

WANs y PDH

Area de Ingeniería Telemática
<http://www.tlm.unavarra.es>

Arquitectura de Redes, Sistemas y Servicios
Grado en Ingeniería en Tecnologías de
Telecomunicación, 2º

Temario

0. Introducción
1. Arquitecturas de conmutación y protocolos
2. **Introducción a las tecnologías de red**
 1. Arquitectura de protocolos IEEE 802
 2. LANs IEEE 802.3 (Ethernet)
 3. LANs IEEE 802.11 (WiFi)
4. **WANs y PDH**
5. ATM
3. Control de acceso al medio
4. Conmutación de circuitos
5. Transporte fiable
6. Encaminamiento
7. Programación para redes y servicios

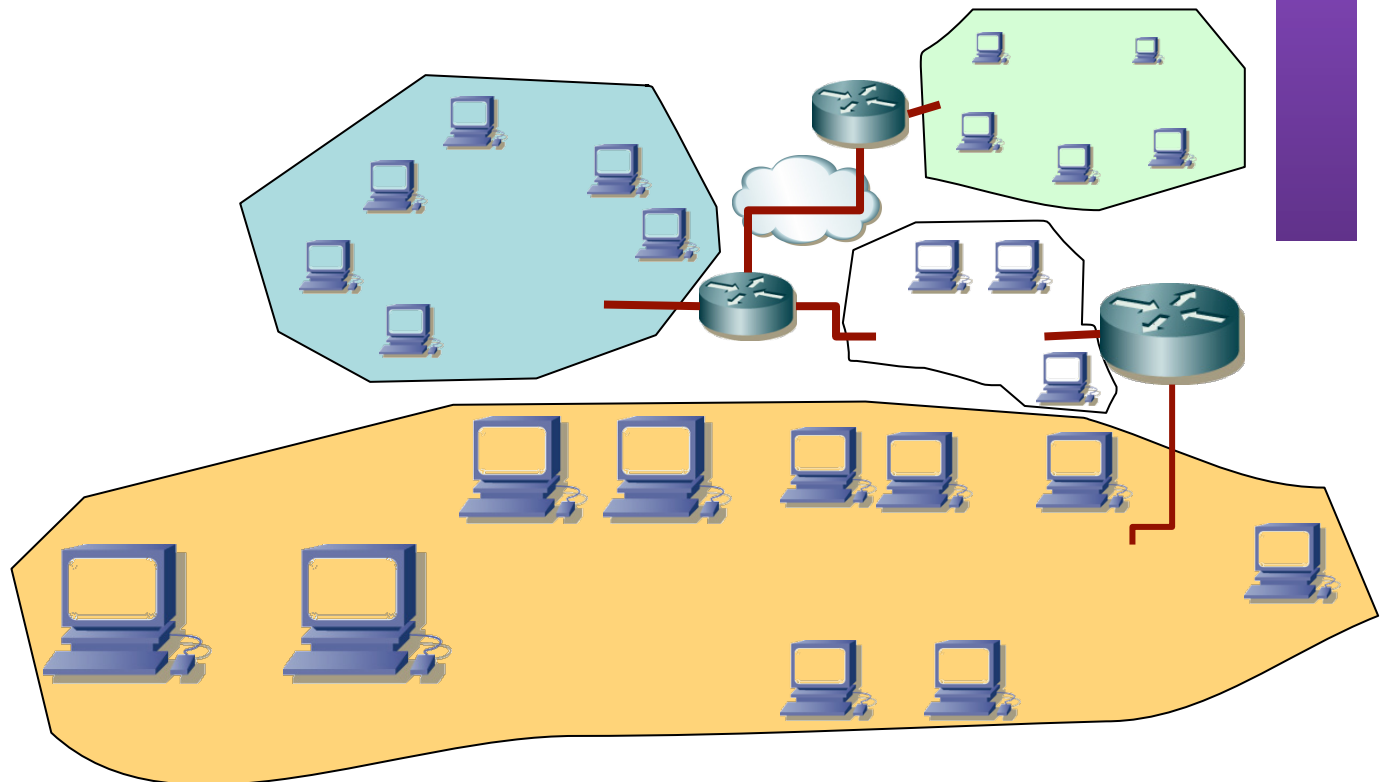
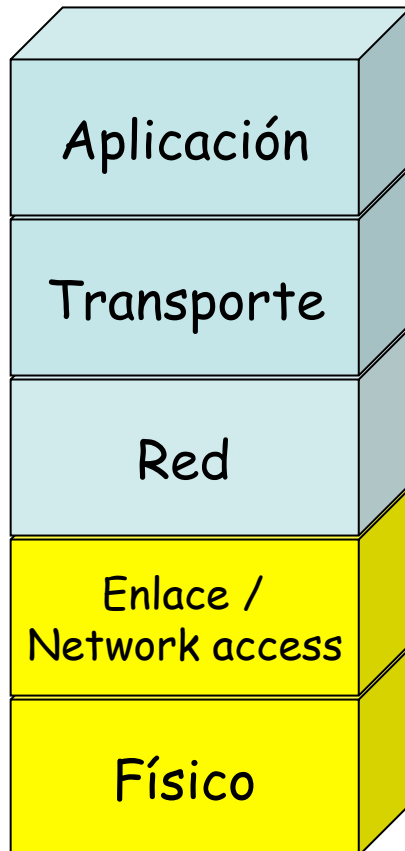
Objetivos

- Comprender qué es una WAN y de dónde vienen
- Conocer el funcionamiento básico de PDH
- Comprender el funcionamiento básico de PPP

WANs

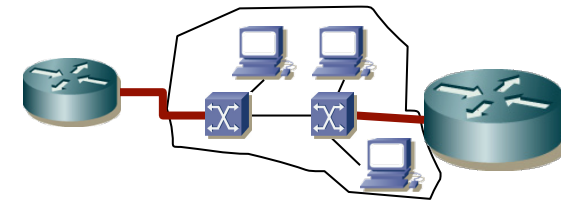
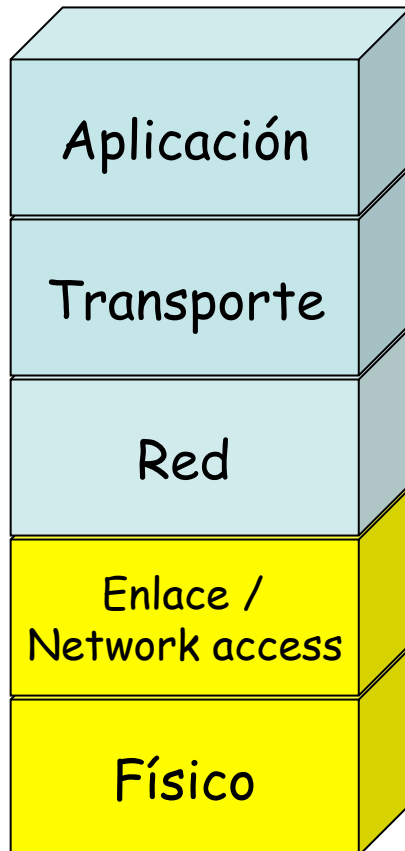
Comunicación dentro de una red

- Origen y destino del paquete están en la misma red
 - Dos hosts
 - Un host y un “gateway” con otra red
 - Dos “gateways”
- La red puede ser una LAN, MAN o WAN
- (...)



