



Universidad del Cauca
Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones
Departamento de Telemática

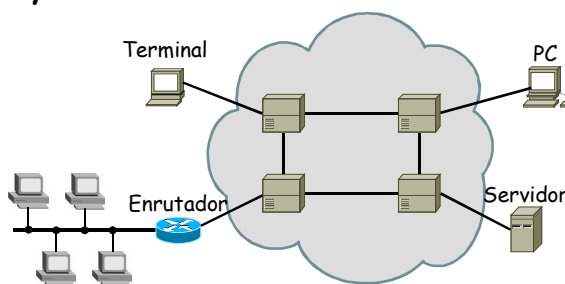


Dr. Ing. Álvaro Rendón Gallón
Popayán, enero de 2012

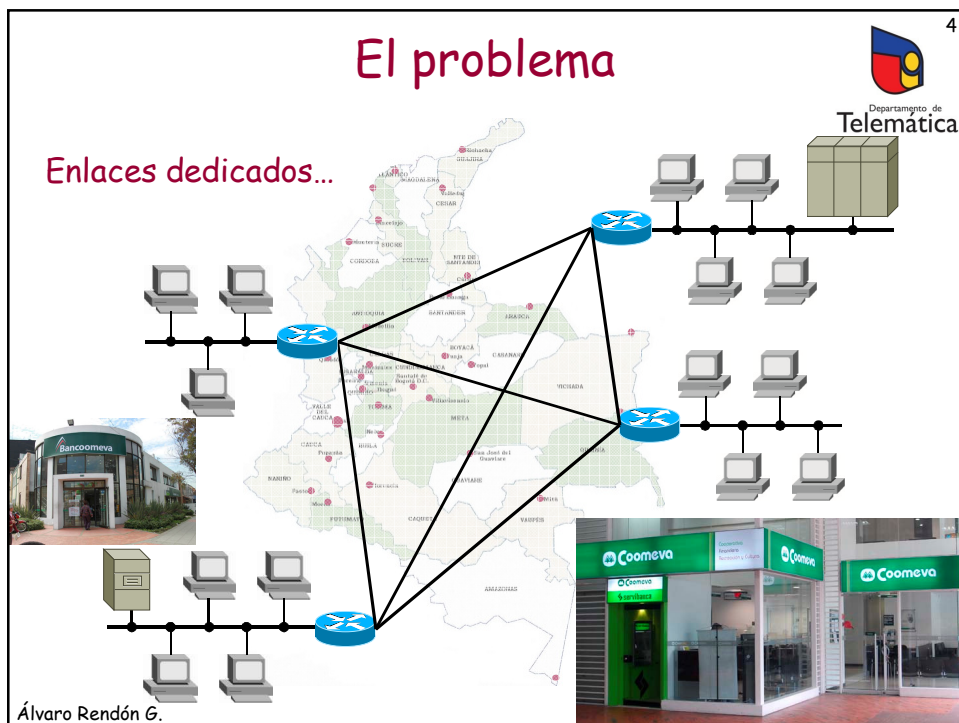
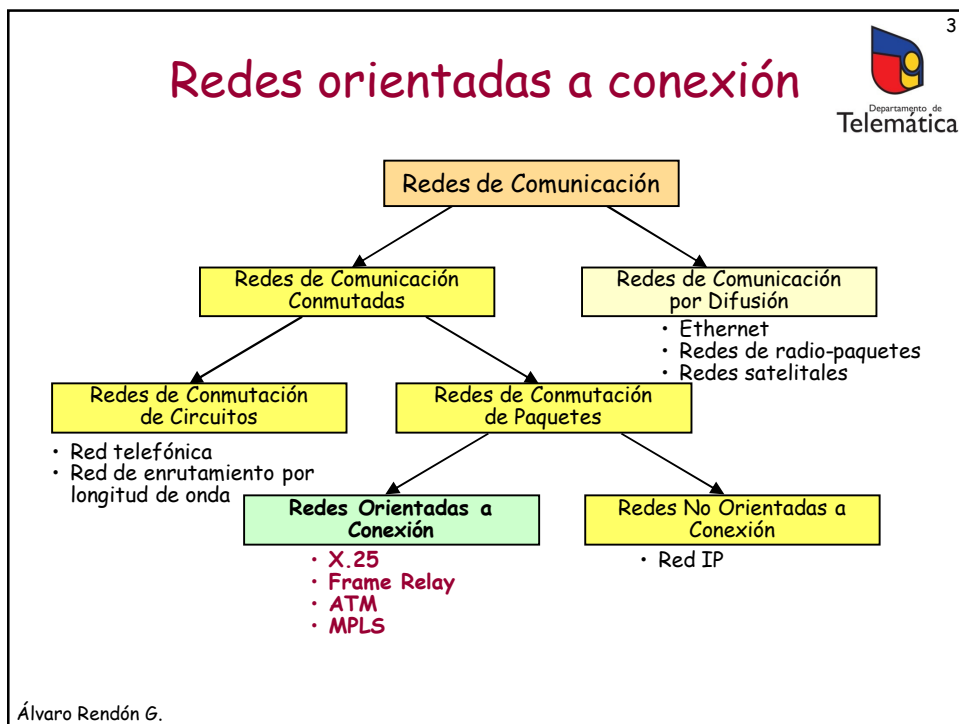
Temario



