

Segundas Jornadas

**COMUNICACIONES Y SERVICIOS MÓVILES
PRESENTE Y FUTURO**

COMUNICACIONES GPRS

Prof. Dr. D. José M^a Hernando Rábanos

TELEFONICA MOVILES ESPAÑA

Telefonica
Móviles

TRANSMISIÓN DE DATOS POR RADIO

- La transmisión de datos ha sido una “Asignatura pendiente” de las comunicaciones móviles
- En los Sistemas Analógicos (PMR, Moviline) sólo se ofrecían soluciones con conmutación de circuitos y a baja velocidad (600-1200 bits/s) necesitándose módems
- En PAMR-Trunking se dispone de un canal digital (señalización). No es necesario el módem pero la velocidad sigue siendo baja (1200 bits/s). La conmutación es de circuitos y el tamaño de los mensajes es limitado

TRANSMISIÓN DE DATOS POR RADIO (2)

- Los primeros ensayos de transmisión con conmutación de paquetes por radio datan de los años 70 y se van perfeccionando en ese decenio con orientación a PAMR
- La primera realización comercial de estos sistemas es la red MOBITEX (Suecia, 1986) para PAMR. En 1998 se ha puesto en servicio la 3^a generación.
- Otras redes de radio paquetes de los años 90 son ARDIS (Motorola-IBM, USA) y CDPD (Cellular Digital Packet Data) que se apoya en la red analógica americana AMPS

TRANSMISIÓN DE DATOS POR RADIO (3)

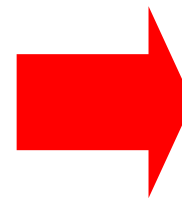
- En la primera fase de GSM se contempla el servicio de radiopaquetes pero embebido en la conmutación de circuitos, requiriendo unidades PAD (Packet Assembler Disassembler)
- A propuesta del operador alemán Deustche Bundespost se aprovechó la especificación de GSM/Fase 2 para desarrollar el GPRS (General Packet Radio Service)

TRANSMISION DE DATOS POR RADIO (4)

- **GPRS es una técnica flexible y eficiente para la transmisión de datos con movilidad:**
 - Utiliza codificación avanzada con diferentes clases y mayor velocidad que el GSM normal
 - Permite concatenar intervalos de tiempo para aumentar la capacidad
 - Emplea conmutación de paquetes
 - Aprovecha la infraestructura radio existente pero requiere nuevos nodos en el núcleo de red para la conmutación de paquetes