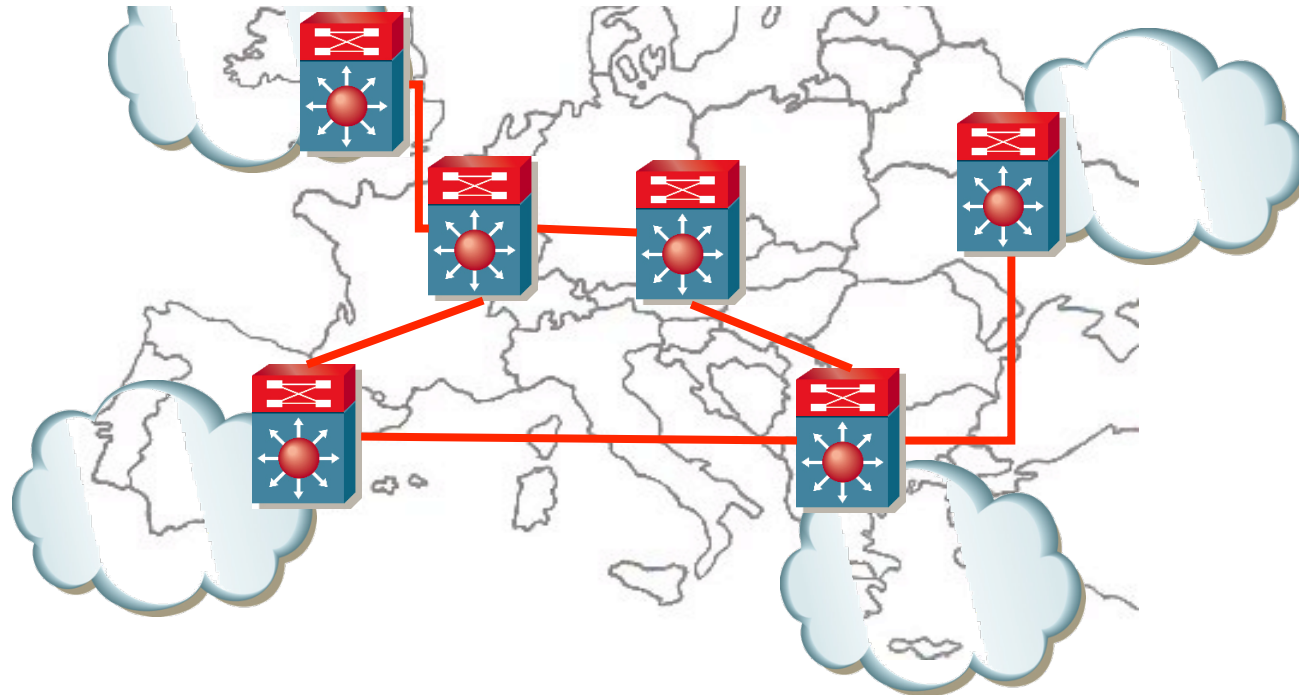
Comunicación dentro de una red

- Origen y destino del paquete están en la misma red
 - Dos hosts
 - Un host y un “gateway” con otra red
 - Dos “gateways”
- La red puede ser una LAN, MAN o WAN
 - Vamos a ver brevemente el caso WAN



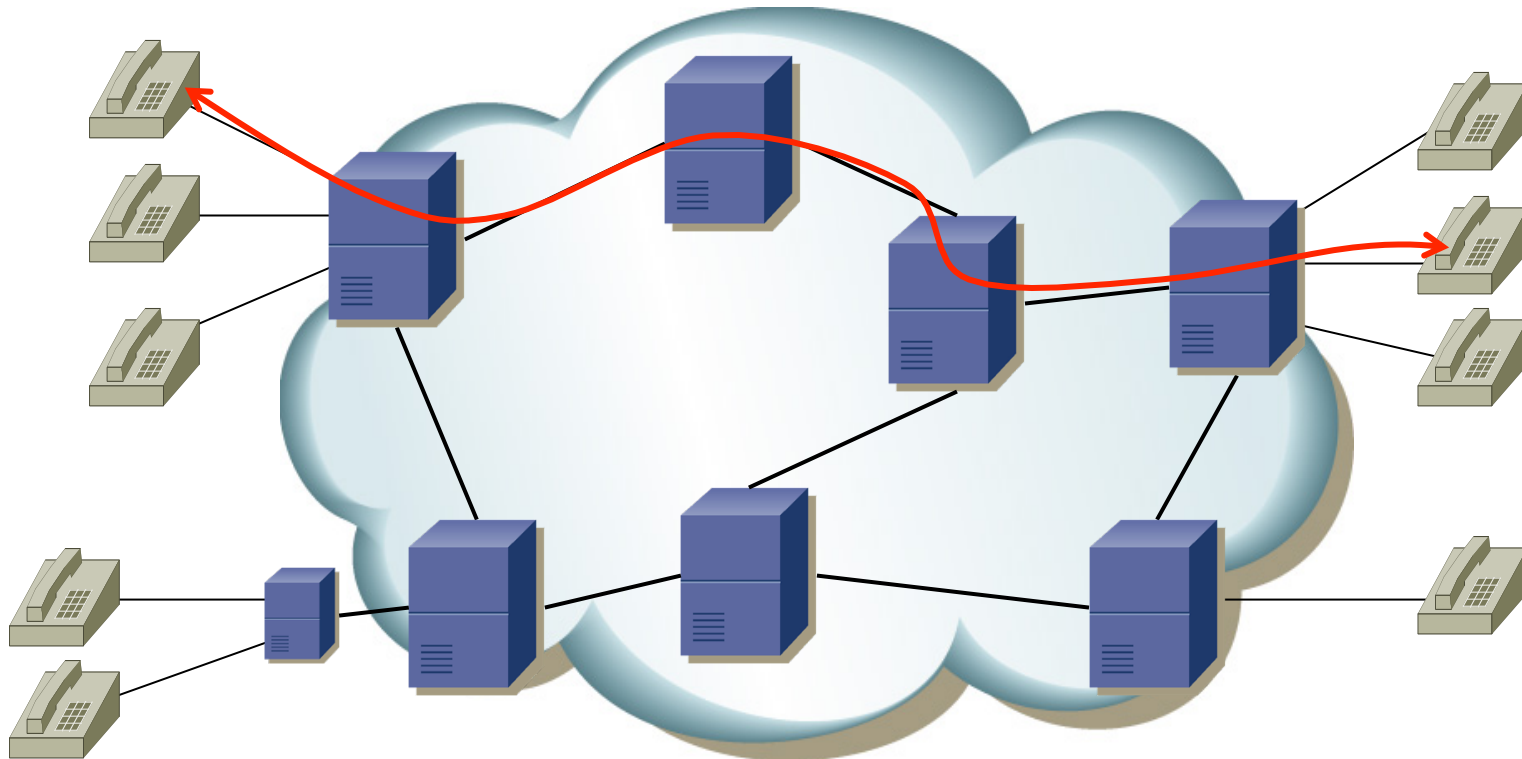
WANs

- Cubre un area muy amplia (un país, un continente, un planeta...)
- Datos y voz
- Interconecta LANs y MANs
- Mediante conmutadores (circuitos y/o paquetes), común circuitos
- Normalmente controlada por un operador
- Tecnologías: ATM, SDH, Frame Relay, MPLS, etc.

