

Tema 6: Redes de Area Extensa (I)

Índice

- 6.1. Conceptos generales. Redes de datos públicas.
- 6.2. Redes conmutadas. Tipos, evolución y comparación. Circuitos Virtuales.
- 6.3. Redes de conmutación de circuitos I: RTC para transmisión de datos.
- 6.4. Redes de conmutación de circuitos II: RDSI.
 - 6.4.1. Introducción. Características y tipos de red RDSI.
 - 6.4.2. Accesos, agrupaciones funcionales y puntos de referencia.
 - 6.4.3. Protocolos de interfaz de usuario. Formato de trama LAP-D.

6.1. Conceptos generales. Redes de datos públicas.

Redes de área extensa: RAE (WAN).

Satisfacen las necesidades de transmisión a distancias mayores de unos pocos kilómetros.

Permiten conexiones entre múltiples usuarios y dispositivos de todo tipo.

Tipos según propiedad-gestión:

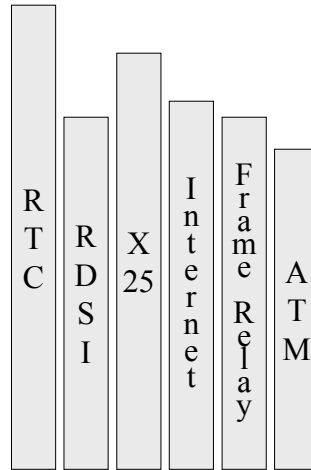
- ☒ Públicas. Gestionadas por el estado. Son las más comunes. Existen en casi todos los países del mundo. Están interconectadas.
- ☒ Privadas. (Corporativas). Gestionadas por una empresa privada. Suelen utilizar recursos de las WAN públicas.

Tipos según información manejada:

- ☒ De Voz. Ofrecen un servicio orientado principalmente a la transmisión de información en forma de voz.
- ☒ De Datos. Ofrecen un servicio orientado principalmente a la transmisión de información en forma de datos.
- ☒ De Servicios Integrados. Ofrecen diversos servicios orientados la transmisión de información en distintos formatos.

6.2. Redes conmutadas. Tipos, evolución y comparación. Circuitos Virtuales.

- ↳ Conmutación de circuitos.
 - ↳ RTC, Red Telefónica Conmutada.
 - ↳ RDSI, Red Digital de Servicios Integrados.
- ↳ Conmutación de paquetes.
 - ↳ Red X.25.
 - ↳ Red Internet.
- ↳ Conmutación de tramas.
 - ↳ Frame Relay.
- ↳ Conmutación de celdas.
 - ↳ Red ATM, Modo de Transferencia Asíncrono



Pág. 6.3

Normas de acceso: Facilitan el funcionamiento conjunto de equipos de diversos fabricantes.

Todas las normas se refieren a las tres primeras capas del modelo de referencia de la ISO.

Tipos de redes de datos:

- ↳ Conmutación de circuitos.
 - Hay normas para la interfaz con redes telefónicas conmutadas (también se usan para transmitir datos): Normas V (RTC), I y Q (RDSI).
- ↳ Conmutación de paquetes. Normas X y protocolo IP. Donde se distinguen dos tipos de servicios:
 - ↳ Datagrama.
 - ↳ CV (Permanente y conmutado).
- ↳ Conmutación de tramas. Normas Q e I.
- ↳ Conmutación de celdas. Normas ITU-T para ATM.

Pág. 6.4

6.3. Redes de conmutación de circuitos I: RTC para transmisión de datos.

No es el uso más común de las RTC.

Ancho de banda de RTC = 300-3.400 Hz (si el flujo de datos ofrece una componente en continua no se retransmite).

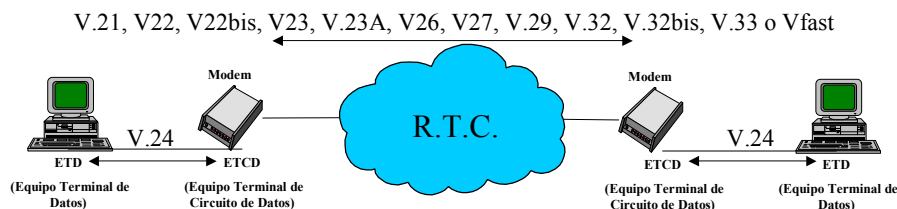
Es necesario convertir los datos binarios a una forma compatible con una señal de voz en emisión y convertir esta señal de vuelta a su forma binaria en recepción: modular y demodular (MODEM).