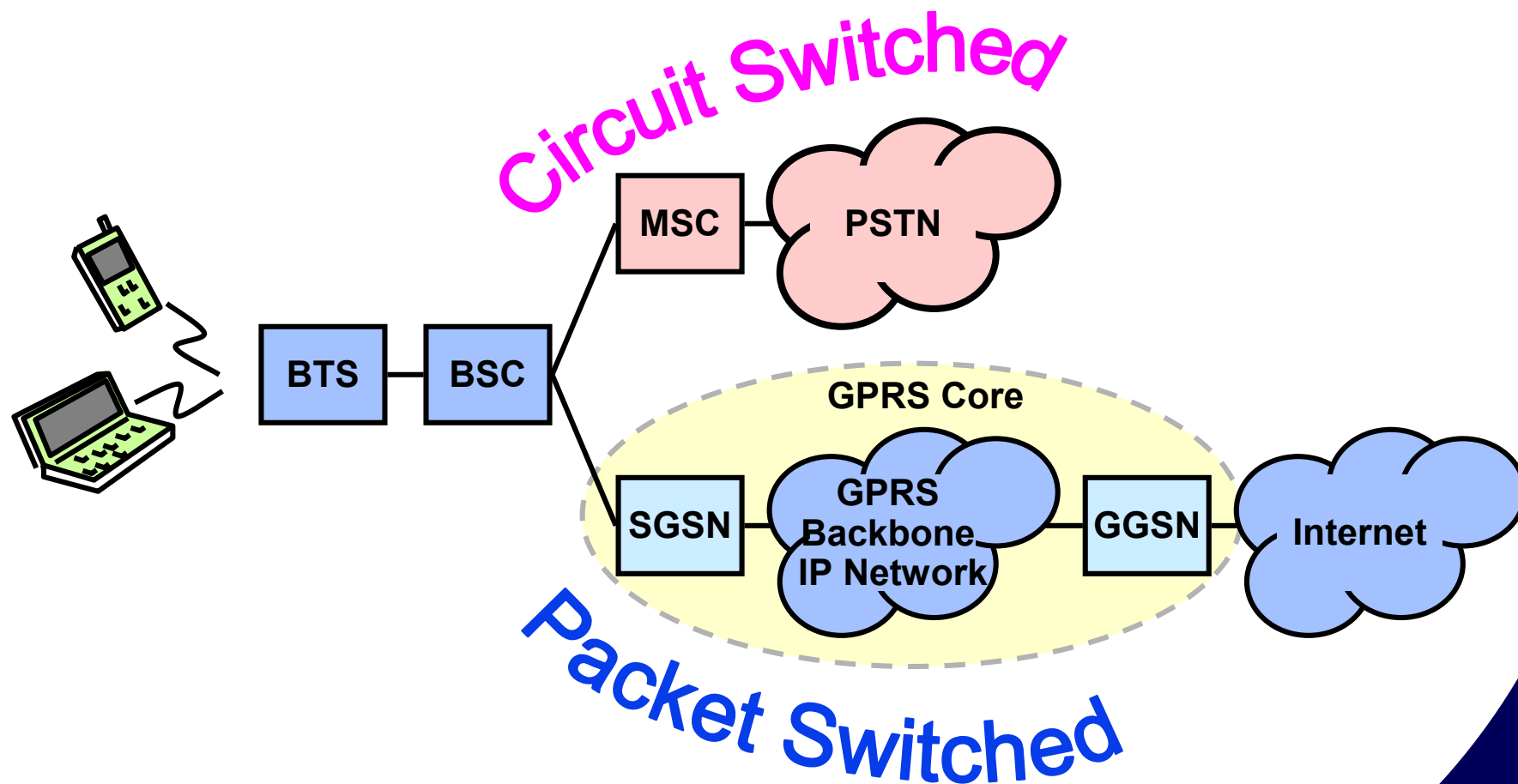
TRANSMISIÓN DE DATOS EN GSM

- Velocidades de transmisión bajas
- Las conexiones requieren un tiempo de establecimiento largo
- No se puede estar permanentemente conectado
- La facturación se realiza por tiempo de conexión



El uso de GSM para la transmisión de datos es mínimo

MODOS DE TRANSMISION



CARACTERÍSTICAS DE GPRS

- **GPRS** es una extensión de la tecnología de comunicaciones móviles GSM, diseñada con el objetivo de desarrollar las capacidades de transmisión de datos sobre la red actualmente utilizada básicamente para la transmisión de voz.
- Sus características la hacen idónea para aplicaciones que van más allá de la voz y que de forma global se conocen como **Servicios Avanzados de Datos en Movilidad**

CARACTERÍSTICAS DE GPRS (2)

- **Red de conmutación de paquetes superpuesta a la actual estructura de conmutación de circuitos de GSM**
 - Los recursos se reservan solo cuando deben enviarse/recibirse datos, permitiendo un uso más eficiente del espectro
- **Reserva flexible de canales radio**
 - De 1 a 8 intervalos (Time slots)
 - Los recursos disponibles son compartidos por los usuarios activos en cada momento

CARACTERÍSTICAS DE GPRS (3)

- **Conexiones a redes estándar de datos**

PTP-CLNS (Point to Point ConnectionLess Network Service) permite enviar paquetes sencillos de un usuario a un destino

- **Tráfico a rafagas** Aplicaciones bajo protocolo TCP/IP (WWW, FTP, Telnet)

PTP-CONS (Point to Point Connection Oriented Network Service) permite intercambiar múltiples paquetes entre un usuario y un destino

- **Conexiones largas, interactivas, etc.** Aplicaciones basadas en X.25

CARACTERÍSTICAS DE GPRS (4)

Modos de transmisión

- Envío y recepción de datos por conmutación de paquetes
- Uso eficiente y rentable de los recursos de red
- Los canales en los enlaces ascendente y descendente se reservan de forma independiente

Características del tráfico

- Transmisión de ráfagas de datos (intermitente, bursty)
- Transmisiones frecuentes de volúmenes pequeños de datos y poco frecuentes de grandes volúmenes

CARACTERÍSTICAS DE GPRS (5)

- Los usuarios estarán “permanentemente conectados”
- El terminal móvil se convertirá en una ventana a Internet y a las intranets corporativas
- Inmediatez de la conexión
- El tamaño de los paquetes de datos suele ser corto (típicamente entre 500 y 1000 octetos)
- Cada paquete es tratado como una entidad independiente
- Cada elemento de red sabe como encaminar cada paquete

CARACTERISTICAS DE GPRS (6)

Transmisión

- Cuatro niveles de codificación radio y cinco niveles de QoS (Quality of Service)
- Transmisión Punto a Punto (Point-To-Point) y Punto-Multipunto (Point-To-Multipoint) en fases posteriores
- Altos throughputs (caudales) en la interfaz aire, hasta 21,4 kbps por TS, pudiéndose utilizar hasta 8 TS

Implementación y objetivos

- No son necesarios cambios HW en las BTS
- La red GPRS puede construirse de forma escalada

APLICACIONES DE GPRS

- **Oportunidades para nuevos servicios basadas en protocolos específicos de GPRS:** Aplicaciones punto a punto (peajes, pagos con tarjetas de crédito, domótica, movilpago) y punto-multipunto (información de tráfico, noticias, el tiempo, gestión de flotas etc.)