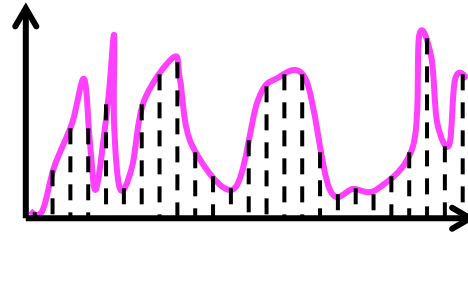


Servicio telefónico

- *PSTN = Public Switched Telephone Network*
- Primera WAN
- (...)

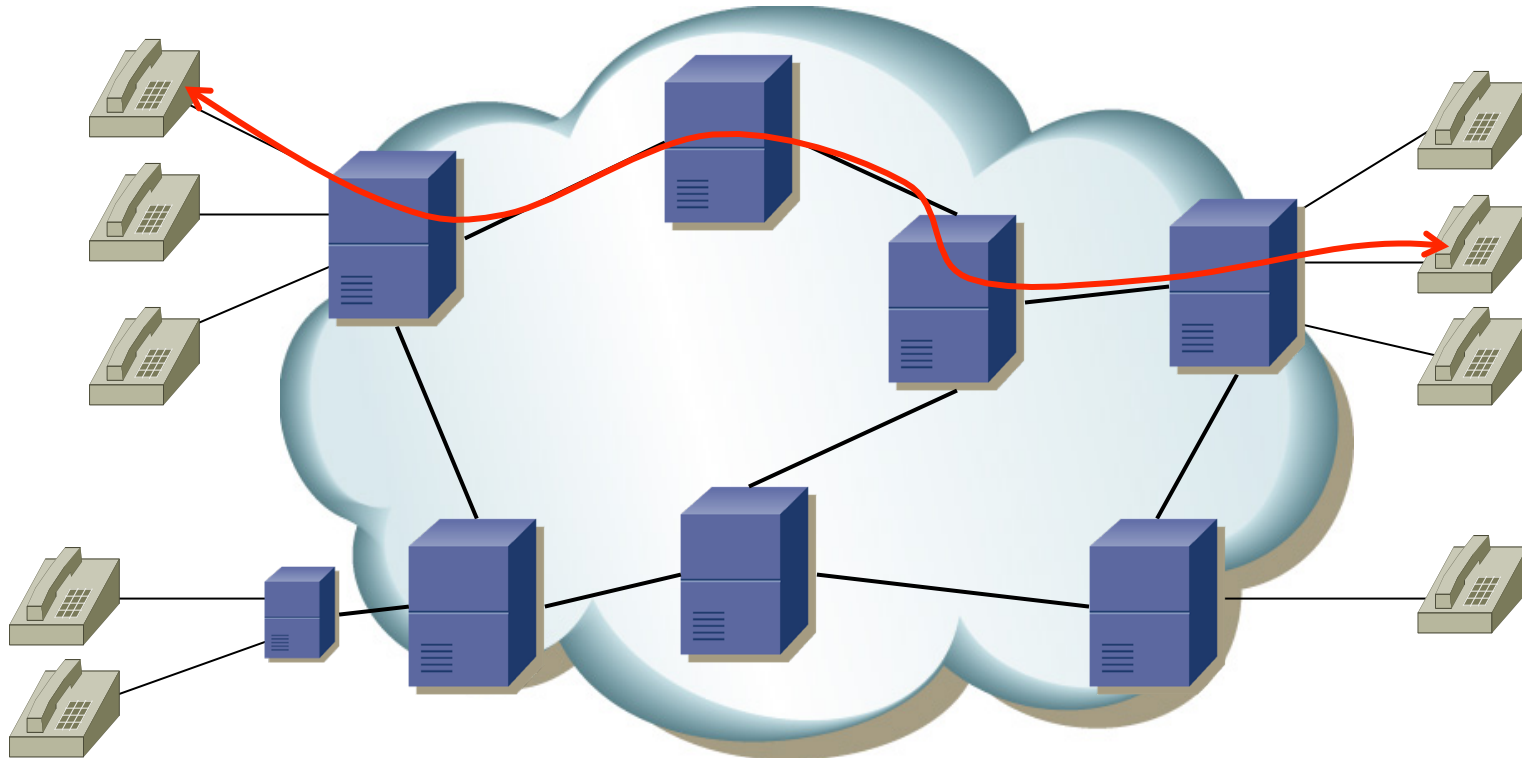


Servicio telefónico



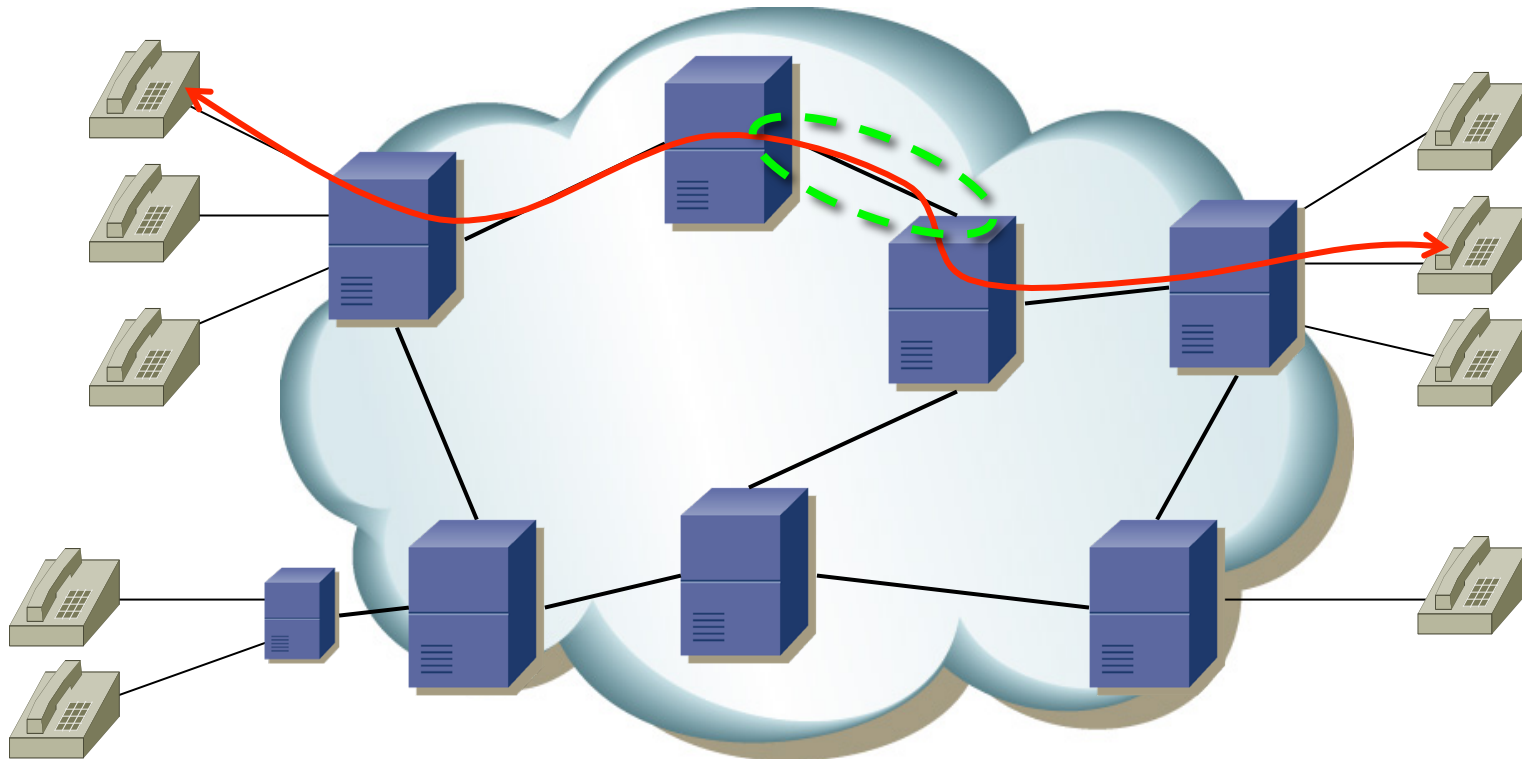
- Señal de voz → flujo binario
E0 (DS0) : 64Kbps