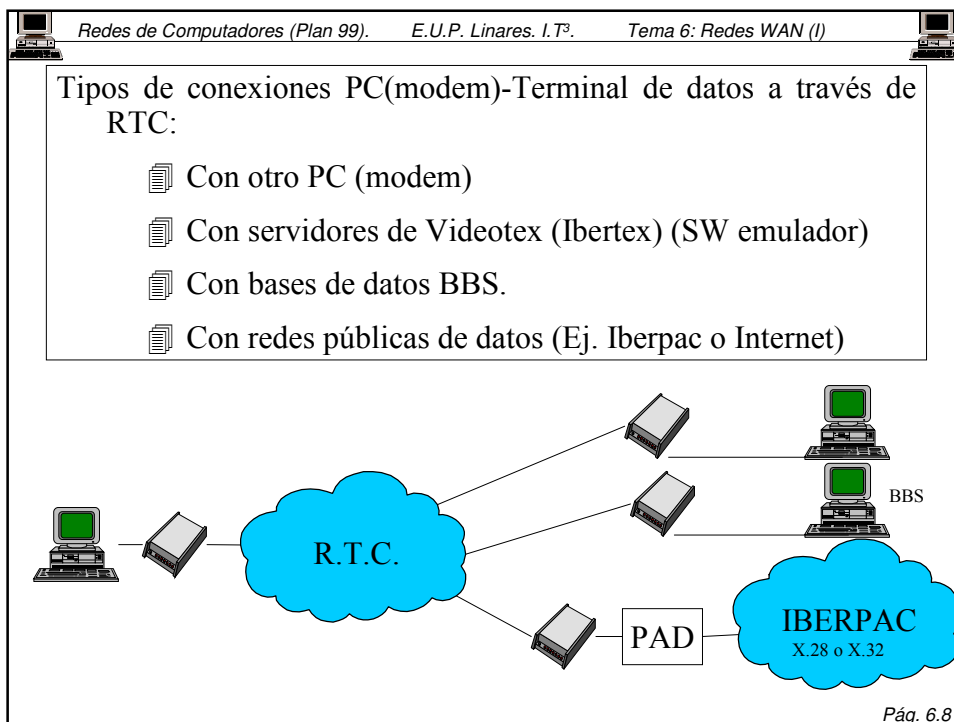
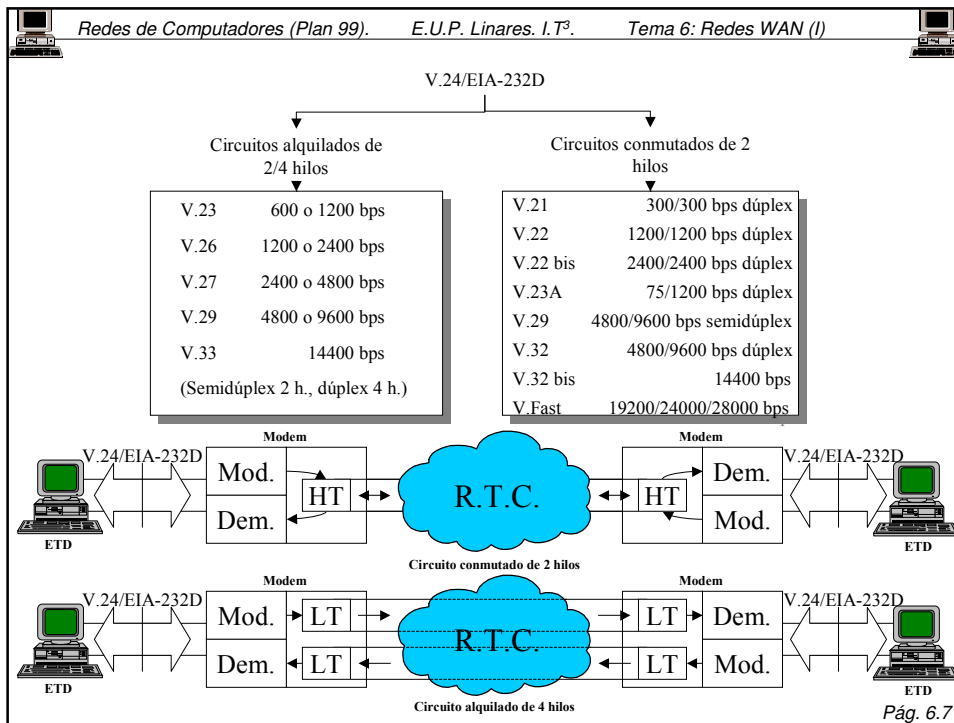
Modulaciones digitales:

ASK (amplitud), FSK (frecuencia), PSK (fase), QPSK (cambio de fase en cuadratura o 4-PSK), 16-QAM (amplitud en cuadratura con 16 niveles), TCM (codificada por enrejado).

Interfaz V.24/EIA-232-E. Usado para el intercambio de datos ETD-ETCD, es una interfaz que define los circuitos de intercambio de información (datos y control) y sus distintas características (Mecánicas, Eléctricas, Funcionales, de Procedimiento).

Normas de modem: V.21, V.22, V.22bis, V.23, V.23A, V.26, V.27, V.29, V.32, V.32bis, V.33 y Vfast.





RTC para transmisión de datos

Ventajas

- ☞ Fácil acceso
- ☞ Flexibilidad
- ☞ Economía.

Desventajas

- ☞ Tiempos de conexión elevados
- ☞ Velocidades bajas
- ☞ Calidad de línea muy variable.
- ☞ Costosa para grandes volúmenes de tráfico.

6.4. Redes de conmutación de circuitos II: RDSI.

Tradicionalmente: Red telefónica.

Factores:

- Evolución de la cobertura a escala mundial.
- Búsqueda de la mejora de la calidad.
- Multiplicación de los servicios: telefonía, telex, fax, transmisión de datos, imágenes, etcétera.

Resultado: RDSI, Red mundial que procede de la evolución de la red telefónica existente, basada en conmutación de circuitos a 64 Kbps permitiendo la integración de multitud de servicios en un único acceso, independiente de la información a transmitir y del equipo terminal que la genere.

6.4.1. Introducción. Características y tipos de red RDSI.

RDSI ofrece al usuario una **red multiservicio**:

- Comunicaciones vocales (telefonía)
- Comunicaciones de datos (conexiones entre ordenadores)

En RDSI es posible disponer de las siguientes aplicaciones:

Telefonía, Fax, Teletex, Vídeo teléfono, Videoconferencia, Interconexión de LAN, etc...

Tipos de RDSI:

- ▣ **RDSI-BE, Red Digital de Servicios Integrados Banda Estrecha (ISDN-NB, *Integrated Services Digital Network Narrow Band*)**. Basada en canales de transmisión de hasta 2 Mbps (primario). Emplea tecnología *Frame Relay*.
- ▣ **RDSI-BA, Red Digital de Servicios Integrados Banda Ancha**. Basada en canales de transmisión que soportan velocidades mayores que la velocidad primaria de RDSI-BE. Emplea tecnología ATM.

Pág. 6.11

6.4.2. Accesos, agrupaciones funcionales y puntos de referencia.

Intercambio de información usuario-RDSI se realiza por canales de comunicación de diferentes características:

Canales:

- ★ *B (64 Kbps)*: Canal básico de usuario. Funciones:
 - ★ Voz digital (32 Kbps o PCM a 64 Kbps).
 - ★ Datos (Cto o Pqt conmutado) .
 - ★ Otros.
- ★ *D (16 o 64 Kbps)*: Canal de señalización. Funciones:
 - ★ Señalización de control de llamadas cto conmutado por Bs.
 - ★ Datos.
 - ★ Telemetría.
- ★ *H (H0 384, H11 1536 o H12 1920 Kbps)*: Canal de información de usuario de alta velocidad subdividido según esquema MDT.