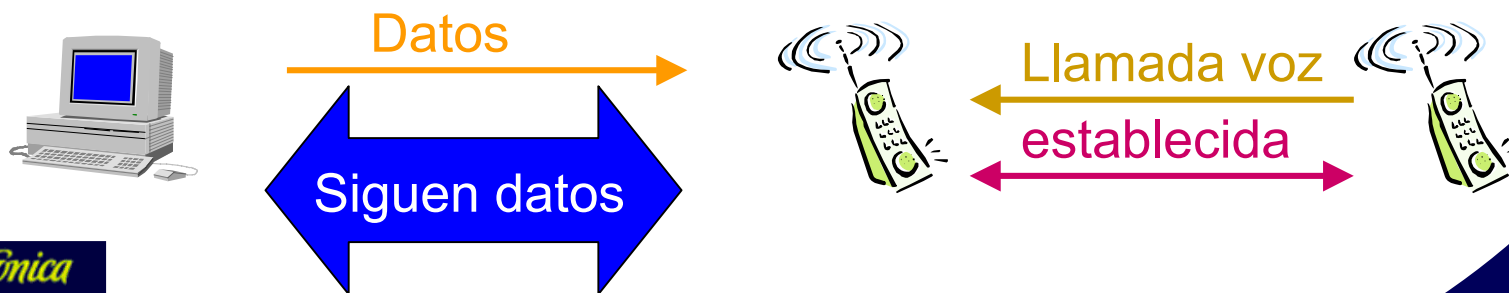
TERMINALES GPRS

Clases de móviles

- **Clase A:** Soportan, de forma simultánea, GPRS y GSM a todos los niveles (registro, servicios por paquetes y CS)
- **Clase B:** Pueden registrarse simultáneamente en GSM y GPRS, pero no permiten servicio simultáneo de paquetes/CS. Durante una llamada, la conexión GPRS se marca como “busy or held”
- **Clase C:** Solo se registran y soportan servicios GPRS o GSM de forma alternativa. Pueden ser MS sólo para GPRS (Mobile Internet, juegos en red, chat) o para GPRS y GSM, conmutando manualmente cada servicio

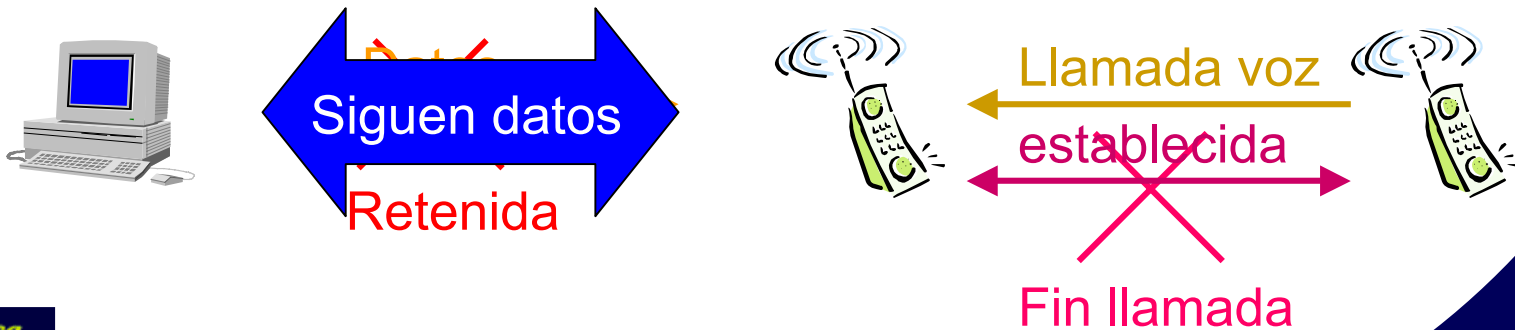
TERMINALES CLASE A

- Permite registro, monitorización y tráfico simultáneos
- El usuario puede hacer y/o recibir llamadas en los dos servicios de manera simultánea según los requisitos de QoS
- **Mínimo un timeslot disponible para cada tipo de servicio**
- Necesitan 2 transmisores/2 receptores, **¿Se fabricarán?**



TERMINALES CLASE B

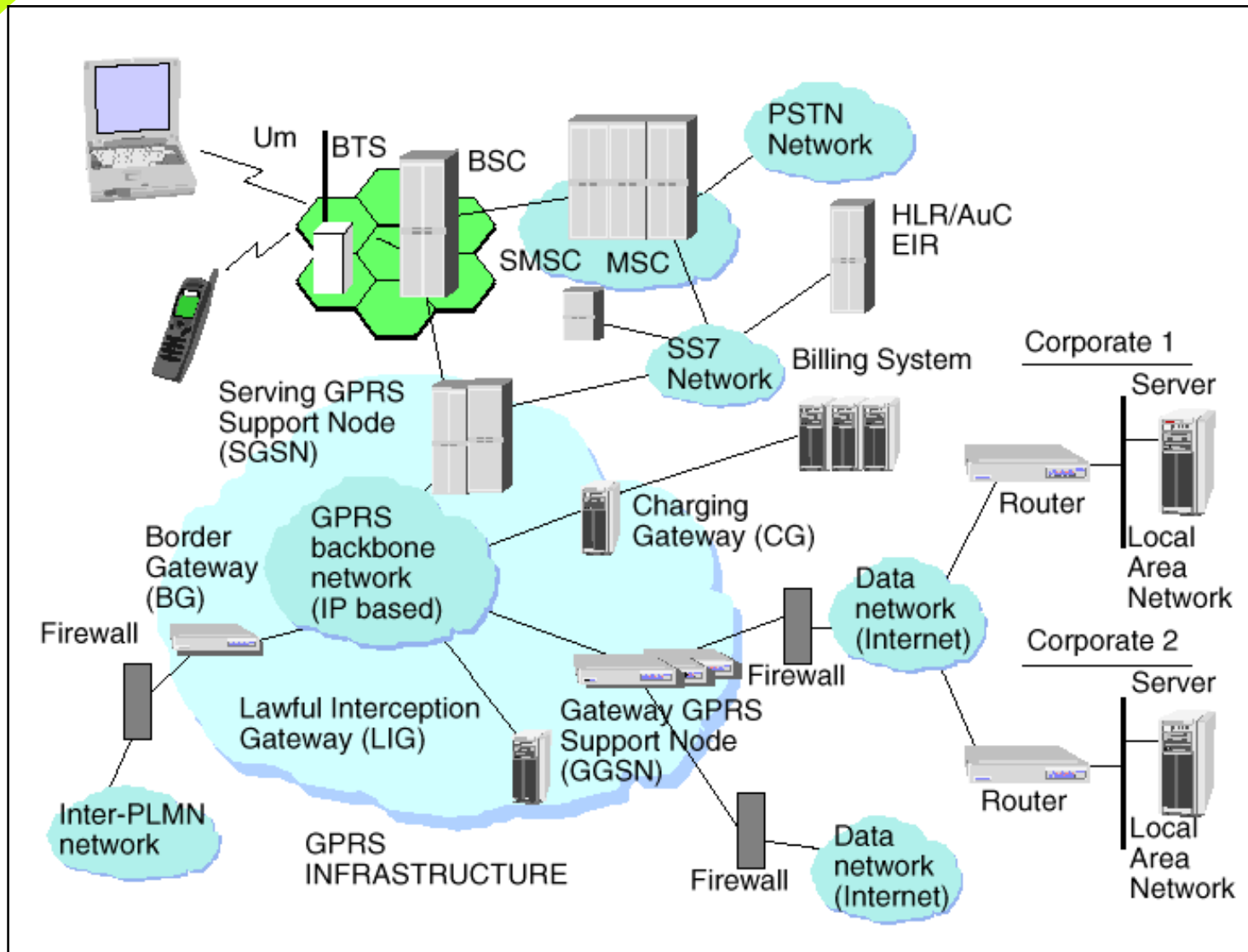
- Permite registro, activación y monitorización simultáneos
- **No soporta** tráfico simultáneo
- Los usuarios pueden hacer y/o recibir llamadas en los dos servicios de manera secuencial
- Selección del servicio adecuado de manera automática