...100010001010101010110100110100100110



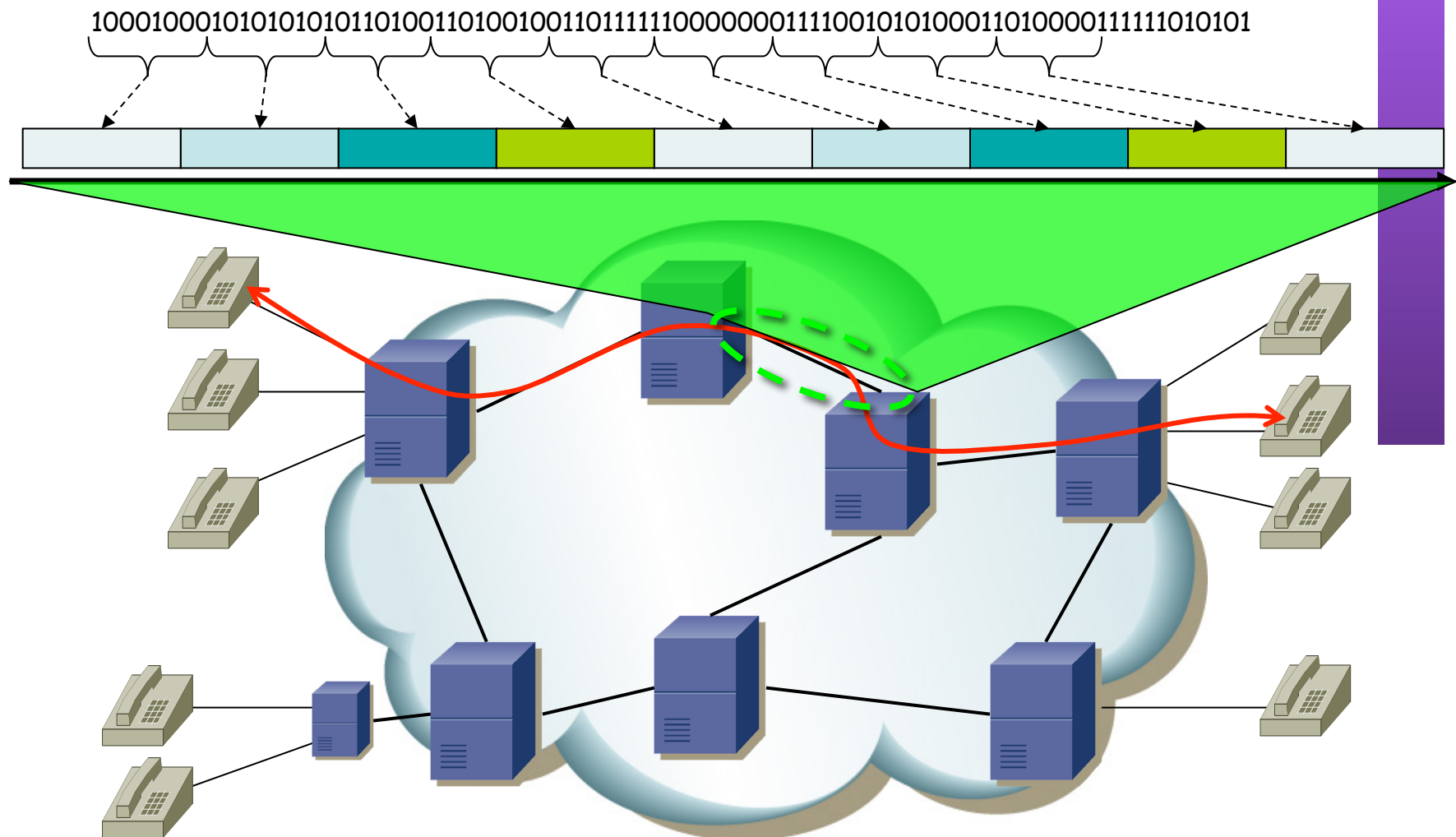
Servicio telefónico

- Red de conmutación de circuitos
- Multiplexación de múltiples llamadas en las líneas troncales entre centrales (conmutadores telefónicos)



