

Transmisión de Datos

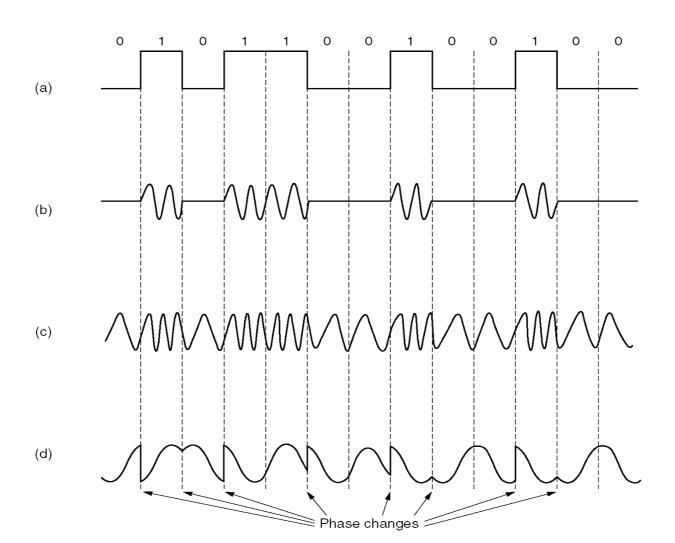
Medios de Transmisión

Transmisión Inalámbrica

Equipos de Interconexión - Capa Física

Términos y Conceptos Esenciales en Transmisión de Datos

Transmisión de Datos



Terminología de Transmisión

 La transmisión se produce entre un emisor y un receptor a través de algún medio de transmisión usando ondas electromagnéticas o pulsos eléctricos

Clasificación de los medios

- Guiados: Las ondas se transmiten confinándolos a través de un camino físico.
 - Ejemplos: par trenzado, cable coaxial, fibra óptica
- No guiados/ inalámbricos: Transmiten las ondas sin confinarlas en un camino físico.
 - Ejemplo: aire, agua, vacío

Proceso telemático

TRANSMISIÓN

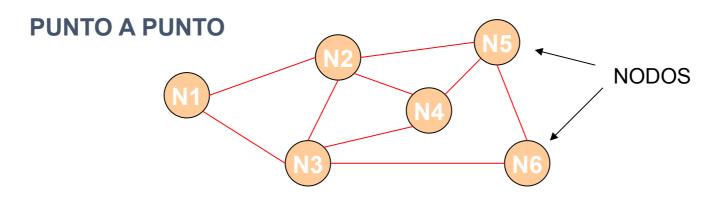
Es el proceso telemático por el que se transporta señales de un lugar a otro. Las señales son entidades de naturaleza diversa y se manifiestan como magnitudes físicas

COMUNICACIÓN

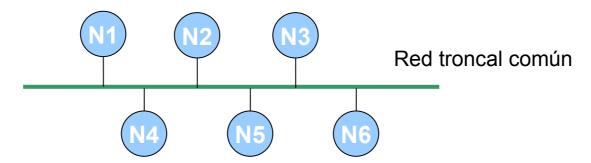
Es el proceso telemático por el que se transporta información, sabiendo que esta información viaja sobre señales que se transmiten.

Es el transporte de datos con sentido desde un EMISOR a un RECEPTOR.