Pág. 6.12

Los canales se agrupan en estructuras de transmisión que se contratan para acceder a los servicios RDSI:

Accesos:

- ★ *Básico (Caudal útil de 144 Kbps)*: Dos canales B de 64 Kbps (2 comunicaciones simultáneas) y un canal D de 16 Kbps para señalización y control de los canales B.
- ★ *Primario (Caudal útil de 1984 Kbps)*: 30 canales B (30 comunicaciones simultáneas) y un canal D todos de 64 Kbps. También es posible utilizar configurarlo para obtener canales H0 de 384, H11 de 1536 o H12 de 1920 Kbps.

Agrupaciones funcionales y puntos de referencia:

Se intenta evitar la asimilación directa:

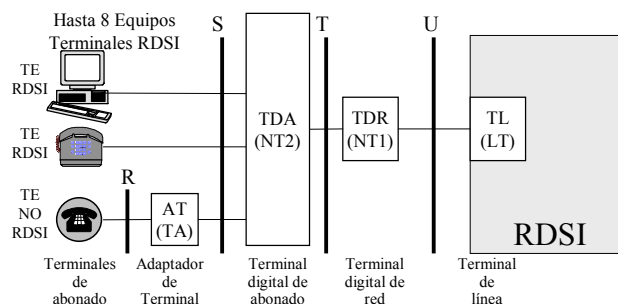
Agrupación funcional-equipo

Se introduce el concepto de *punto de referencia*:

Fronteras entre agrupaciones funcionales.

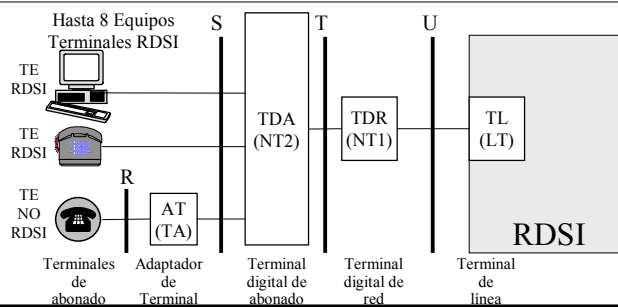
Agrupaciones funcionales.

- ★ **Terminal (TE)**: Permite acceso al abonado.
- ★ **Terminal digital de abonado (TDA = NT2)**: Gestiona tráfico interno de la instalación de usuario y el acceso a la red pública (incluye PABXs, LAN, etc..).
- ★ **Adaptador de Terminal (AT = TA)**: Adapta señal de terminales tradicionales al interfaz S.
- ★ **Equipos de extremo de transmisión**: Realizan funciones de transmisión, protección, alimentación, control de calidad de transmisión, etc.... Son:
 - ⊠ **TDR = NT1**: Terminal digital de red en casa del abonado.
 - ⊠ **TL = LT**: Terminal de línea en la central RDSI.

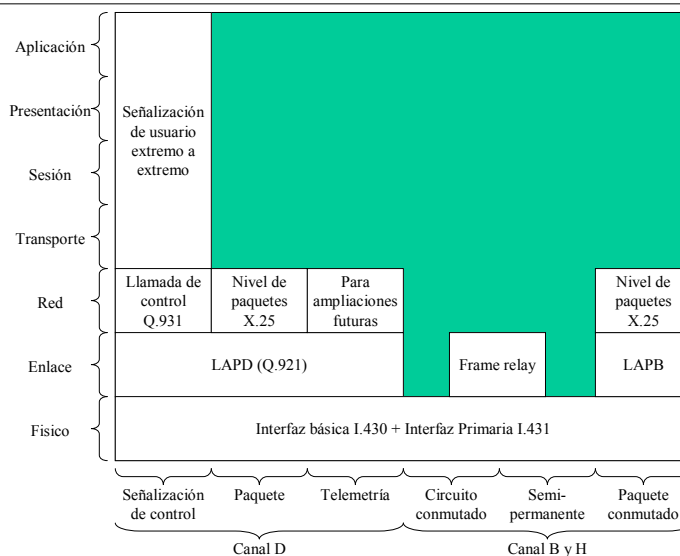


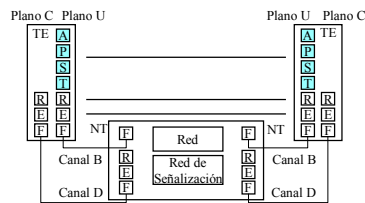
Puntos de referencia.

