de la superficie terrestre, y cuándo está por el aire NO toca la ionosfera.
* **Onda Terrestre | Superficie [banda “VHF”]**: La onda viaja por la tierra/agua.

**Modo 2 | Por onda Ionosférica [banda “HF”]**: Las antenas emiten radiación electromagnética que se dirige a la ionosfera con un “ángulo incidente”. Dentro de la ionosfera se produce una refracción sucesiva (según la ley de Snell), y así vuelve la señal a la tierra en donde está la antena receptora.

No es muy buena conductora porque la ionosfera no es confiable, es variable según si es de día/noche, la época del año, la ubicación, etc.

1. **Un suceso según la teoría de la información contiene mayor cantidad de información, cuándo…**

Un suceso según la teoría de la información contiene mayor cantidad de información, cuándo menor sea su probabilidad de ocurrencia.

Para medir la información puedo usar la unidad de <Shannon, base 2 |Nat, base “e”|Hartley, base “10”>

**"Cantidad de Información" I (Xi)= log2 1/P(Xi) [Shannon]**

# Caso Particular: El único caso en donde 1 bit = 1 Shannon se da cuando tengo una fuente digital de elementos binarios equiprobables: 1 con P(1)=0,5 | 0 con P(0)=0,5.

1. **¿Cuáles son los parámetros de un filtro?**

Son circuitos, sistemas o parte de redes de comunicaciones que presentan características selectivas respecto de las frecuencias. Permite discriminar las señales que pasarán libremente y las que quedarán suprimidas.

* Parámetros
* Ancho de Banda (AB = Bw = F2- F1)
* Frecuencia de corte (F2-F1)
* Selectividad (Q).

1. **Enuncie las propiedades deseables de los códigos de línea.**

<NO ESTOY SEGURO>

Transmisión en Banda Base | Soluciones

• [+] Eliminar o disminuir la componente continua de la señal (ver según su polaridad).

• [+]Transmitir una señal de sincronismo desde el emisor al receptor.

• [+]Permitir detectar la presencia de señal en la línea.

1. **¿Por qué es importante la modulación de señales?**

Porque nos permite convertir señales digitales en señales analógicas y transmitirlas de éste modo, a fin de mejorar:

* [+] Permiten realizar procesos de multiplexado, mejorando el uso del Ancho de Banda.
* [+] Mayor nivel de calidad que los otros procedimientos de modulación por onda continua.
* [+] Facilita la propagación de la señal de información por cable o por el aire.
* [+] Optimiza el ancho de banda de cada canal.
* [+] Evita interferencia entre canales.
* [+] Protege los datos de las degradaciones por ruido.
* [+] Abaratar costos en equipos e instalaciones.

**Febrero 17, 2021 | Virtual**

1. Dada la siguiente fórmula, indicar que permite determinar en un canal de comunicaciones y detallar cada uno de sus términos y las unidades utilizadas.

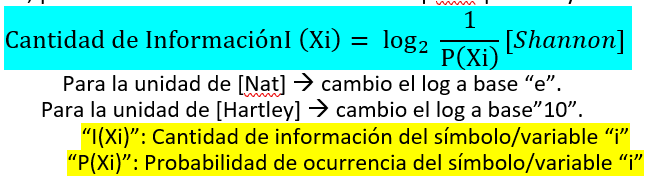
Permite determinar la **velocidad de transmisión** de una canal de comunicación, cuando las señales son multinivel (1 pulso transmite más de 1 bits de información). La velocidad de transmisión representa “la cantidad de bits enviados por unidad de tiempo, independientemente de que lleven o no información”.

* “k” representa la cantidad de canales.
* “n” representa la cantidad de niveles. Valor representado por n=2^m, donde “m” es la cantidad de bits que transmito por pulso.
* “1/T” representa a la velocidad de modulación de cada canal, donde “Ti” representa el ancho de pulso, siendo éste el “tiempo en que la tensión permanece constante y diferente de 0”

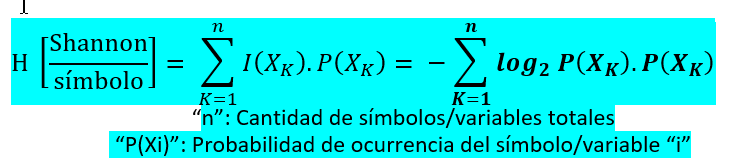
1. Dada una fuente digital, como se calcula la entropía de la misma y el significado que tiene. Cite un ejemplo.