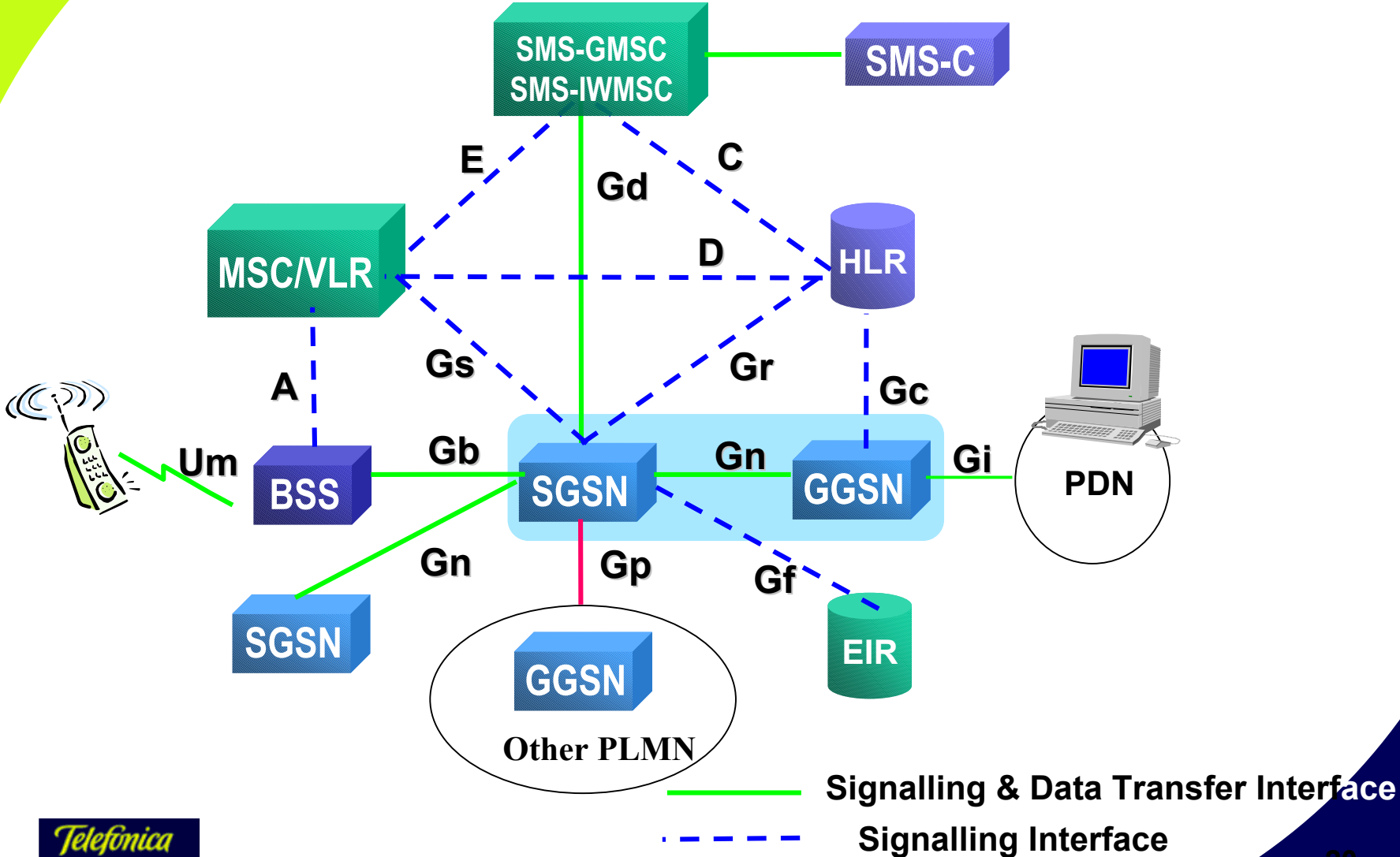
MODELOS DE TERMINALES

- GPRS supone una ruptura en la tendencia de uniformización de los terminales → **adecuación al uso de datos en movilidad** (pantallas en color de alta resolución, navegación por iconos, sistemas operativos y programas potentes y compatibles etc.)
- En GPRS se verán gamas de terminales muy **segmentadas**, especializadas para los diferentes tipos de uso y con formas muy diferenciadas según la importancia en el uso de la voz o de los datos