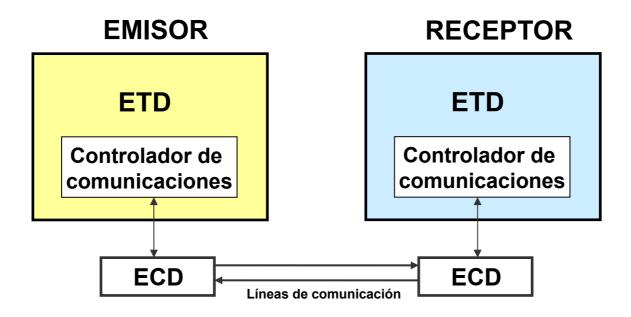
Líneas de comunicación



MULTIPUNTO O DE DIFUSIÓN



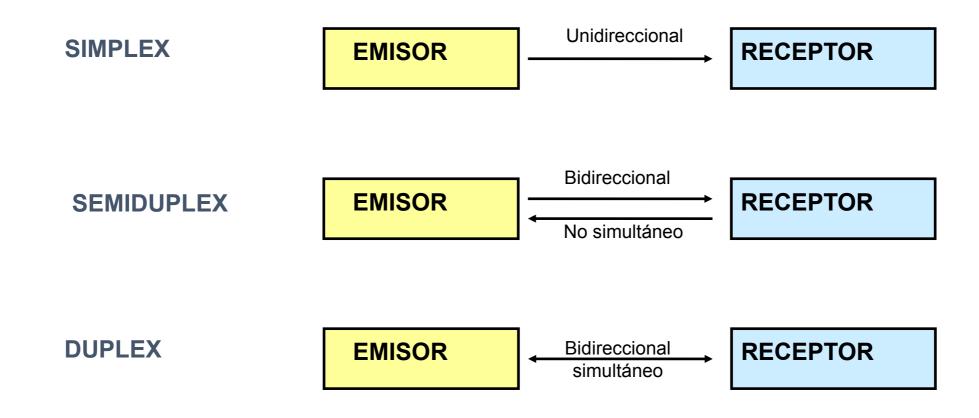
Circuito de datos



ETD: Equipos terminales de datos

ECD: Equipos terminales de comunicación de datos

Explotación de los circuitos de datos



Tipos de transmisión

CLASIFICACIÓN SEGÚN EL FORMATO DE LA INFORMACIÓN

- Transmisión asíncrona
- Transmisión síncrona

CLASIFICACIÓN SEGÚN EL MEDIO DE TRANSMISIÓN

- Transmisión en serie
- Transmisión en paralelo

CLASIFICACIÓN SEGÚN LA SEÑAL TRANSMITIDA

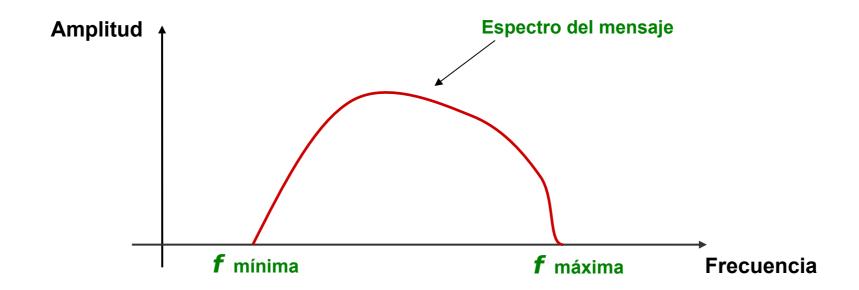
- Transmisión analógico y digital
- Transmisión en banda base y en banda ancha

Algunos aspectos físicos de la transmisión

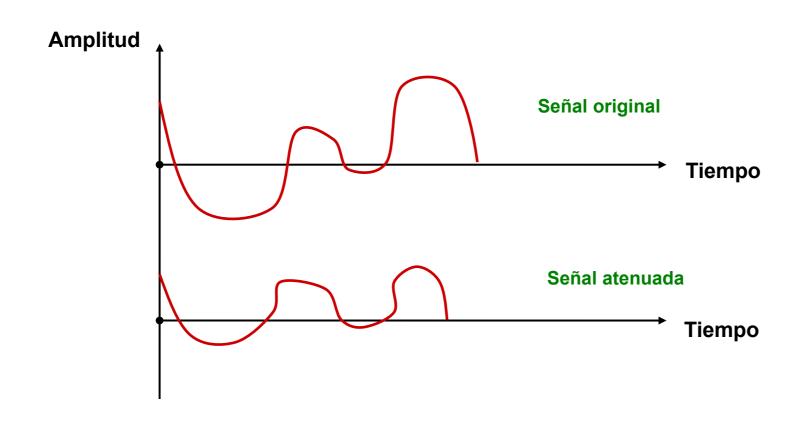
- Ancho de banda
- Atenuación
- Interferencia
- Ruido
- Modulación
- Decibelio
- Razón entre señal y ruido