**Fuente de memoria nula**: Fuente de información que genera/emite símbolos estadísticamente independientes unos de otros.

**Cantidad de información**: Un suceso o evento tendrá mayor cantidad de información cuánto menor sea su probabilidad de ocurrencia



**La “entropía de una fuente de memoria nula”** representa la incertidumbre media de la ocurrencia de cada símbolo. Permite describir la fuente desde el punto de vista de la “cantidad media de información que produce”.



*Ejemplo 1: Sea una fuente de memoria nula que emite 4 símbolos, con sus probabilidades asociadas:*

*X1 => P(X1) = 0,2 X2 => P(X2) = 0,3 X3 => P(X3) = 0,4 X4 => P(X4) = 0,1*

*La entropía de la fuente de memoria nula resultará:*

* *H = –[p(x1) log2 p(x1) + p(x2) log2 p(x2) + p(x3) log2 p(x3) + p(x4) log2 p(x4)]*

*Reemplazando por sus valores tendremos*

* *H = – [0,2 log2 0,2 + 0,3 log2 0,3 + 0,4 log2 0,4 + 0,1 log2 0,1]*

*Operando, por último, tendremos que la entropía de la fuente señalada será igual a:*

* *H = 1,84 [Shannon/símbolo]*

**Entropía | Propiedades**

* Simetría: el orden en que se representan los sucesos no altera la entropía del sistema.
* Aditividad: la entropía de diferentes partes del sistema se puede sumar.
* Certeza: Si la “Entropía H(x)” = 0 => la fuente no entrega información.
* Maximalidad: si los sucesos son equiprobables, la entropía es máxima.

1. D**ada el espectro de amplitud de la serie de fourier aplicado a una señal digital de periodo T y ancho de pulso D, indicar como se calcula el ancho de banda que debería tener el canal de comunicaciones. Explicar como llego a obtener la fórmula.**

Ancho de banda de una señal digital, es el intervalo del espectro de frecuencias en donde la atenuación y distorsión lineal se mantiene en valores constantes bajo límites aproximadamente iguales. Es el intervalo de frecuencia donde se concentra la mayor cantidad de energía de la señal.

* Su unidad es [bps | Hz]. Para el caso de una señal Tren de Pulso:
  + ∆f= n \* f = n \* FRP= T/t \* 1/T = 1/t [Hz]
  + “n” cantidad de armónicas: Velocidad Modulación (1/t) / FRP (1/T)
  + “FRP” frecuencia de repetición de pulsos: 1 / T
  + “T” periodo | “t” el ancho del pulso.
  + La mayor parte de la energía estará concentrada en las frecuencias tal que “0 < f < 1/t”. En consecuencia, el primero valor para el cual “Amplitud del Espectro (Cn)” = 0 puede considerarse una medida aproximada del Ancho de Banda
  + Si bien los límites f1 y f2 pueden ser arbitrarios, en la generalidad de los casos se definen para una atenuación de a lo sumo -3 [dB] con respecto al valor que tiene la señal a la frecuencia de referencia f (0). Las armónicas cuyas frecuencias estén por arriba/debajo de ese valor tendrán una atenuación mayor, y el medio de transmisión las filtrará.

1. **Los protocolos de comunicaciones que tienen calidad de servicio, como detectan los errores y como corrigen los mismos, cite dos ejemplos**.

**Detección – Por Adición de información redundante**

Se adicionan bits redundantes al mensaje, redundantes porque no le agregan información, y su determinación surge de una operación en el Tx.

Procedimiento:

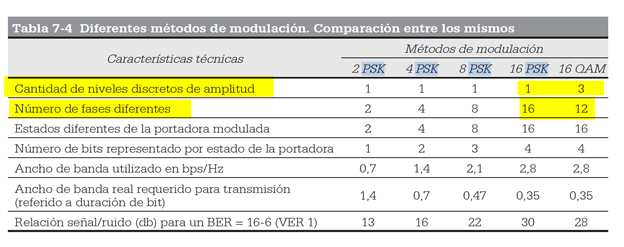
* Conocido el mensaje, el nodo transmisor le aplica el método (CRC | Checksum) y genera la información redundante compuesta por K bits.
* El Transmisor envía el “Mensaje + K bits”.
* El Receptor separa el Mensaje de los “K bits”, y aplica el algoritmo (CRC | CheckSum) sobre el Mensaje recibido.
  + Si los “k bits” redundantes coinciden en el Transmisor vs Receptor, se acepta el Mensaje.
  + Si los “k bits” redundantes no coinciden en el Transmisor vs Receptor, se rechaza el Mensaje y se descarta. Y se puede optar por corregirlos o no.