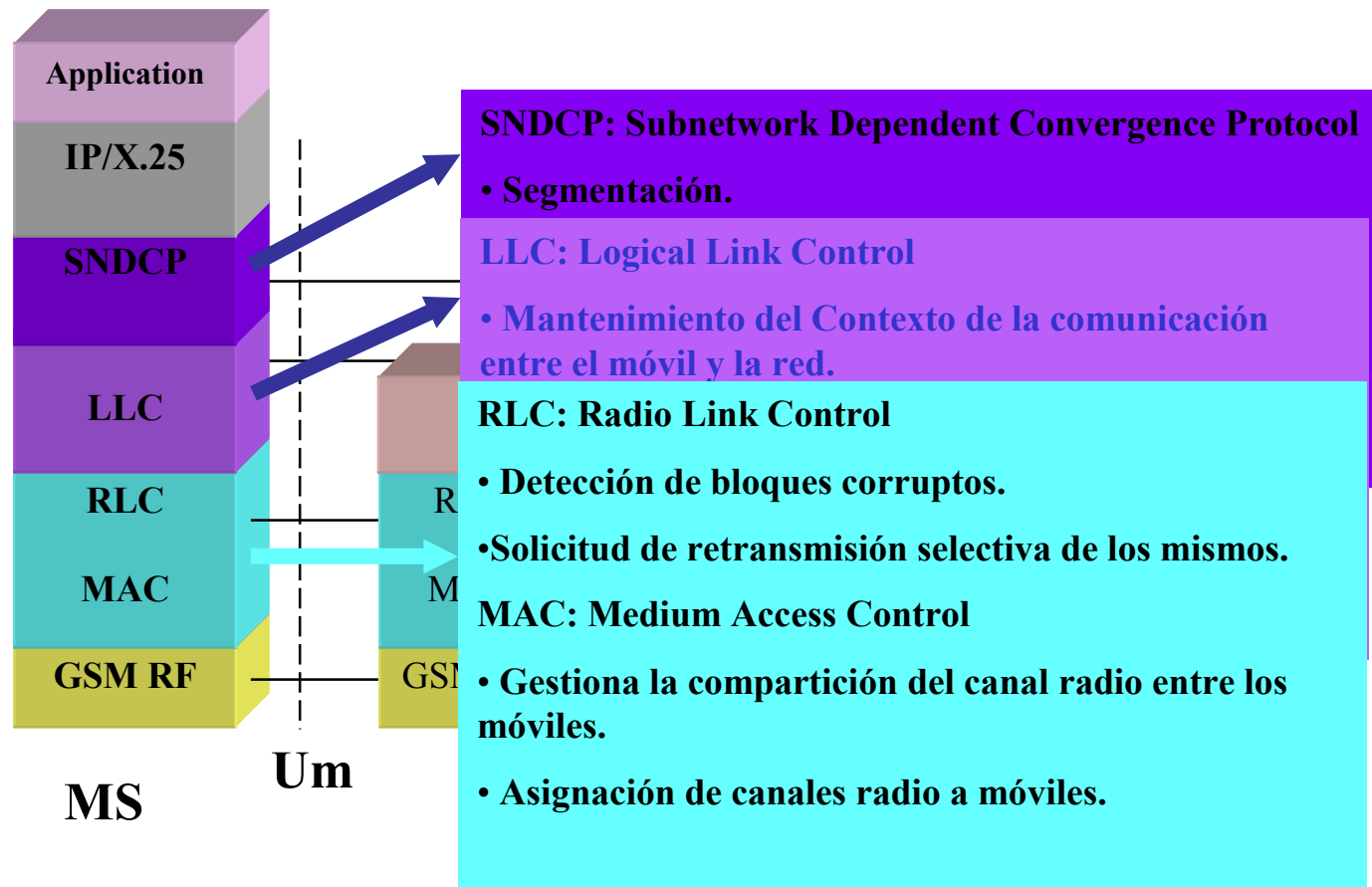
ESTRUCTURA RED GPRS



INTERFACES RED GPRS



INTERFAZ RADIO



INTERFAZ RADIO (2)