Servicio telefónico

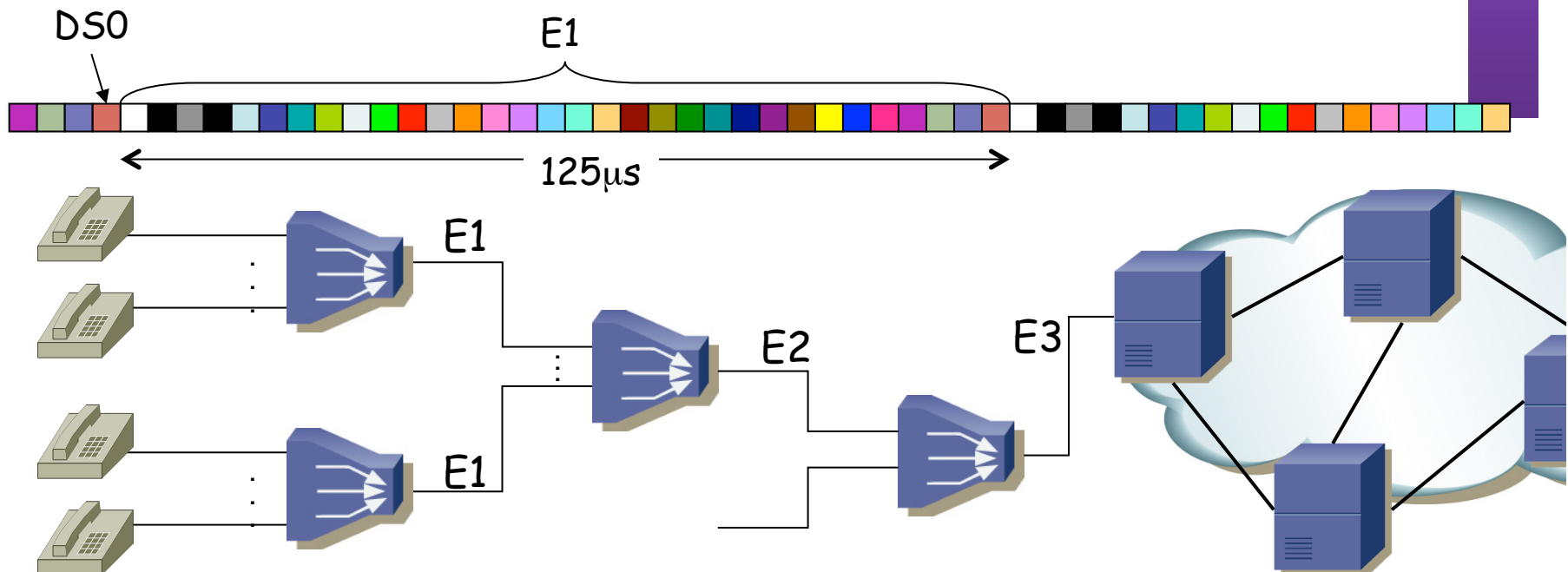
- *TDM = Time Division Multiplexing*



PDH

PDH (Plesiochronous Digital Hierarchy)

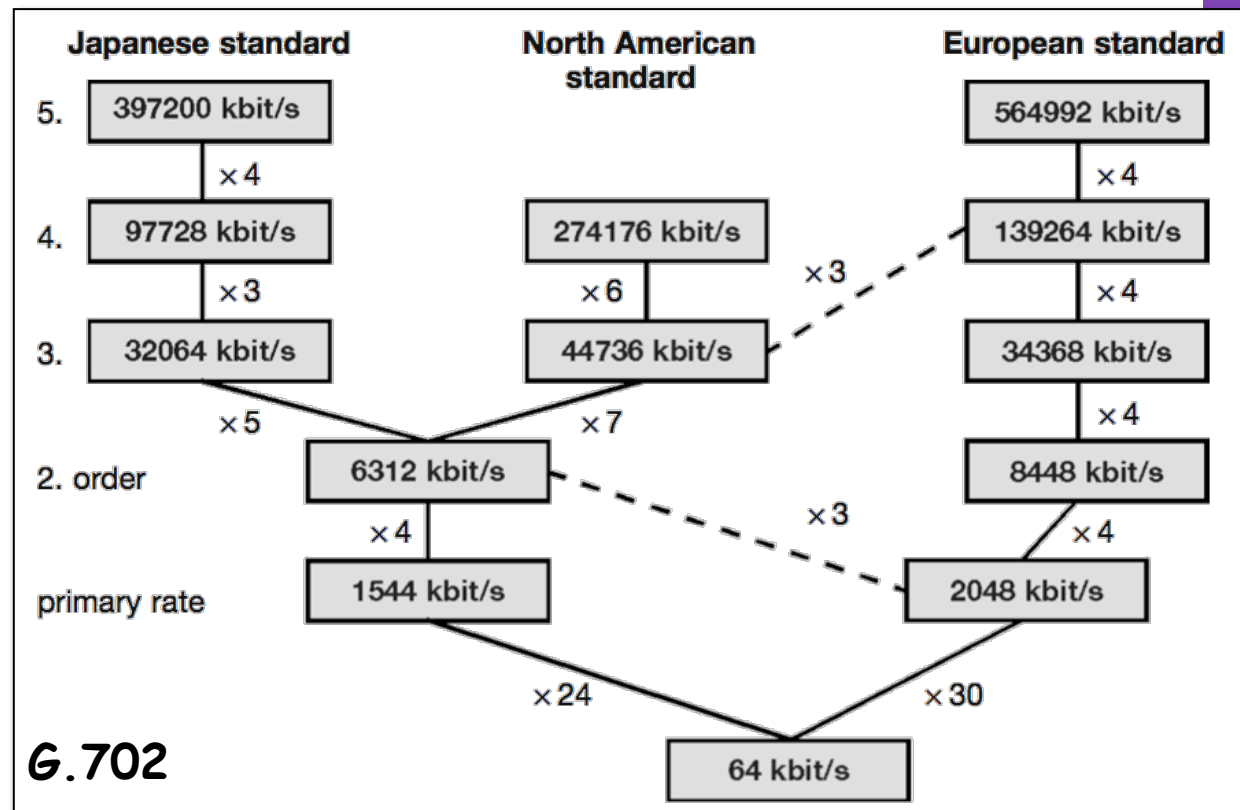
- Señales plesiócronicas:
 - Las velocidades pueden sufrir desplazamientos de fase, *jitter* y *wander* pero con unos límites
 - Cada uno su propio reloj
 - Esto limita las velocidades
- E1 (2048Kbps) = 32xE0
- En trama superior a E1 no se puede identificar un E0 concreto
- Demultiplexar para extraer canales menores en la jerarquía



PDH (Plesiochronous Digital Hierarchy)