1. **Detalle como opera el método de modulación 16 QAM, que ventajas presenta en comparación con el 16 PSK.**

QAM: “M” cantidad de estados.

Se usan 2 portadoras independientes desfasadas 90°, donde tengo una modulación combinada: “modulación por saltos de fase” y “modulación por saltos de amplitud” en cuadratura. En consecuencia, ambos canales son independientes.

16-QAM es mejor que 16-PSK debido a que las constelaciones se encuentran más separadas, evitando el error en la aproximación de valores.



*A medida que aumento la cantidad de niveles “M” en PSK, el ancho de banda disminuye y los sistemas son más sensibles a las interferencias, generando un aumento del “BER". Para solucionar esto último, se debería incrementar la relación S/N (señal a ruido).*

**Febrero YY, 2021 | Virtual**

1. ¿Los cálculos del radioenlace se realizan desde el transmisor al receptor? ¿Por qué?
2. **El decible “10.log (p1/p2)”, ¿qué valor de magnitud tiene?**

Magnitud negativa, debido a que representa el valor de atenuación de un Atenuador, y podemos deducir que P1 (potencia entrada) > P2 (potencia de salida).

1. **¿Qué es una señal en banda base?**

Aquellas señales que, generadas por una fuente de información, no sufren ningún proceso de modulación o tratamiento a su salida. Consiste en enviar datos digitales por el canal sin transformarlos en señales analógicas, a lo sumo se los codifican en forma diferente a la original.

**Transmisión en Banda Base |** L**os modos de codificación:**

* ETD: Genera un “código de fuente”
* ECD: Genera un “código de banda base o de línea”.

**Transmisión en Banda Base | Ventajas**

* [+] Bajo costo de los equipos requeridos.
* [+] Permite extender el alcance de las interfaces digitales.

**Transmisión en Banda Base | Aspectos para considerar**

* Las señales pueden ir perdiendo el sincronismo a medida que avanzan por la “línea de comunicación”.
* La probabilidad de error debido al umbral de decisión.
* El “Ancho de los Pulsos (t)”, y su impacto en el “Ancho de Banda (AB)” [mientras más ancho son, el Ancho de Banda es menor].
* Importancia de las frecuencias bajas, y el problema de acoplamiento.
* Envío de señal de sincronismo.
* Potencias transmitidas.
* Dependencia entre símbolos.

1. **¿Cuáles son los parámetros de un filtro?**

Son circuitos, sistemas o parte de redes de comunicaciones que presentan características selectivas respecto de las frecuencias. Permite discriminar las señales que pasarán libremente y las que quedarán suprimidas. Parámetros:

* Ancho de Banda (AB = Bw = F2- F1)
* Frecuencia de corte (F2-F1)
* Selectividad (Q).

1. **En un código NRZ, ¿Cómo se presenta el voltaje entre bits consecutivos del valor 1?**

En un código “Sin Retorno a Cero” (NRZ), el voltaje entre bits consecutivos de valor 1 se representa ocupando la totalidad del intervalo significativos del ancho de pulso (t), generando en la mayoría de los casos una falta de sincronismo. Para su solución, algunos códigos como Bipolar - AMI van alternando la polaridad de los 1 consecutivos.

**Marzo 03, 2021 | Virtual**

1. **¿Por qué utilizamos unidades logarítmicas, cuál es su utilidad?**

Utilizamos unidades logarítmicas para simular el comportamiento del oído humano.

La ganancia expresada como Potencia Salida (Ps) / Potencia de Entrada (Pe) resulta poco práctico, es por ello que se prefiere usar el “decible” que es una unidad logarítmica.

* Es una unidad de medida relativa que indica la relación entre potencias.
* Es una unidad de características logarítmicas.
* Sus características logarítmicas la convierten en una unidad apta la determinar las potencias sonoras, dada la respuesta logarítmica del oído humado (de acuerdo a la ley Weber, la sensación subjetiva es proporcional al logaritmo del estímulo físico).

1. **Mencione cuales son los parámetros de la atenuación unitaria y de la impedancia característica de una cable coaxial.**

**La impedancia característica** se calcula en base de la **Resistencia**, **Impedancia**, **Capacitancia**, **Frecuencia** y **Conductancia**. Y está asociado netamente a las características físicas de los conductores, específicamente para el cable coaxial con el **“d” diámetro del conductor interno y el “D” diámetro del conductor externo.**

**La atenuación depende**: **Frecuencia** de operación, **Resistencia** del conductor, la **Longitud** del circuito, y el **Diámetro** del circuito.