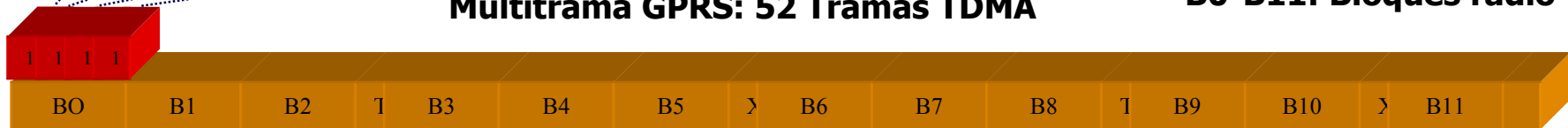


X: Trama Desocupada

T: Trama usada para PTCCH

B0-B11: Bloques radio

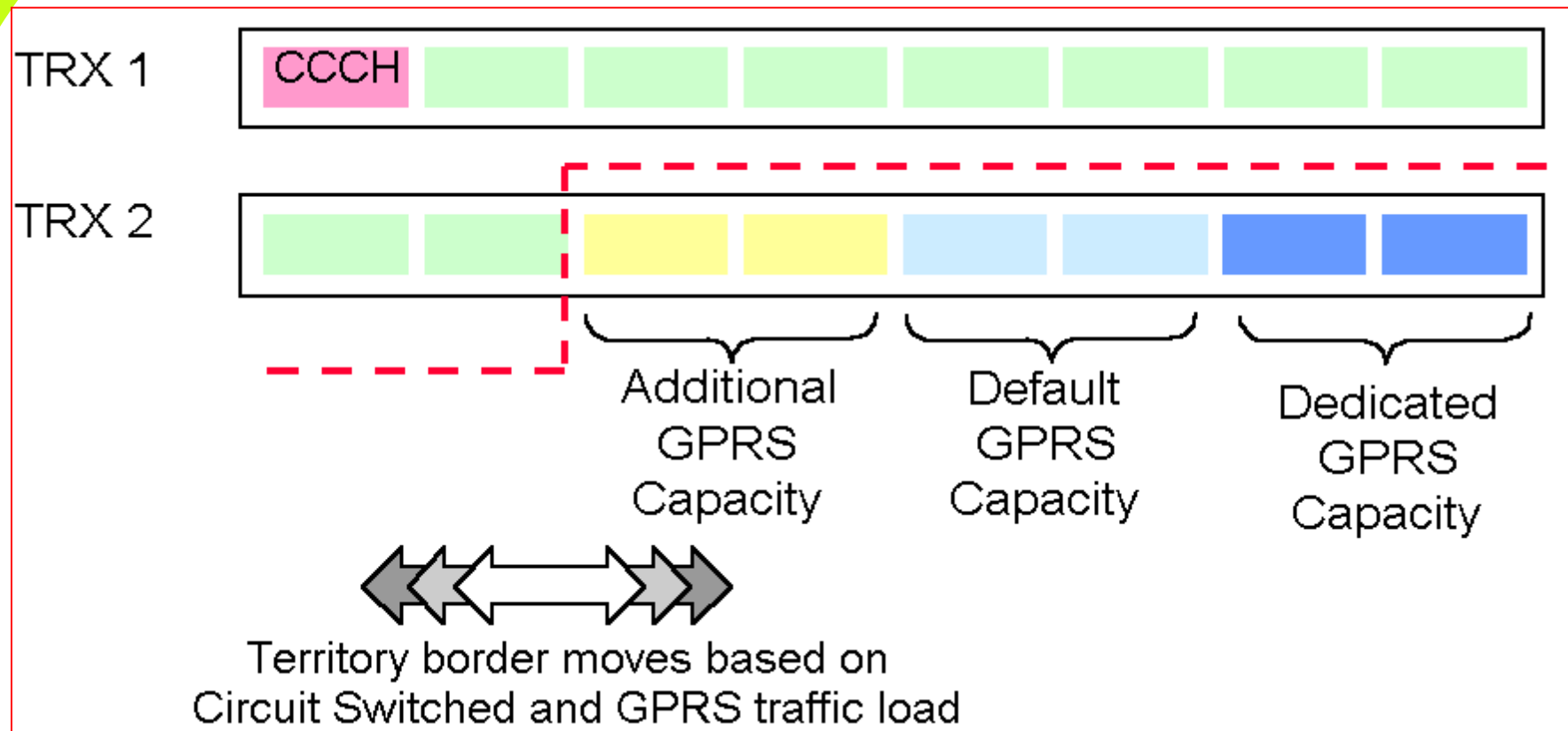
Multitrama GPRS: 52 Tramas TDMA



Ejemplos de mapeo de canales lógicos:



RECURSOS RADIO

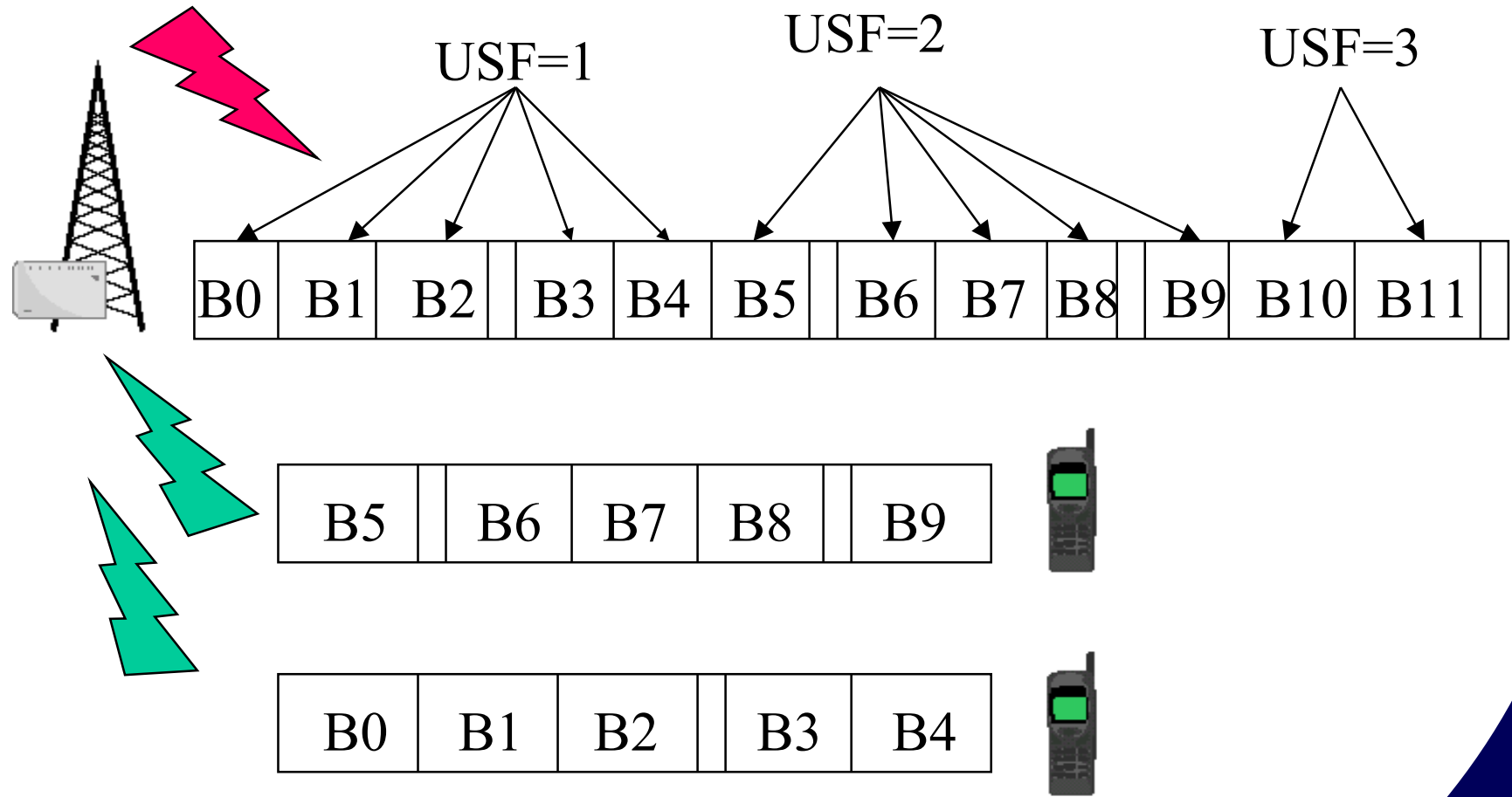


RECURSOS RADIO (2)

Reserva de canales GPRS

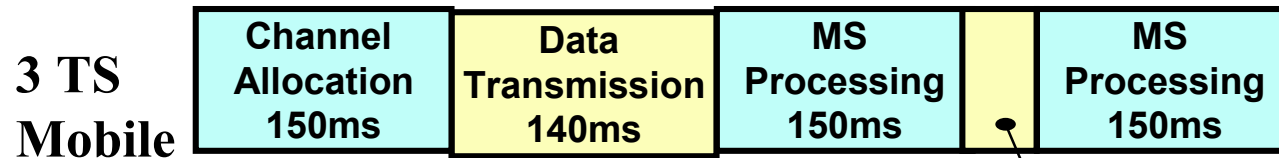
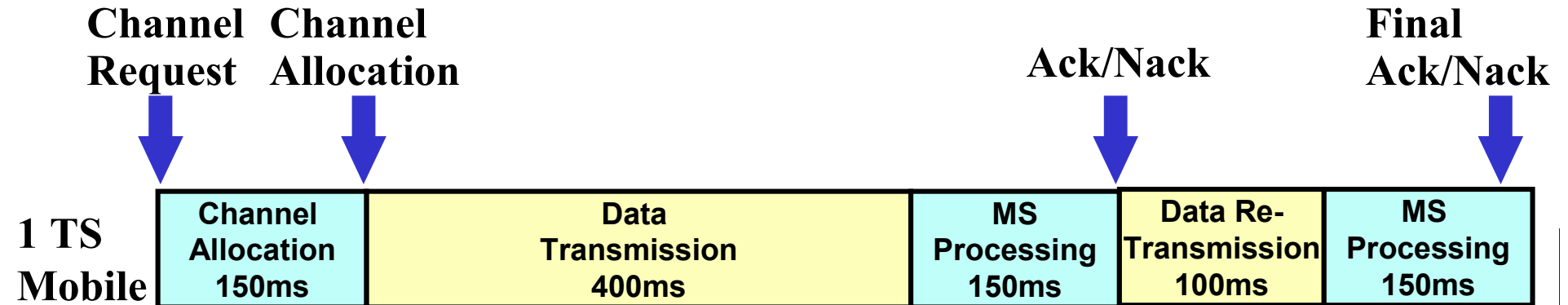
- Las capacidades de enlaces ascendente y descendente se consideran recursos separados
- Varios móviles pueden compartir un PDTCH, pero éste se dedica a un solo móvil en cada instante, es lo que se conoce como un Temporary Block Flow (TBF)
- Los recursos de un Time Slot pueden ser compartidos por hasta 7 (ú 8 si existe PRACH) TBFs en el EA y hasta 9 TBFs en el ED.