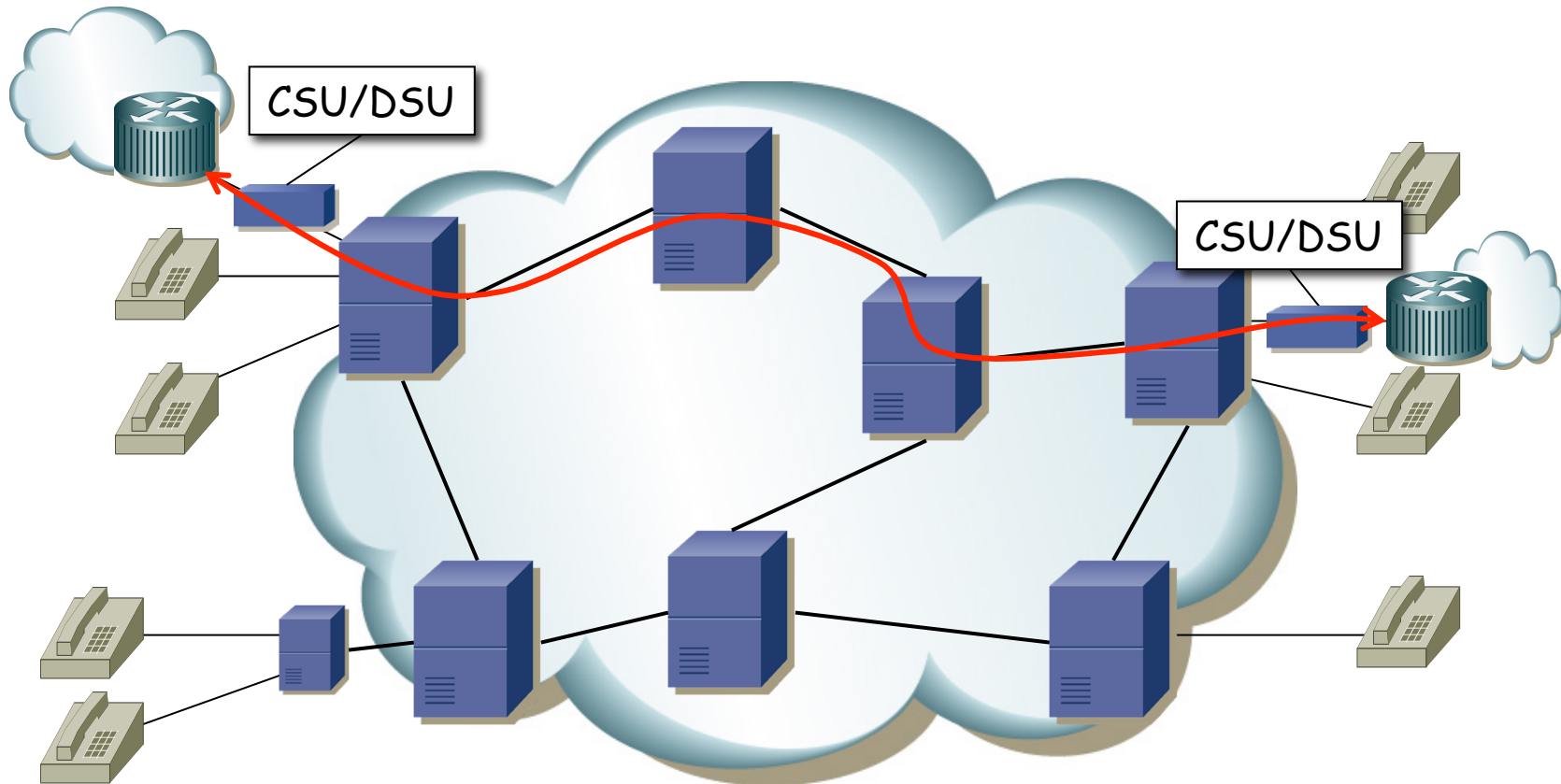
Multiplexación TDM

- $E1 (2048\text{Kbps}) = 32 \times E0$ $E2 = 4 \times E1$, $E3 = 4 \times E2$, $E4 = 4 \times E3$
- $T1 (\text{DS1}, 1.54\text{Mbps}) = 24 \times \text{DS0}$ $T2 = 4 \times T1$, $T3 = 7 \times T2$
- ITU-T G.701-703
- Multiplexación bit a bit por encima del E1 (*bit interleaving*)
- Acomodar variaciones en frecuencia insertando bits ("justificación")



Datos

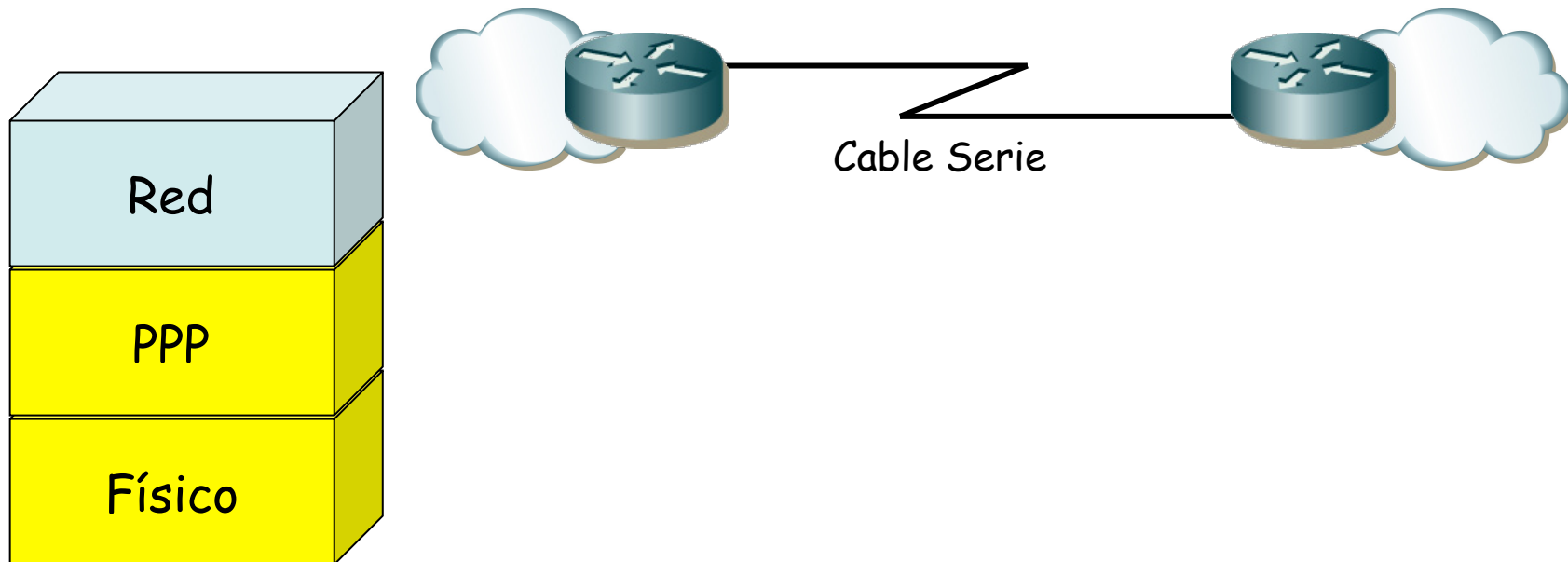
- CSU/DSU = *Channel Service Unit / Digital Service Unit*
- Asignan los datos a un canal PDH
- ¿Cómo? (...)