* Si hablamos de Fibra Óptica, la atenuación dependerá del tipo de fibra (si es monomodo o multimodo), ya que tiene atenuación modal y atenuación cromática.

1. **Cual es el retardo de las señales para una cable coaxial, para un cable de fibra óptica, y para el enlace de microondas.**

Decir la formula del retardo.

El retardo varía en función de la “Longitud de Onda”.

Todo canal de comunicaciones en función del vínculo que se utiliza para definirlo tiene un **retardo en la transmisión** de la información. La razón de esto es que la información no se transmite a una velocidad infinita cualquiera sea el medio de comunicaciones elegido.

**El retardo será siempre función de la velocidad de propagación de la señal a transmitir**, y ésta a su vez del medio de transmisión utilizado.

**Rt [seg]=(Distancia [m])/(Velocidad de Propagación [m/seg])**

**La velocidad de propagación** [m/s] de las señales está determinada por la constante dieléctrica del aislante.

**“Velocidad Propagación (C)" [m/seg]= λ “Longitud de Onda” [m] \* f “frecuencia” [Hz]**

* **Microondas:** DOnde la “Velocidad de Propagación de la luz es 3\*10^8 [m/s]”
  + **Antena 1) ¼ onda = 75 / f [Mhz]**
  + **Antena 2) ½ onda = 150 / f [Mhz]**
  + **Antena 3) 1 onda = 300 / f [Mhz]**
* **Cable Coaxial**: En todos los tipos es igual a Vo = 66 [%] - A su vez, el Tiempo de Retardo (m seg/ft) varía entre (~1,2 y ~1,5 [seg])
* **Fibra Óptica:** Longitudes de onda (λ) se mide en [nm - nanómetros] y no puedo pasarla a [Hz] porque estoy en el espectro de luz visible. Para la fibra óptica, solamente son utilizables los anchos de banda de las 3 (tres) “ventanas de operación”, donde la atenuación resulta mínima para las “longitudes de onda (λ)”:
  + λ1 =850 [nm] | f1 = 60 [THz] | Atenuación ~2[dB/km]
  + λ2 =1.300 [nm] | f2 = 28 [THz] | Atenuación ~0,4[dB/km],
  + λ3 =1.550 [nm] | f3 = 20 [THz] | Atenuación ~0,3[dB/km].

1. **Justifique la velocidad necesaria para transmitir 30 canales telefónicos digitales.**

**E1 | PCM 30 - Ley A (EUR y AMER. SUR)**

• La trama de menor orden, denominada E1, multiplexa 32 canales (30 de información + 1 sincronismo + 1 señalización).

• Frecuencia de muestro: 8.000 [Hz].

• Número de bits por canal: 8 => 32 canales x 8 bits => 256 bits por trama.

• “Tiempo de Muestreo (Tm) o Duración de la Trama” = 125 microsegundos.

• “Velocidad Transmisión (Vtx canal)” = 8 [bits] / 125 x 10 ^ (-6) = 64 [Kbps]

• “Velocidad Transmisión (Vtx Trama)” = 256 / 125 x 10 ^ (-6) = 2,048 Mbps.

• Requiero un mayor ancho de banda, ya que lo tiempos de cada bit son más pequeños por meter 32 canales de 8 bits (256 bits) en una muestra

1. **Mencione las ventajas de la modulación OFDM.**

Para la transmisión de las señales, ADSL utiliza un código de línea conocido como Modulación por Multitono Discreto - DMT (Discreet Multitone Modulation), también conocida como Modulación por División Ortogonal de Frecuencia - OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing).

* Este tipo de modulación FDM consiste en dividir el ancho de banda en un conjunto de subportadoras ortogonales de diferentes frecuencias.
* [+] Por cada subportadora se modula para enviar la información con las tecnologías QAM o PSK. => **Puedo usar diferentes modulaciones al mismo tiempo**.
* [+] Cada subportadora lleva una cierta fracción de la carga útil total que debe ser ensamblada nuevamente en cada extremo => **Ante un error, la pérdida es meno**r.
* Y de forma independiente de las demás, debe compensar de la mejor manera la atenuación, el retardo de grupo y la interferencia entre símbolos.