Ancho de banda

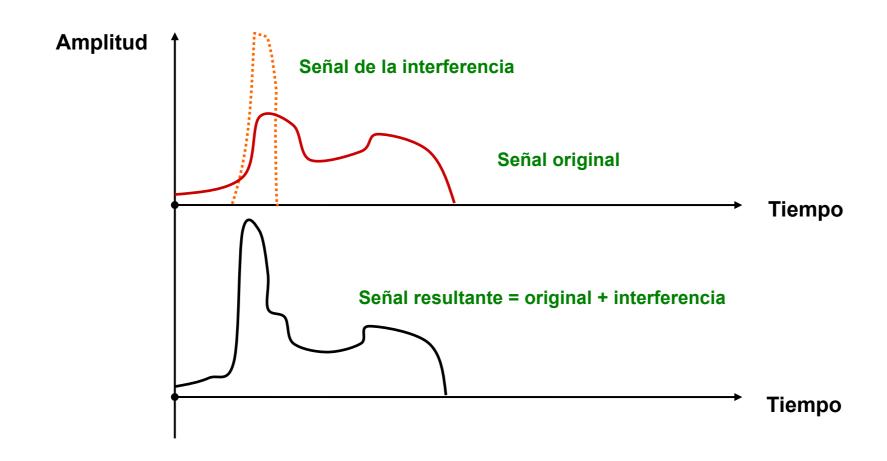
El especto de una señal y su ancho de banda



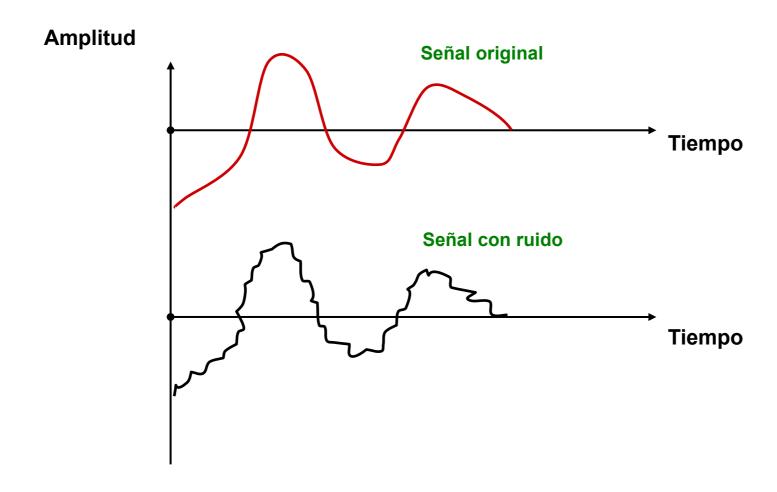
Atenuación



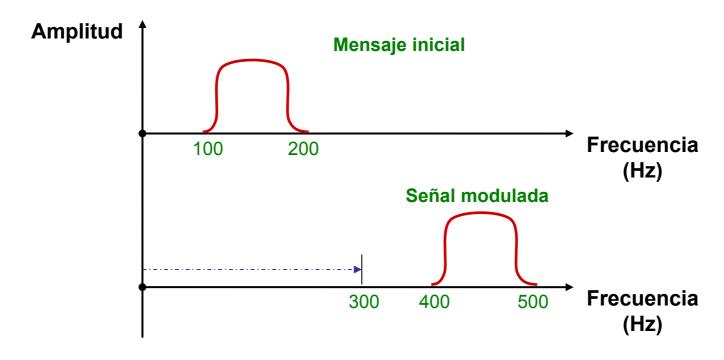
Interferencia



Ruido



Modulación



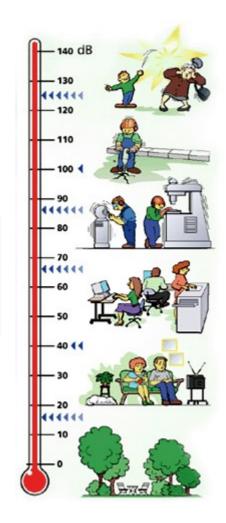
Efecto de la modulación en amplitud sobre el espectro del mensaje

Decibelio

Mide la potencia relativa entre dos señales o de una señal en dos puntos distintos de transmisión.

$$dB = 10log_{10} (P_2/P_1)$$

dB es negativo si la señal se ha atenuado dB es positivo si la señal se ha amplificado