PPP

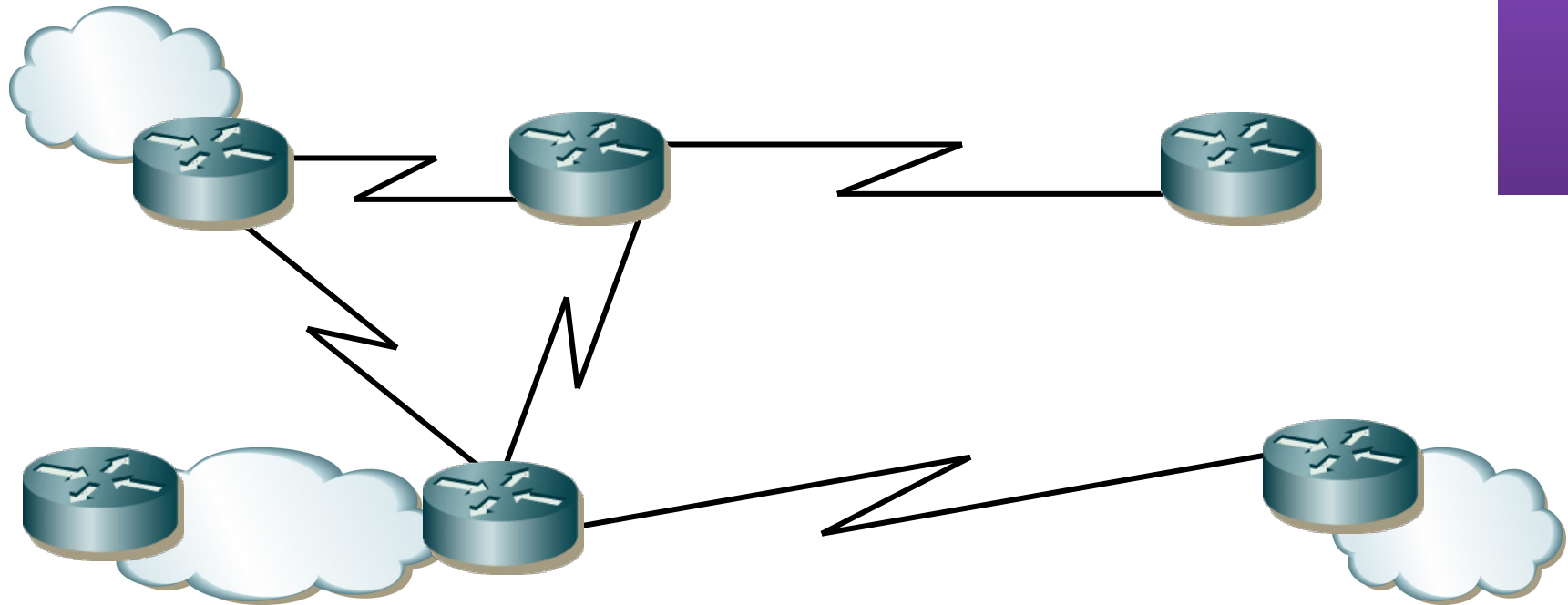
PPP

- *Point-to-Point Protocol* (RFC 1661)
- Creado para la conexión usuario-a-red
- Empleado también en red-a-red
- Ofrece:
 - Framing
 - Protocolo de control del enlace (LCP) para establecer, configurar y comprobar el enlace de datos
 - Protocolos de control específicos para cada protocolo de red (NCP)
- Se emplea sobre enlaces full-duplex que mantienen el orden



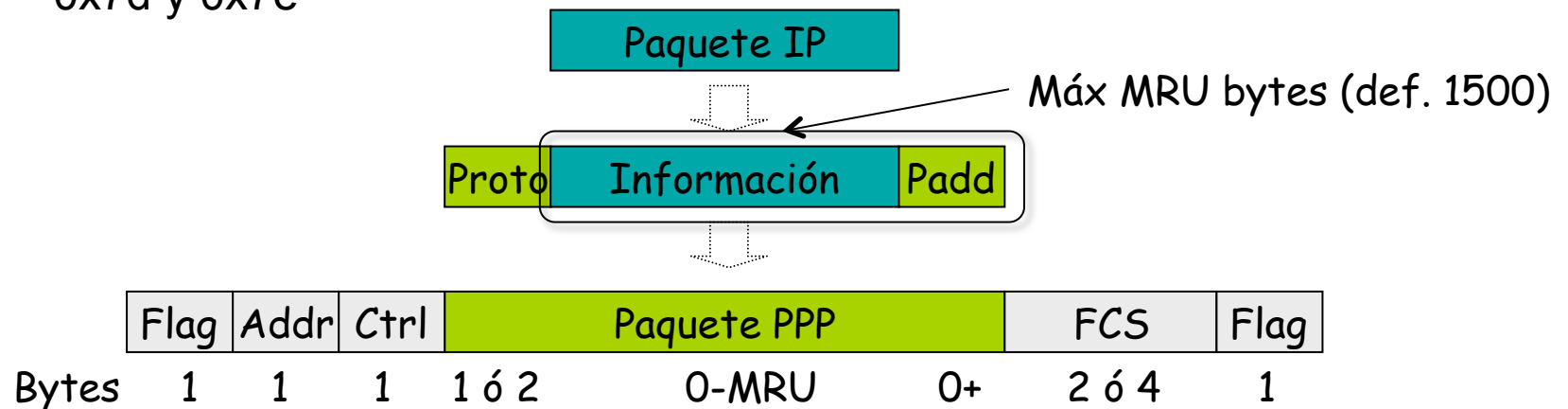
Topologías

- Topologías formadas con enlaces punto a punto
- Los enlaces unen nodos de conmutación, normalmente de nivel de red



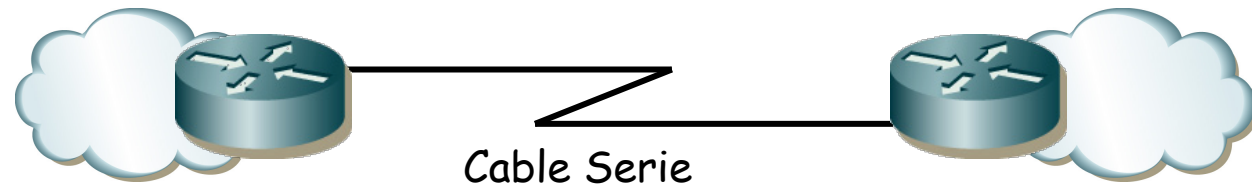
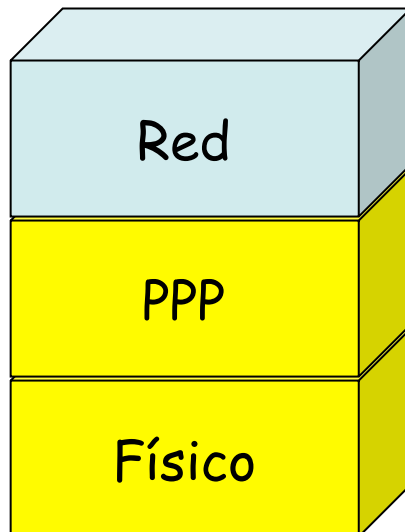
PPP: encapsulado

- Puede transportar múltiples protocolos simultáneamente
- Marca el comienzo y final de cada trama
- Por defecto encapsulado HDLC (RFC 1662)
 - Flag (0x7e)
 - Address (solo 0xff = All-Stations)
 - Control (solo 0x03 = Unnumbered Information con bit Poll/Final a cero)
 - FCS (calculado desde el campo Address)
- Byte Stuffing
 - Carácter de escape = 0x7d
 - En la secuencia entre los Flags se escapan todos los caracteres 0x7d y 0x7e