- Necesidad de las WAN
- X.25
- Frame Relay



Álvaro Rendón G.



El problema

5

Departamento de Telemática

... vs red conmutada

Álvaro Rendón G.

Redes de Área Ampla (WAN)

6

Departamento de Telemática

- Interconectan LAN
- Protocolos de red (nivel 3)
- Establecen a cuál red local se debe entregar la información
 - TCP/IP (Internet)
 - X.25
 - Frame Relay
 - ATM
 - MPLS

Álvaro Rendón G.

Redes de Área Amplia (WAN)



7

Redes de conmutación de paquetes
orientadas a conexión:

- **X.25:** Conmutación de paquetes original
Paquetes de tamaño variable
- **Frame Relay:** Retransmisión de tramas
Paquetes de tamaño variable (RDSI-BE)
- **ATM:** Retransmisión de celdas
Paquetes de tamaño fijo (RDSI-BA)
- **MPLS:** Conmutación de etiquetas
Etiquetas de tamaño fijo

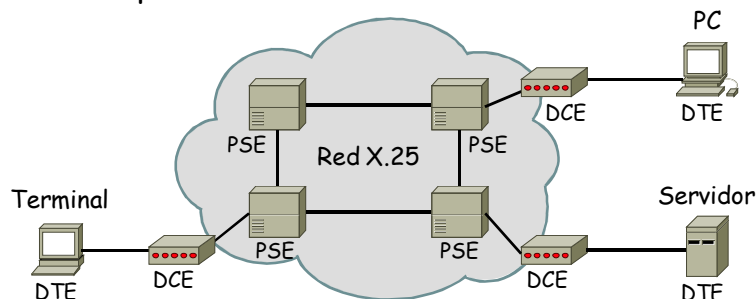
Álvaro Rendón G.

X.25



8

Primeras redes de datos públicas nacionales:
Datapac (Canadá), Iberpac, Coldapaq
Publicado por la UIT-T en 1976