- ★ **R:** Punto de acceso de TE no RDSI.
- ★ **S:** Interfaz de Punto de acceso de terminales RDSI: Red interna denominada bus pasivo donde se pueden conectar hasta 8 terminales (4 hilos: 2 para transmisión y 2 para recepción). Separa los terminales RDSI o ATs del TDA (si existe, en caso de acceso básico puede faltar).
- ★ **T:** Separa los dominios privado (TDA) y público (TDR).
- ★ **U:** Interfaz de acceso, es la línea digital de abonado, el medio de transmisión que separa los equipos extremos de transmisión. Existen dos recomendaciones:
 - ⚡ **G.960:** Características independientes del medio de transmisión.
 - ⚡ **G.961:** Transmisión sobre par de cobre (6 posibles sistemas).

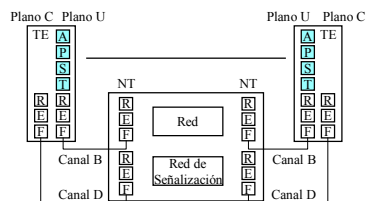


6.4.3. Protocolos de interfaz de usuario. Formato de trama LAP-D.

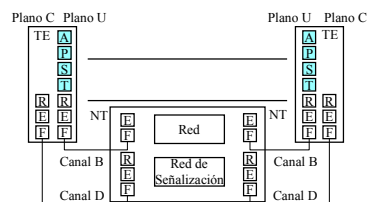




Servicio de conmutación de circuitos
(como en una RTCP)



Servicio de conmutación de paquetes
(como en una RDPCP X.25)



Servicios basados en tramas: se establece CV
(como en una RDPCP)

Las funciones básicas de las normas de señalización son:

Nivel 3 I.450/1 Protocolo D

- Gestión de llamada
- Control y suministro de los servicios

Nivel 2 I.440/1 LAP - D

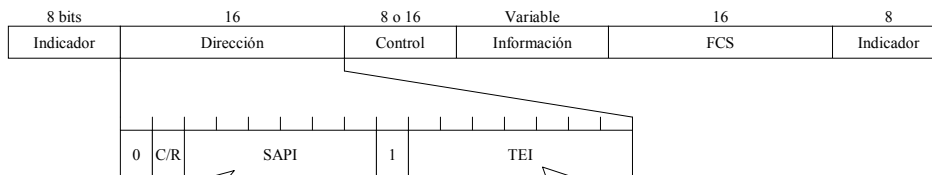
- Delimitación de trama
- Transparencia de datos
- Multiplexación de varios enlaces de datos sobre el canal D
- Identificación del equipo terminal dentro del bus S
- Control de errores, control de flujo

Nivel 1 I.430/1 Interfaz S

- Definición del interfaz físico TE - NT
- Acceso al bus S (Básico)
- Sincronización de bit, octeto

Formato de trama LAP-D

Idéntica a trama HDLC salvo campo de dirección: en interfaz de abonado puede haber varios dispositivos (8 en básico) y cada uno puede generar distintos tipos de tráfico (P.Ej. Datos de paquetes conmutados y señalización de control).



Identificador de Punto de Acceso al Servicio. Identifica al usuario de la capa 3 en un dispositivo de usuario dado por TEI.

Identificador de punto final de terminal (TE en bus S). Se asigna de forma automática al conectarse por 1ª vez a la interfaz.

0 : Procedimiento de control de llamadas.
 16 : Comunicación con Nivel 3 X.25
 32-61 : Comunicación con Frame Relay.
 63 : Procedimiento de gestión de capa 2.
 Resto : Reservado futuras normalizaciones.

0-63 : ETD con asignación TEI manual.
 64-126: ETD con asignación TEI automática.
 127 : Usado en asignación TEI automática.