**Febrero XX, 2021 | Virtual**

1. ¿Cuáles son las funciones que realiza un Transponder en un sistema de comunicación satelital? ¿Cómo se determina el número de transponder que lleva un satélite?

Transponder: Reciben las señales “Uplink”, convierten la frecuencia, la amplifican, y la retransmiten a la tierra mediante “Downlink”. En un satélite existen N transponder según la utilización del satélite y el tipo de órbita, cada uno atiende un determinado número de enlaces y tiene su propio AB (de 36 a 140 MHz. Incluyen funciones de multiplexado/demultiplexado.

1. ¿Qué tipo de propagación utilizan los sistemas de comunicación que ofrecen servicios de TV y de radiodifusión FM? ¿Cómo se calcula la distancia en la que deben instalarse las antenas?

Se efectúa mediante una propagación por “radiodifusión”. Técnicas que permiten el intercambio de información entre dos puntos geográficos distantes, mediante la transmisión y recepción de ondas electromagnéticas que utilizan el aire o el vacío dieléctrico.

Cada frecuencia de operación está relacionada con el “alcance de las señales”, y éste a su vez con la “forma en que se propagan” las señales.

Los servicios de TV y FM se ubican en en VHF, con un rango de frecuencia de 30 a 300 [Mhz] y una longitud de onda de 1 a 10 [m].

La longitud de la antena se determina en virtud de si se desea construir:

|  |  |
| --- | --- |
| **Antena** | **Cálculo de la longitud (en metros)** |
| 1/4 de onda | 75 / f [Mhz] |
| 1/2 de onda | 150 / f [Mhz] |
| 1 onda completa | 300 / f [Mhz] |

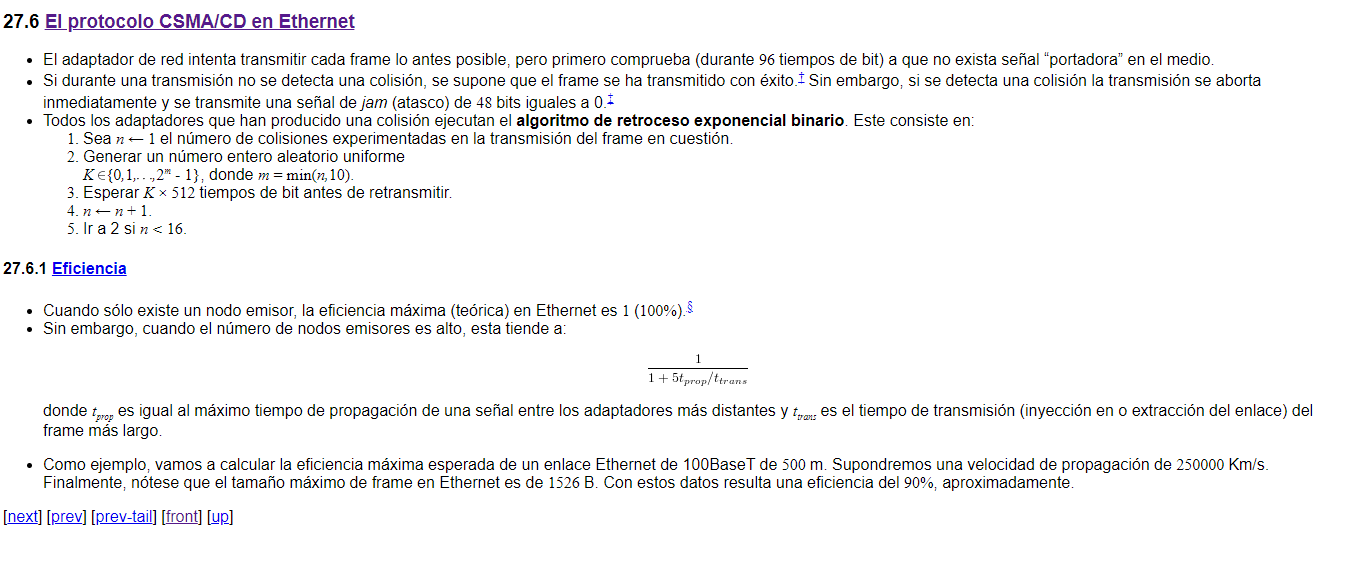
Ejemplo, para la Fm de 300 [Mhz], la antena de 1/2 de onda sera: 150 / 300 = 0,5 m

Modo de propagación : Onda Terrestre, de tipo Onda Espacial – Directa (VHF y UHF)

La onda viaja sin tocar la tierra ni la ionosfera.