Ejemplos de Decibelio

Ejemplo 1

Imagine que la señal viaja a través de un medio de transmisión y que su potencia se reduce a la mitad. Esto significa que $P_2=0.5P_1$. En este caso la atenuación (pérdida de la señal) se puede calcular como:

$$10\log_{10} P_2/P_1 = 10\log_{10} 0.5P_1/P_1 = 10\log_{10} 0.5 = 10(-0.3) = -3dB$$

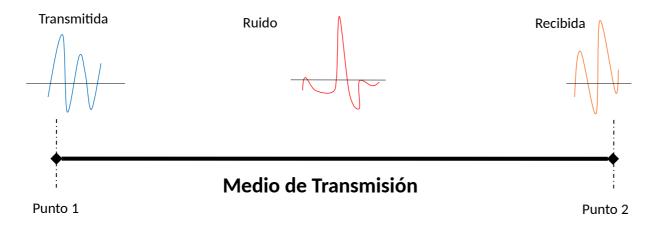
Ejemplo 2

Una señal pasa a través de un amplificador y su potencia se incrementa 10 veces. Esto significa que P_2 = $10P_1$. En este caso la amplificación (ganancia) se puede calcular como:

$$10\log_{10} P_2/P_1 = 10\log_{10} 10P_1/P_1 = 10\log_{10} 10 = 10(1) = 10dB$$

Razón entre señal y ruido

Mide la relación en la potencia de la señal y del ruido.

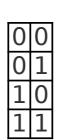


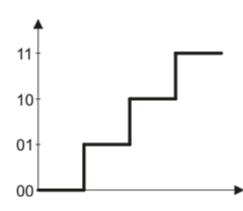
$$SNR_{(dB)} = 10 log_{10} SNR$$

Baudios y Bits/Seg (bps)

1 baudio = 1 bps, cuando la señal tiene dos niveles 0 y 1

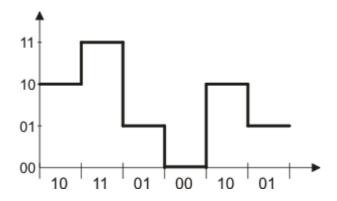
Si tomamos dos bits saldrían cuatro (4) combinaciones o niveles diferentes, podríamos alcanzar 1 baudio = 2 bps





Ejemplo de transmisión

Secuencia a transmitir = 101101001001



La señal anterior, si bien posee la misma velocidad de modulación que una señal binaria tiene mayor velocidad de transmisión puesto que cada nivel significa la transmisión de 2 bits.

Teorema Nyquist

- Cota superior a la velocidad de transmisión
- Canales ideales sin ruido
- Fórmula:

$$C = 2B\log_2 n$$

- B = Ancho de banda del canal.
- n = número de estados significativos.
- C = capacidad del canal.

Teorema Shannon

- **n** limitado.
 - Ruido
 - Amplitud máxima
- Fórmula:

$$C = B \log_2(1 + \frac{S}{N})$$

- S = Potencia máxima del Canal.
- N = Potencia máxima del Ruido
- S/N = Relación Señal / Ruido

Ejercicio

Un típico canal telefónico de voz tiene una razón de señal a ruido de 30 dB y un ancho de banda de 3000 Hz. ¿Cuál es la capacidad máxima?

Solución

Calculamos la relación Señal/Ruido:

 $30dB = 10^{(30/10)} = 1000$ (ya que $SNR_{(dB)} = 10 log_{10} SNR$ donde SNR es la relación entre $P_{señal} / P_{ruido}$)

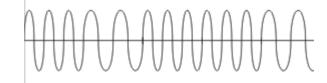
Sustituimos los valores iníciales en el teorema de Shannon

$$C = 3000 \log_2(1+1000) = 30.000 \text{ bps}$$

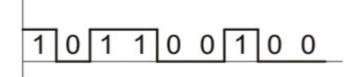
Señales Análogas y Digitales

Señales Análogas

Se dice que una señal es **análoga** o **analógica** cuando las magnitudes de la misma se representan mediante <u>variables</u> continuas.