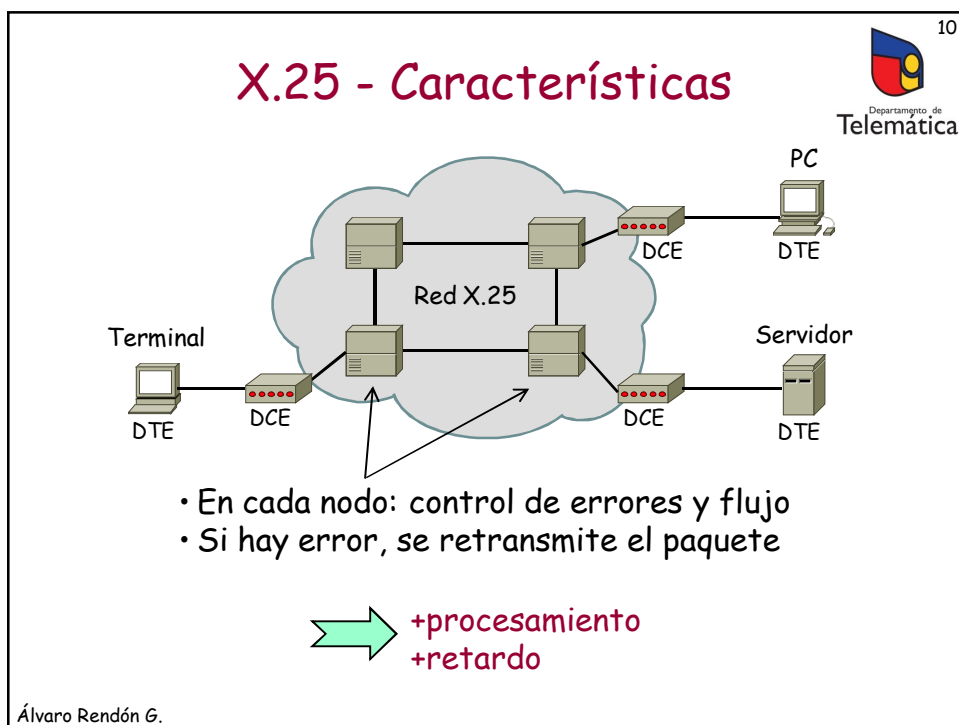
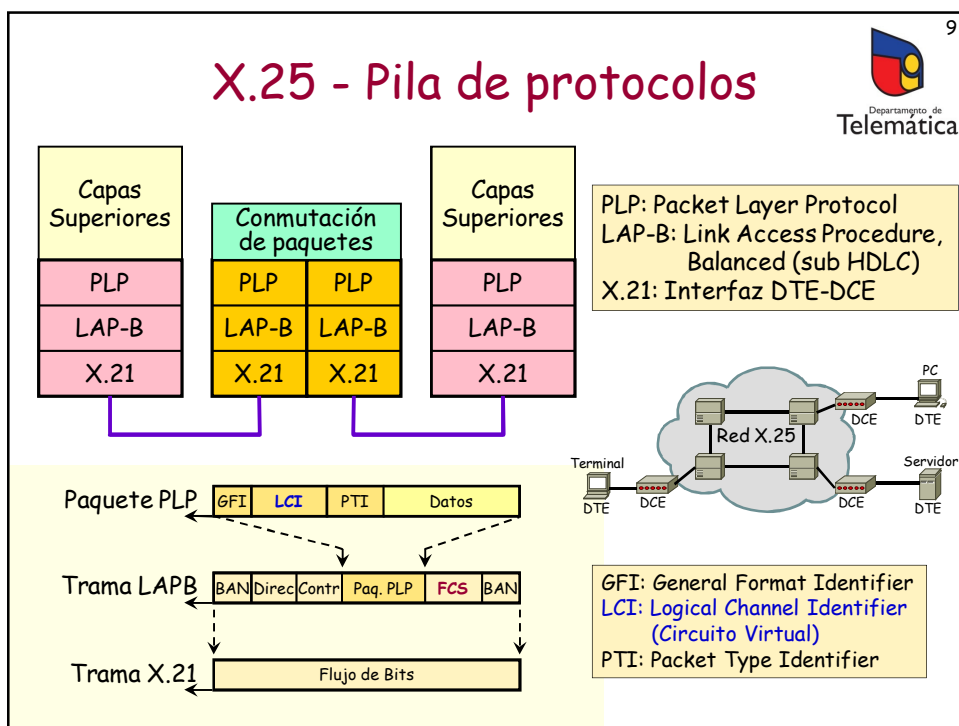
Tres dispositivos principales:

- DTE: Data Terminal Equipment
- DCE: Data Circuit-terminating Equipment
- PSE: Packet-Switching Exchange

Multiplexación:

- DTE puede establecer hasta 4.095 **Circuitos Virtuales** simultáneos sobre el mismo enlace físico

Álvaro Rendón G.



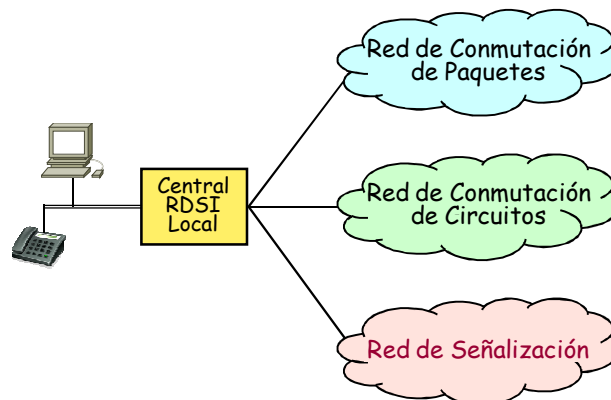
X.25 - Características

- **Señalización en banda:** usa el mismo canal y el mismo circuito virtual que los paquetes de datos
- Protocolo de tres niveles. La multiplexación de los circuitos virtuales se hace en el nivel 3
- Los niveles 2 y 3 incluyen mecanismos de **control de errores y de flujo**
- Funciona bien con enlaces de **baja confiabilidad** (e.g. líneas analógicas)
- Velocidades: 56 kbps, 64 kbps a 2,048 Mbps (aplicable hasta 200 Kbps)
- En redes de fibra óptica se recomiendan protocolos con menor sobrecarga

Álvaro Rendón G.

Frame Relay

- Frame Relay fue definido originalmente como el protocolo de conmutación de paquetes de RDSI(BE)
- Luego se usó también con otras redes



Álvaro Rendón G.