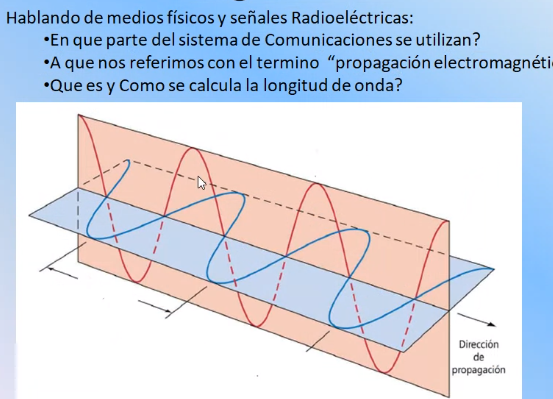
* Distancia al horizonte: Distancia cubierta por una onda propagada en línea recta hasta rozar la superficie de la tierra | Dh=3,61.√H | Dp=4,14.√H | "H: altura de la antena".
* Distancia de alcance visual: Máxima distancia a la que pueden instalarse dos antenas, para una comunicación directa | Dav=2.Dh.H
* Uso: TV y de FM

1. Detalle de cómo opera una placa ethernet y cómo resuelve las colisiones.



[Capa de enlacev2 (slideshare.net)](https://es.slideshare.net/HugoDanielGiardini/capa-de-enlacev2) | Slide 9

**Diciembre 2020 | Virtual**



Rta:

* Profe: Se usa en la conexión de un transmisor de un receptor (yo hable del ETD y ECD, pero era más simple creo.)
* Profe: Esas dos ondas son perpendiculares son campo electrónico y magnética, que se generan cíclicamente.

En la figura se observa un campo eléctrico y un campo magnético, con una ángulo entre sí de 90°, a su vez ambos son normales a la dirección de propagación. La onda plana se propaga en medios dieléctricos, cuándo lo hacen en el vacío la velocidad de propagación es igual a la velocidad de la luz, y en el aire la velocidad es muy próxima a ésta.

**Longitud de onda:**

Es la distancia en que la onda recorre un tiempo igual a T (un periodo).

**λ= Vp [Km/seg] / f [Hz] =Vp\*T**

Caso particular: Cuándo “Vp - Velocidad de Propagación” es igual a la “Velocidad de la Luz (C)”. En tal caso, a medida que crece la “Longitud de Onda” la “Frecuencia(f)” debe disminuir proporcionalmente:

**λ= Vp\*T=> Si Vp es la Vel.luz (C) => λ= C\*T=>λ/T= C=> C= λ\*f**

Tiene mucha importancia práctica, porque la dimensión de las antenas de radio, cualquiera sea su geometría, guarda relación con este valor. Por otra parte, la frecuencia y longitud de onda también indicarán la forma en las señales se propagan, y por lo tanto, el alcance de una emisión.

2) **Cómo podemos aumentar la “Velocidad de Transmisión” (Vt)**

**2.1 ¿Sin aumentar la Vm?**

Aumentando la cantidad de niveles de la señal, esto no es infinito ya que a medida que aumento la cantidad de niveles se aumenta el ruido asociado a la señal y llegará un punto en que no será detectable.

**2.2 ¿Qué implica aumentar la Vm?**

Aumentar la Vm implica disminuir “t - el ancho del pulso”, y por consecuente aumento el Ancho de Banda requerido; esto implica mayor costo.

*Cuando se fuerza una determinada velocidad de modulación por encima de lo que permite*

*el ancho de banda disponible, el canal de comunicaciones reacciona aumentando la tasa de*

*errores. Así se puede afirmar que para cada canal de comunicaciones existe una relación entre*

*tres parámetros que están unidos y relacionados en forma indisoluble:*

*• Ancho de banda.*

*• Tasa de errores.*

*• Velocidad de modulación.*

***Paradoja: AL aumentar la Vm ocurre que disminuye la Velocidad Real de Transferencia de datos.***

**3) Hablar sobre el tema de "módem de banda base". Hablar sobre los métodos de detección de errores.**

[son 3, detecctar y no hacer nada/(+)enviar/(+)pedir retrasmision, entiendan bien esto]

*Metodologías para detectar y corregir:*

1. ***No tomarlos en cuenta****: [+] Reduce los costos | [+] Aumenta el procesamiento total.*
2. ***Prueba de eco****: Cada carácter se retransmite al origen para comparar la información enviada con la transmitida originalmente.*