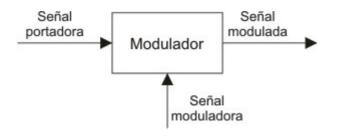


Señales Digitales o Discretas



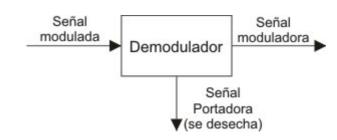
Una señal digital corresponde a magnitudes físicas limitadas a tomar sólo unos determinados <u>valores</u> discretos

Modulación y Demodulación



Se denomina **modulación** al proceso de colocar la información contenida en una señal, generalmente de baja frecuencia, sobre una señal de alta frecuencia

Es el proceso mediante el cuál es posible recuperar la señal de datos de una señal modulada. Un **MODEM** es un dispositivo de transmisión que contiene un **mo**dulador y un **dem**odulador



Señales de transmisión y señales digitales

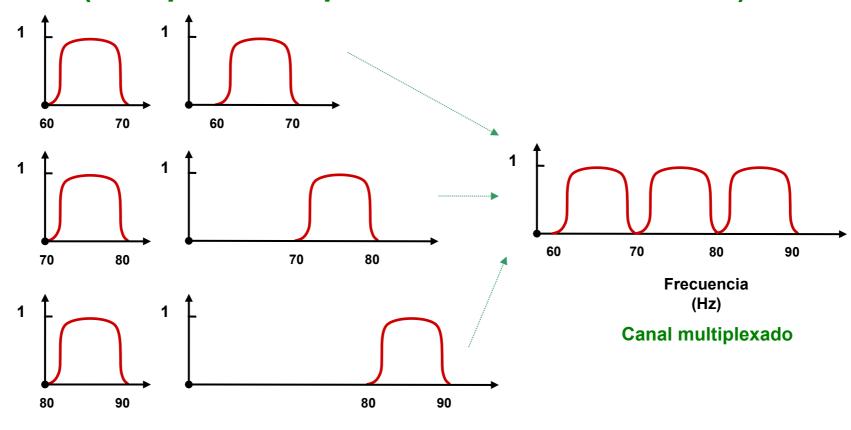
Las señales de transmisión corresponden a la portadora, mientras que las señales de datos correspondes a la moduladora.

De acuerdo al sistema de transmisión, se pueden tener los siguientes casos:

Señal de transmisión	Señal de Datos
Analógica	Analógica
Analógica	Digital
Digital	Analógica
Digital	Digital

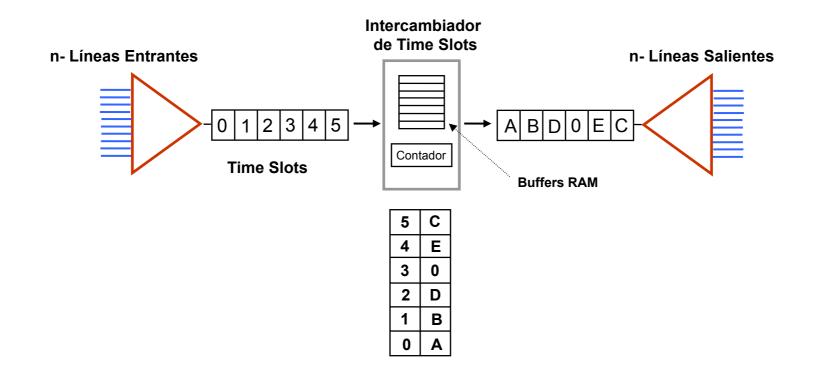
Multiplexación

FDM (Multiplexación por división de frecuencias)



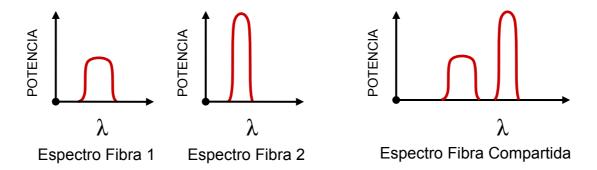
Multiplexación

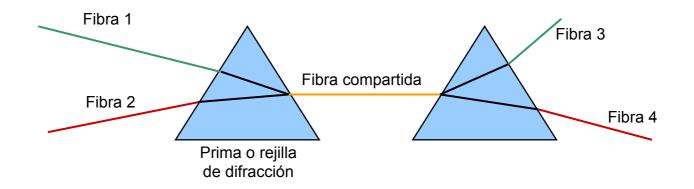
TDM (Multiplexación por división de tiempo)