RECURSOS RADIO (4)



TIEMPOS TÍPICOS DE TRANSMISIÓN

- Ejemplo de tiempos de transmisión de un pequeño paquete de una página web típica (20 RLC block packet, 20 x 160 bits) usando CS1

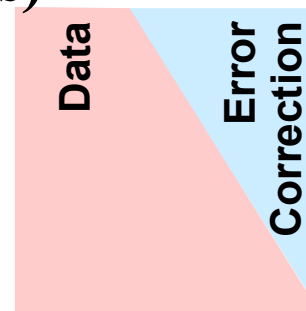


Data Re-Transmission
33ms

ESQUEMAS DE CODIFICACIÓN RADIO

Esquemas de codificación radio para PDCH:
velocidades en el nivel RLC/MAC por
intervalo de tiempo

Coding Scheme	Data Rate per TSL (kbit/s)
CS1	9.05
CS2	13.4
CS3	15.6
CS4	21.4



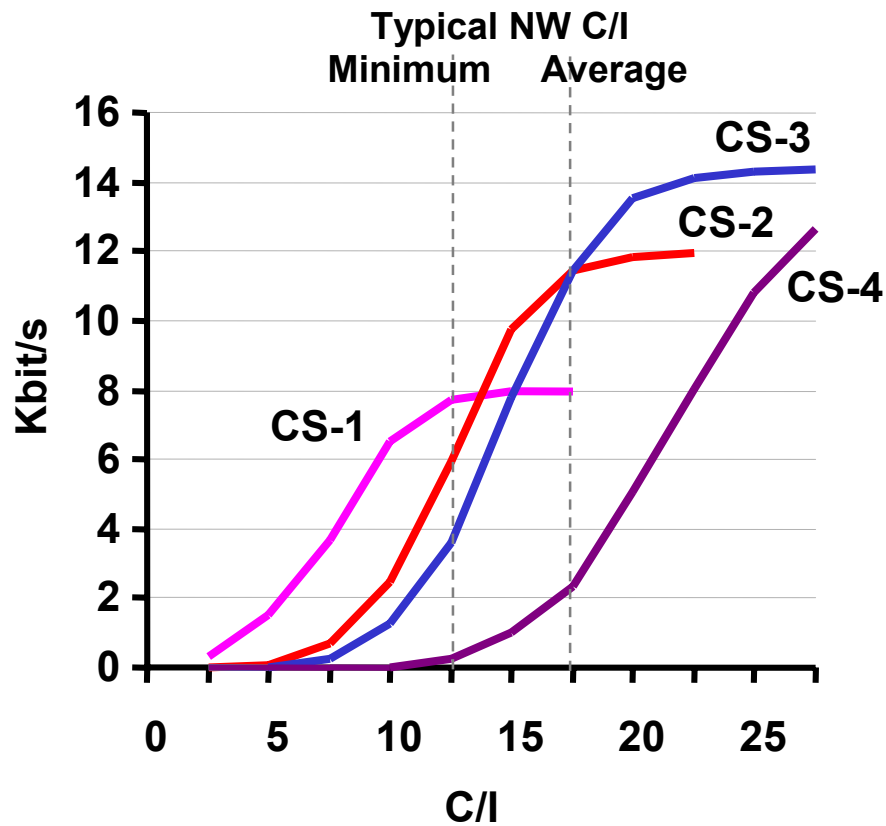
More Data
=
Less Error
Correction

Valores a nivel de aplicación: CS-1 ~ 6 Kbps

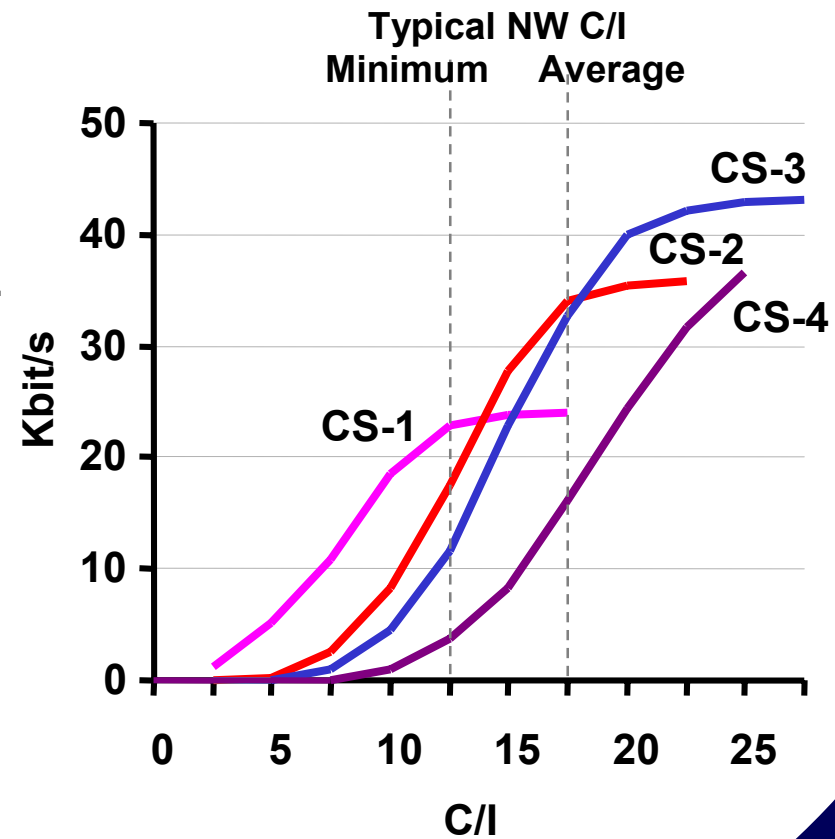
CS-2 ~ 10 Kbps

ESQUEMAS DE CODIFICACIÓN RADIO (2)

Network throughput - 1 Timeslot



Network throughput - 3 Timeslots



ACCESO A INTERNET