*[-] Disminuye la capacidad, ya que como mínimo todos los mensajes viajan 2 veces.*

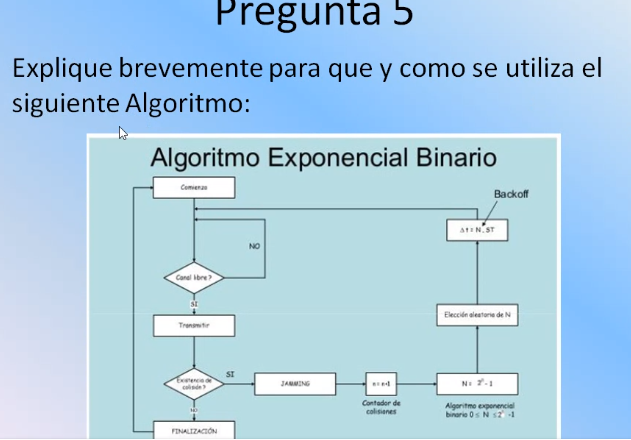
1. ***Detección por Control de Paridad****:...*

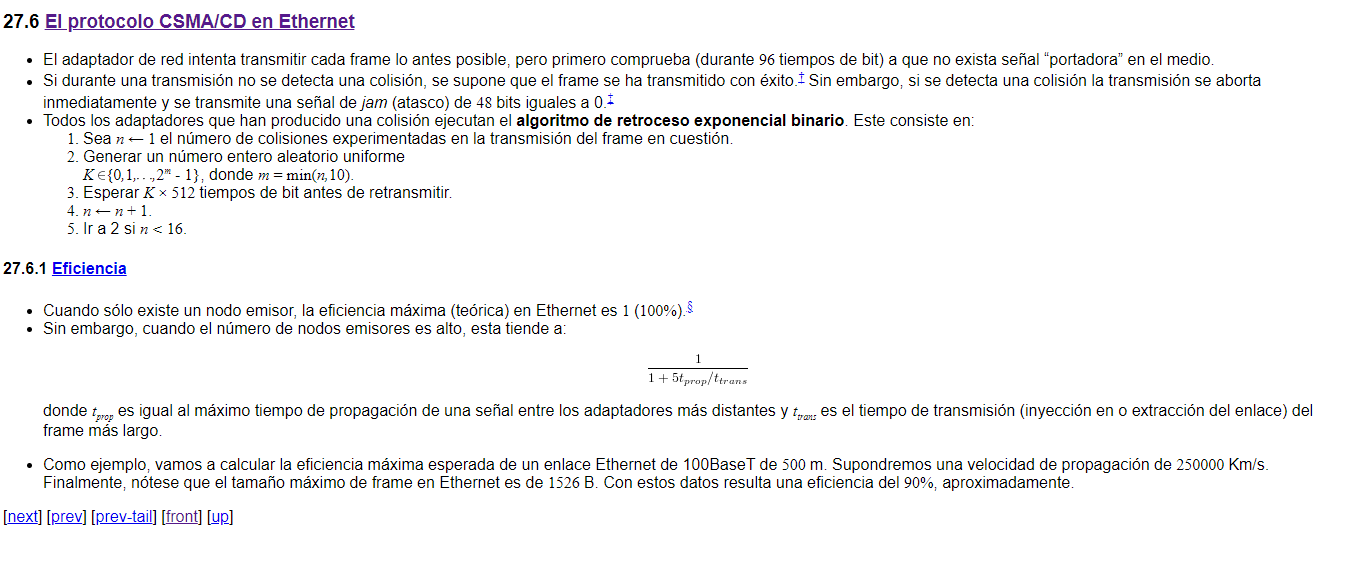
**4) Este era fácil a partir de un gráfico que era un círculo ve de que modulación es: como habían 000/001/... y además el circulo tiene 2 puntos por amplitud es 2^3=8 y En cada fase había 2, varia por la amplitud(Q).**

RPTA: 8-QAM

[Ademas decir que se modula la fase y la amplitud]

5)





**Febrero 2020, 20 | Presencial**

**¿Cómo varía la capacidad máxima de un canal de comunicaciones con el SNR para un ancho de banda constante? Dar ejemplo de algunos valores.**

Rta: SNR es la relación “Señal a Ruido” (S/N).

C=Δf\*log2(1+S/N)

Si S=N

C=Δf\*log2(2)=Δf

Si S=3\*N

C=Δf\*log2(4)=Δf\*2

Y asi sucesivamente hacemos una grafica ??