Multiplexación

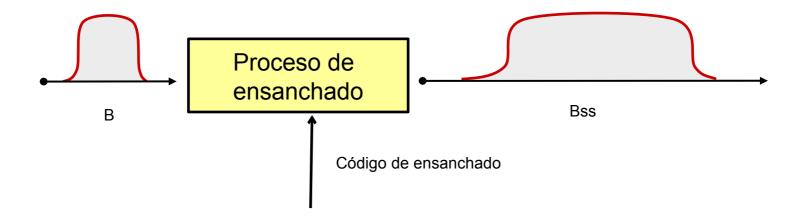
WDM (Multiplexación por División de Onda)





Espectro Ensanchado

Es una **técnica de multiplexación** que combina señales de varias fuentes para tener un ancho de banda mayor. Se usa en aplicaciones inalámbricas para redes LAN y WAN.

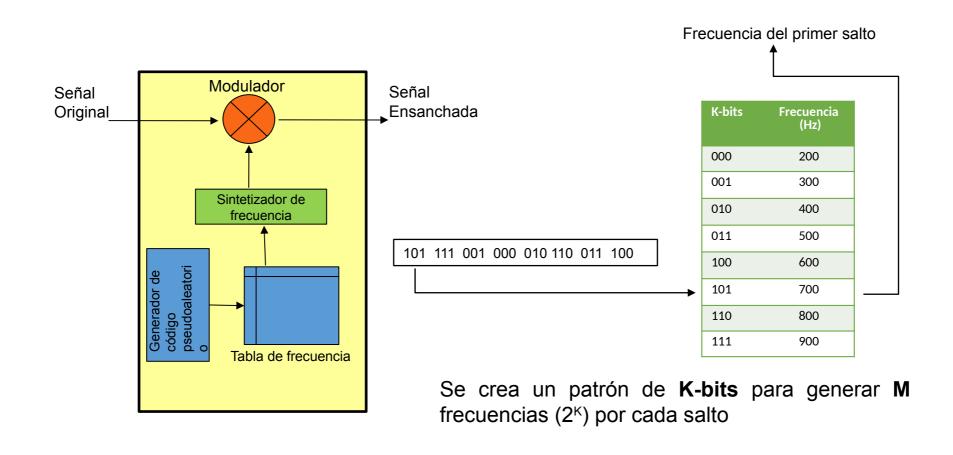


El espectro ensanchado consigue su objetivo basándose en dos (2) principios:

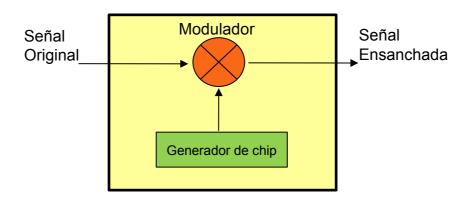
- 1. El ancho de banda de cada nodo debe ser mayor que el asignado
- 2. La expansión del ancho de banda B a Bss debe ser hecho por un proceso

Hay dos técnicas: Espectro ensanchado por salto de frecuencia (FSS) y por secuencia directa (DSS).

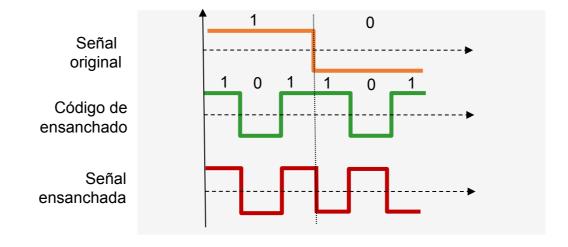
Espectro Ensanchado por Salto de Frecuencia (FSS)



Espectro Ensanchado por Secuencia Directa (DSS)

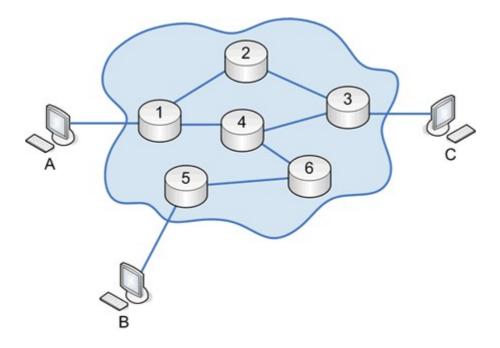


Supongamos el siguiente caso en que el chip generado sea 101



Conmutación

Es una **técnica** que nos permite hacer uso eficiente de los **enlaces de comunicación** en una red de computadoras, empleando unos dispositivos especiales llamados **conmutadores** capaces de crear conexiones temporales entre dos o más nodos.