Frame Relay - Características



13

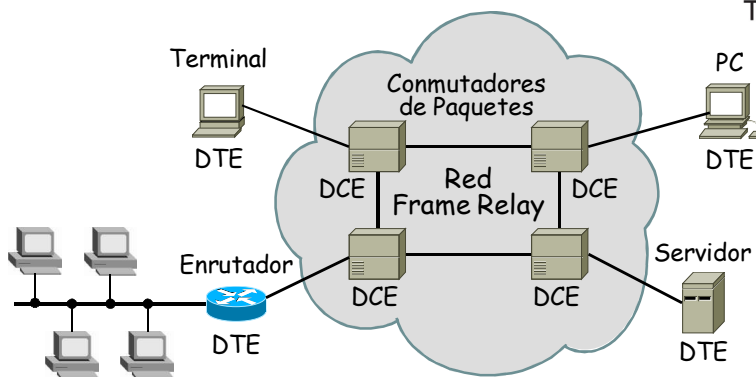
- Diseñado para redes de mayor velocidad y confiabilidad que X.25 (e.g. fibra óptica)
- Señalización **fuera de banda**: usa un canal separado del de paquetes de datos
- Protocolo con sólo **dos niveles**
- No maneja control de errores (retransmisión) ni control de flujo: lo debe hacer el nivel 3
Si hay error: descarta el paquete
- Mayor rendimiento y eficiencia en el uso de la red
 - Retardos en los nodos X.25: 5-20 ms
 - Retardos en los nodos Frame Relay: 2 ms
- Velocidades de acceso mayores que X.25.
Típicas de 64 Kbps a 2.048 Kbps (en teoría 50 Mbps)

Álvaro Rendón G.

Frame Relay - Dispositivos



14



DTE (Data Terminal Equipment) - Equipo terminal de datos:
PC, terminal, servidor, enrutador, etc.

DCE (Data Circuit-Terminating Equipment) - Equipo de terminación del circuito de datos: Servicios de sincronización y conmutación.
Conmutador de paquetes

Álvaro Rendón G.

15

Departamento de
Telemática

FR - Circuitos Virtuales

SVC (Switched Virtual Circuit) - Circuito Virtual Conmutado:
Conexión temporal establecida bajo demanda. Uso esporádico.
Establecimiento de llamada, transferencia de datos y terminación

PVC (Permanent Virtual Circuit) - Circuito Virtual Permanente:
Conexión fija para uso frecuente. Establecido por el operador
mediante mecanismos de gestión

16

Departamento de
Telemática

Modelo de Referencia de Protocolo de RDSI

Determina la estructura de los protocolos de Frame Relay
Diferencia los protocolos de señalización de los de transferencia de información

Plano de Control: Protocolos de señalización (establecimiento, supervisión y terminación de conexiones) usuario-red

Plano de Usuario: Protocolos de transferencia de información entre usuarios

17

Protocolos de Frame Relay

Departamento de Telemática

SVC
PVC

Dos conjuntos de protocolos:

Protocolos de señalización (Plano de Control): establecimiento y terminación de conexiones (SVC) y supervisión (SVC, PVC)

Protocolos de transferencia (Plano de Usuario): transferencia de información entre usuarios

Álvaro Rendón G.

18

Protocolos en la interfaz usuario-red

Departamento de Telemática

	Plano de Control	Plano de Usuario		Plano de Usuario	Plano de Control
Capa de Red	Q.933				Q.933
Capa de Enlace de datos	LAPF (Q.922)	Control LAPF (Q.922)*		Núcleo LAPF (Q.922)	LAPF (Q.922)
		Núcleo LAPF (Q.922)			
Capa Física	I.430/I.431			I.430/I.431	
	Usuario (DTE)			Red (DCE)	

LAPF: Link Access Procedures to Frame Mode Bearer Services (Frame Relay)

*El usuario puede utilizar Control de LAPF u otro protocolo para funciones de control de flujo y errores de terminal a terminal

Álvaro Rendón G. (Caballero, 1998)

Bibliografía



19

- W. Stallings (1997). "Data and computer communications". 5th Ed. Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, U.S.A.
- J. M. Caballero (1998). "Redes de banda ancha". Marcombo, Barcelona, España.
- Bradley, T., Brown, C., Malis, A. (1993). "Multiprotocol Interconnect over Frame Relay". IETF RFC 1490. Disponible en: <http://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1490.txt>
- Y. Chin Hoong (2008). "CCNA Complete Guide" 2nd Edition. CreateSpace, Seattle, U.S.A.
- UIT-T I.370 (1991). "Gestión de la congestión para el servicio portador RDSI con retransmisión de tramas". Unión Internacional de Telecomunicaciones. Recomendación UIT-T I.370. Ginebra, Suiza.
- UIT-T. Recomendaciones de las series I, Q y X.

Álvaro Rendón G.