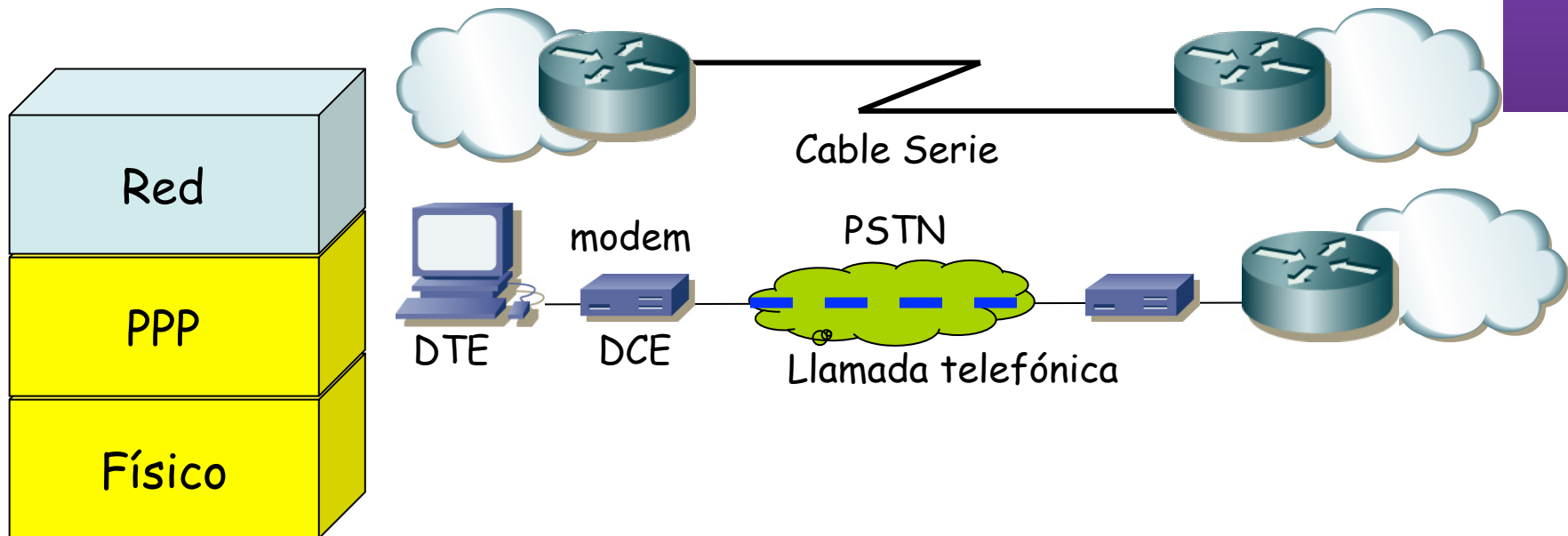
PPP over...

- Decíamos que:
- “Se emplea sobre enlaces full-duplex que mantienen el orden”
- (...)



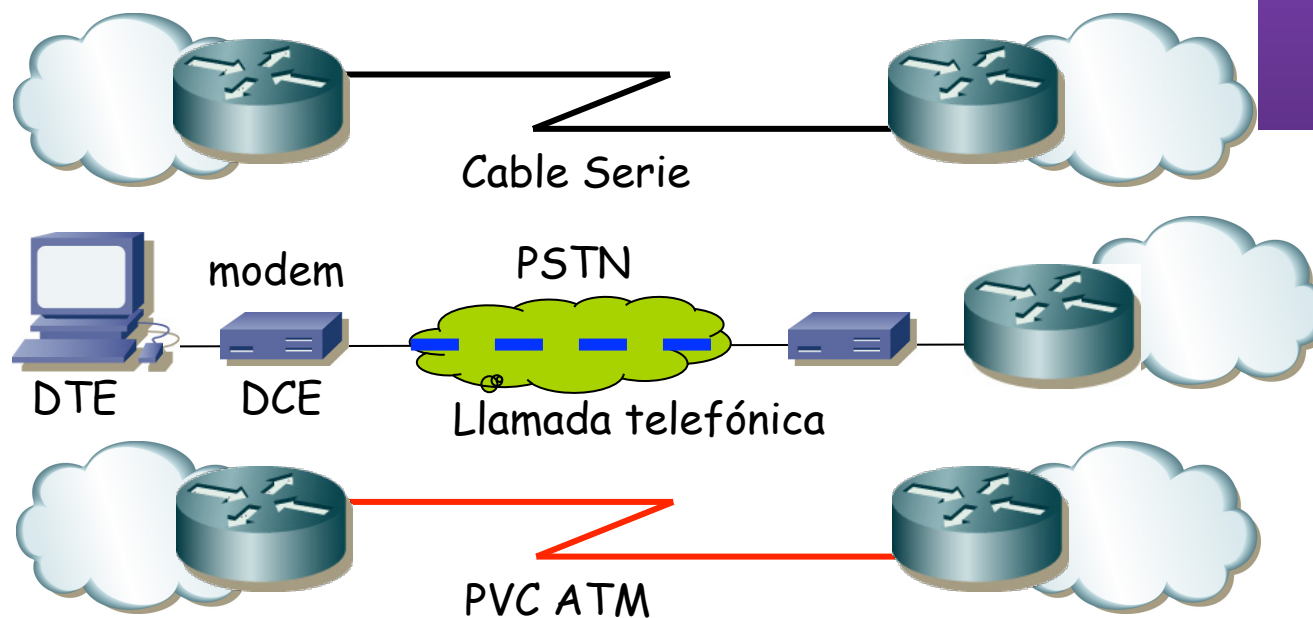
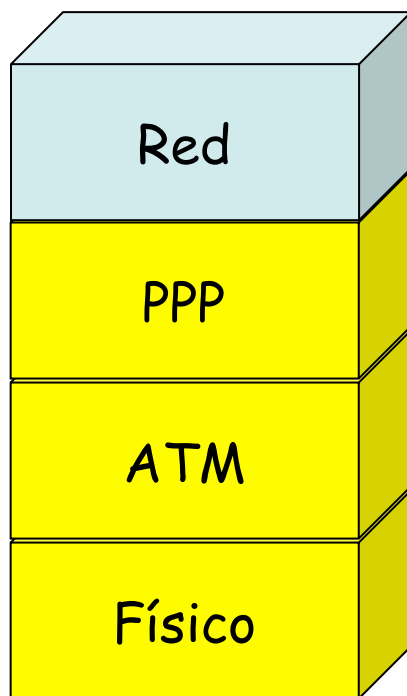
PPP over...

- Decíamos que:
- “Se emplea sobre enlaces full-duplex que mantienen el orden”
- La unión serie entre los dos extremos puede ser
 - A través de moduladores/demoduladores (modems) que están ...
 - Usando la PSTN (*Public Switched Telephone Network*)



PPPoA

- Veremos en otra asignatura ... escenarios más complejos (y mucho más utilizados)



Resumen

- WANs comúnmente de conmutación de circuitos
- PSTN como primera WAN
- PDH para el transporte de voz digital multiplexada
- Velocidades concretas, múltiplo unas de otras
- Encapsulado PPP para el transporte de datos sobre una línea punto a punto