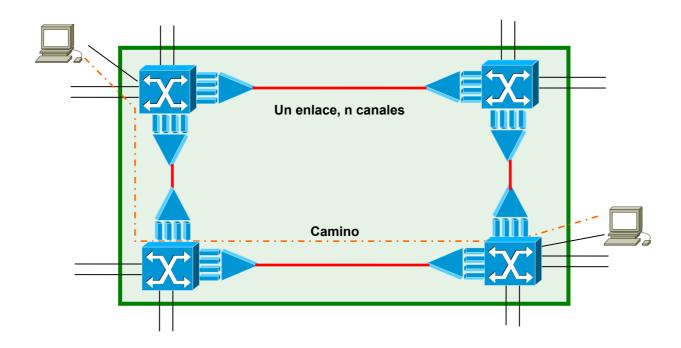


Técnicas de Conmutación

- Conmutación de Circuitos
- Redes de Datagramas o Conmutación de Paquetes
- Redes de Circuitos Virtuales

Conmutación de Circuitos

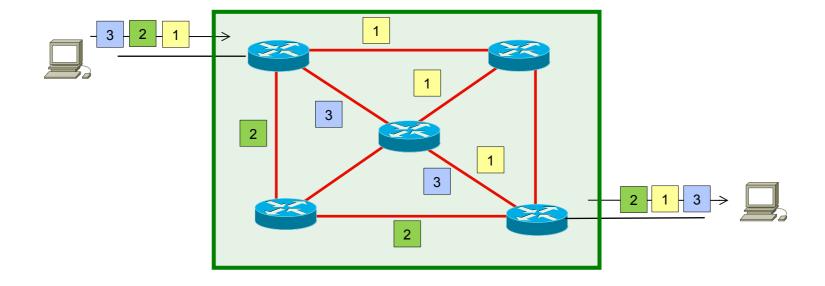
Una red de **conmutación de circuitos** está formada por un conjunto de **conmutadores** conectados por enlaces físicos, en el que cada enlace se divide en n canales.



Los circuitos conmutados, los recursos se reservan en la **fase de establecimiento**; permanecen dedicados en la **transferencia de datos** hasta la **fase de liberación**.

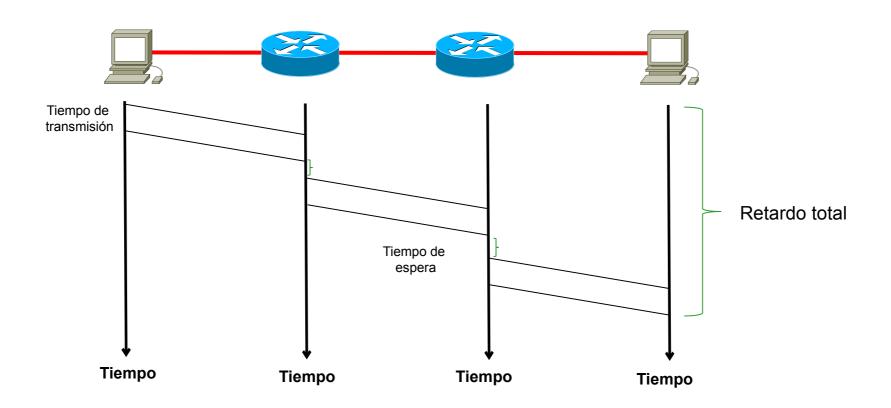
Redes de Datagramas

En una red de **conmutación de paquetes** no hay reserva de recursos; los recursos se asignan por demanda.



Los encaminadores de paquetes realiza las siguientes funciones: **Almacenamiento y retransmisión** ("Store and Forward") y **Control de ruta** ("Routing").