**Julio 2018 | Presencial**

**1. Enuncie las capas del Modelo OSI y enumere el servicio y las funciones de la capa dos. De un ejemplo de protocolo**

---

**2. En la digitalización de señales que tipos de cuantificadores conoce. Explique.**

**• Cuantificación | S. Analógica => Cuantificador => S. Digital.**

**Transformación de las muestras (niveles de amplitud continuos) de la señal analógica en un conjunto de niveles discretos previamente establecidos (niveles cuánticos).**

**o Opción 1 - Uniforme / Lineal: Siempre es la misma distancia entre niveles.**

**o Opción 2 - No uniforme: Los niveles se comprimen en las proximidades al valor cero y se expanden hacia los extremos (mientras más niveles menor error).**

**3) Causas de pérdidas en las Fibras Ópticas?**

*- Pérdidas por dispersión modal (multimodo)-> diferencias en tiempos de propagación (caminos diferentes)*

*- pérdidas por dispersión cromática. -> cuando el emisor no genera luz monocromática (ensanchamiento de pulso)*

*- perdidas por absorción y radiación -> impurezas en el material de la fibra*

*- pérdidas por acoplamientos. -> producto de los acoplamientos del circuito óptico*

*- pérdidas por dispersión de rayleigh - > perdidas por mala construcción (difracción)"*

**TEORIA**

**1)Detallar los servicios y funciones de la Capa de Enlace del modelo OSI.**

*Servicios: Establecer, mantener y liberar conexiones del N3*

*Funciones: Control de errores y de flujo de datos.*

*Delimitar secuencia de bits, asegurando transparencia.*

*Resolver problemas de daño, pérdidas y duplicidad.*

**2) Defina velocidad de modulación, indicando las unidades de medida.**

*La inversa de la medida del intervalo de tiempo nominal más corto entre dos instantes significativos sucesivos de la señal modulada*

*Es la rapidez con la que varía los niveles de energía de la señal. Se mide en baudios*

**3) Definir ancho de banda para señales analógicas y para señales digitales**

*-> Para señales analógicas: El ancho de banda, es la banda de frecuencias en las que se concentra la mayor cantidad de energía de la señal.*

*-> Para señales digitales: Intervalos de frecuencia para las cuales la distorsión lineal y la atenuación permanecen bajo límites determinados y constantes.*

DEFINICIONES

• Modem: definición, modem banda base, RS 232 o v.24, V.90., funciones

fundamentales, Dónde y por qué se utiliza un modem de rango local.

• Velocidades: Velocidad real de transferencia de datos, Velocidad de

modulación, Baudio y bps.

• Transmisiones: Transmisión serie, sincronismo, paralelo, Transmisión

semi dúplex, full dúplex, Tipo de señalización.

• Modulación: ASK, FSK, PSK, QAM, PCM, Delta, PCM diferencial.

• Multiplexación: FDM (Frecuency Division Multiplexing), TDM, STDM,

Concentrador, Multiplexor estadístico

• Errores: BER, Explicar distancia de Hammig y CRC, Método FEC de

control de errores.

• Teoría de la información: Explicar la ley de Shannon mediante un

ejemplo aplicado a la red telefónica, Entropía, Tasa de información.

• Transmisión banda base: Código AMI, Manchester, HDB-3, Unipolar,

Polar, Bipolar.

• Ancho de banda (como se mide, Cómo debe ser el ancho de banda de la

señal con respecto al canal de comunicaciones por donde se quiere

transmitir dicha señal, consecuencias si no se da esa hipótesis, En un

canal real, qué expresión relaciona al ancho de banda con la capacidad

de dicho canal, señal multinivel)

• Tipos de código: Código compacto, singular, no singular.

• Problemas: Diafonía, Distorsión. ¿Cuáles son las causas?,

Atenuación, Ruido : intermodulación, blanco o gaussiano,

cuantificación.

• Medios de Comunicaciones: Cable coaxial (aplicación, composición,

grafico frecuencia y atenuación, etc.), Fibra Óptica (composición,

perdidas, clasificación), Satélites (tipo de comunicación,

clasificación por orbitas), UHF, efecto pelicular.

• Impedancia de una línea

• Compresión de datos (¿Cómo se mide?)

• Umbral de detección, repetidores regeneradores.

• Indicar la cantidad de canales y ancho de banda que implica

una transmisión E1, E2 y E3

PDH y SDH