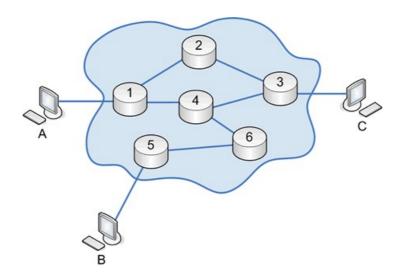
Retardo en una Red de Datagramas



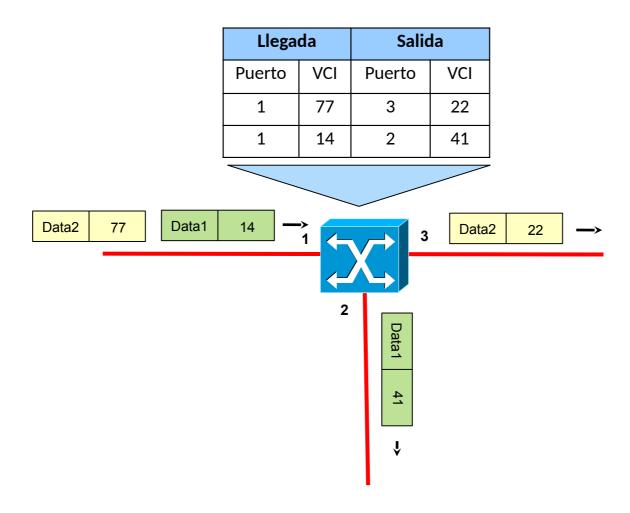
Redes de Circuitos Virtuales

Una red de circuitos virtuales es una mezcla entre las redes de conmutación de circuitos y una red de datagramas. Posee las características más relevantes de cada una de ellas:

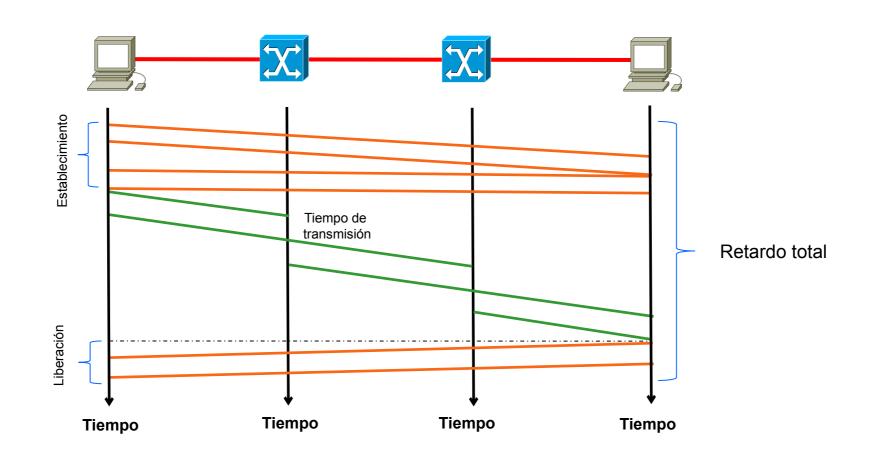
- 1. Existen fase de establecimiento, transferencia de datos y liberación.
- 2. Los recursos son asignados durante la fase de establecimiento
- 3. Los datos viajan en unidades llamadas datagramas o paquetes
- 4. Todos los paquetes siguen el mismo camino establecido durante la conexión
- 5. Se implementa a nivel de la capa 2 del Modelo OSI, mientras que una red de conmutación de circuito es capa 1 y una red de datagramas es capa 3.



Conmutador y tablas en una Red de Circuitos Virtuales



Retardo en una Red de Circuitos Virtuales



Quiz: Términos y Conceptos Esenciales de Transmisión de Datos

Se desea conectar 2 subredes tipo LAN y Usted ha sido elegido para seleccionar la propuesta que ofrece mayor velocidad de los dos Proveedores que se presentaron:

- El primer proveedor ofrece una línea de comunicaciones de transmisión directa la cual presenta una SNR(dB) de 25 dB sobre un ancho de banda de 50 MHz. La señal a ruido hallada puede deteriorarse con el tiempo.
- El segundo proveedor suministra un canal punto a punto utilizando 8 enrutadores intermedios entre las subredes a conectar. Cada enrutador retarda la transmisión a una razón de 0,002 ms (milisegundo) por cada 1500B transmitido. Al transmitir un mensaje de 1500B el tiempo total de trasmisión sobre este canal es de 0,04 ms.

¿Qué propuesta debe ser elegida? Justifica la respuesta.