

# ATM

## Modo de transferencia asíncrono

# Agenda

- **Introducción**
- **Capa Física**
- **Capa ATM**
- **Capa AAL**
- **Plano de Control ATM**
- **Plano de Gestión ATM**
- **Calidad de Servicio ATM**
- **Aplicaciones**
- **Futuro ATM**

# ¿Qué es ATM?

- I.150: ATM es el modo de transferencia para la implementación de B-ISDN.
- Tecnología de Conmutación utilizando unidades de transporte de tamaño fijo llamadas celdas. Ofrece Alta velocidad de conmutación y bajo retardo.
- Orientado a Conexión.
- Soporta transmisión de Voz, video, imagen y datos.

# ¿Por qué ATM?

Una red universal, multi servicio.

Demanda de transmisión multimedia

Calidad de servicio garantizada

Modelo Cliente-Servidor.

Demanda de mayor BW y menores retardos

Operación Centralizada vs Operación Distribuida.

# ¿Por qué ATM? (2)

- **Beneficios al Negocio:**
  - Única red de servicios Integrados.
  - Economía de Escala.
  - Flexibilidad.
- **Ventajas Tecnológicas:**
  - Trasmisión Digital de Alta Performance y bajos costos.
  - Granularidad Fina del BW.
  - Agregación Dinámica, “BW on demand”.
  - Múltiples QoS.
  - Aplicaciones soportables.
  - Altamente estandarizado.

# Evolución hacia ATM:

- **Conmutación de Circuitos:** ATM mantiene los slots de tamaño pequeño y fijos, pero con identificación específica.
- **Conmutación de Paquetes:** Mantiene Identificación de Celdas. Supone buena calidad de enlace para no necesitar recuperación de errores.

# Antecedentes y Estandarización ATM:

- **Antecedentes:**

Líneas Dedicadas

X.25 (1980s)

N-ISDN

Frame Relay (1990s)

- **Estandarización:**

ATM Forum (<http://broadband-forum.org/technical/atmtechspec.php>).

ITU ([www.itu.int](http://www.itu.int)).

IETF ([www.ietf.org](http://www.ietf.org)).

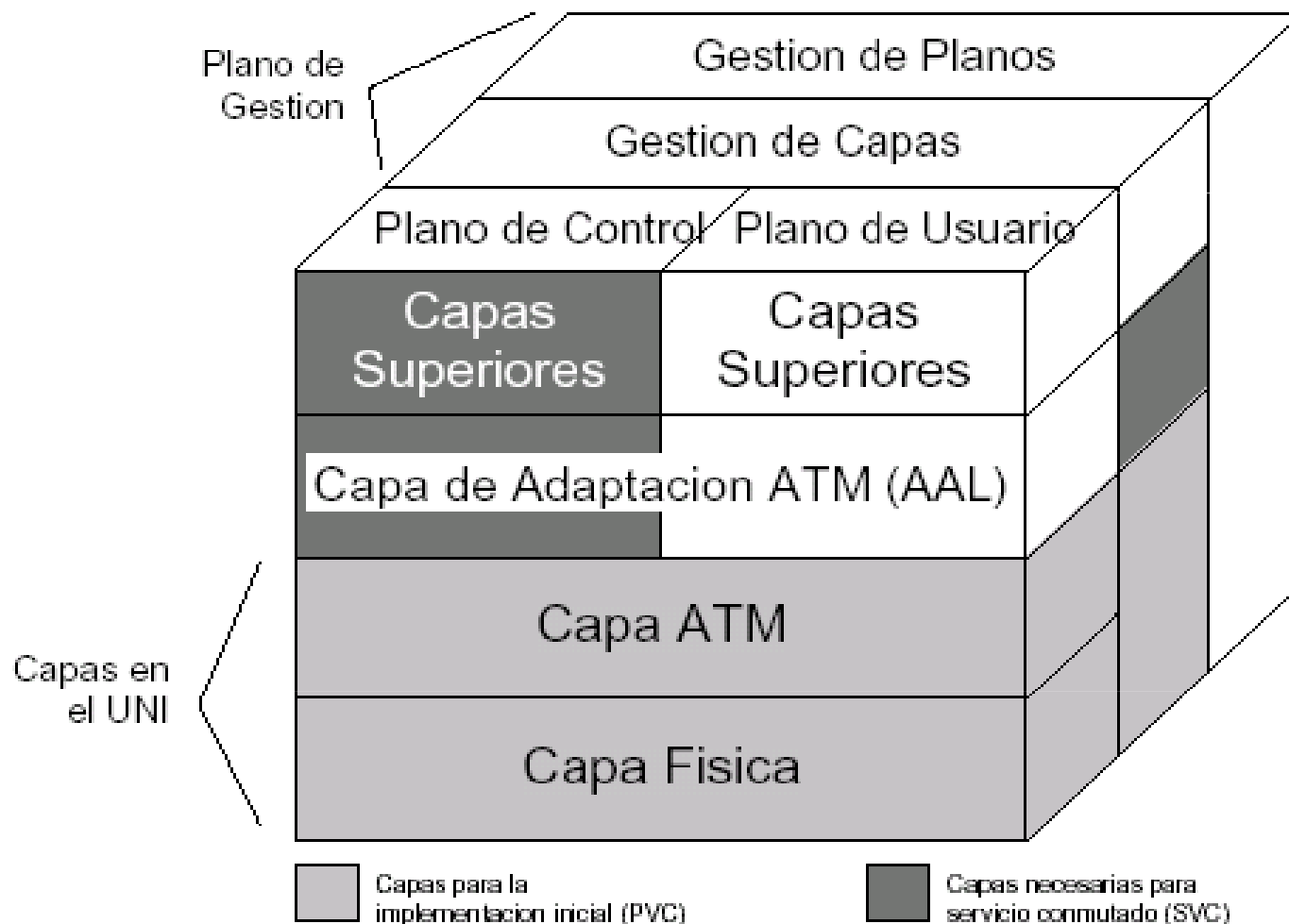
TIA / EIA / ANSI / ETSI / FRF.

# ¿Porque ATM si ya existe FR?

- Frame Relay orientado a tráfico de datos. No tiene forma de garantizar QoS o tasas de pérdidas.
- Frame Relay no prioriza el tráfico en los descartes, ni en las reservas.
- Frame Relay no dispone de sincronismo, no permite el transporte de estructuras con sincronismo (E1 o STM1).



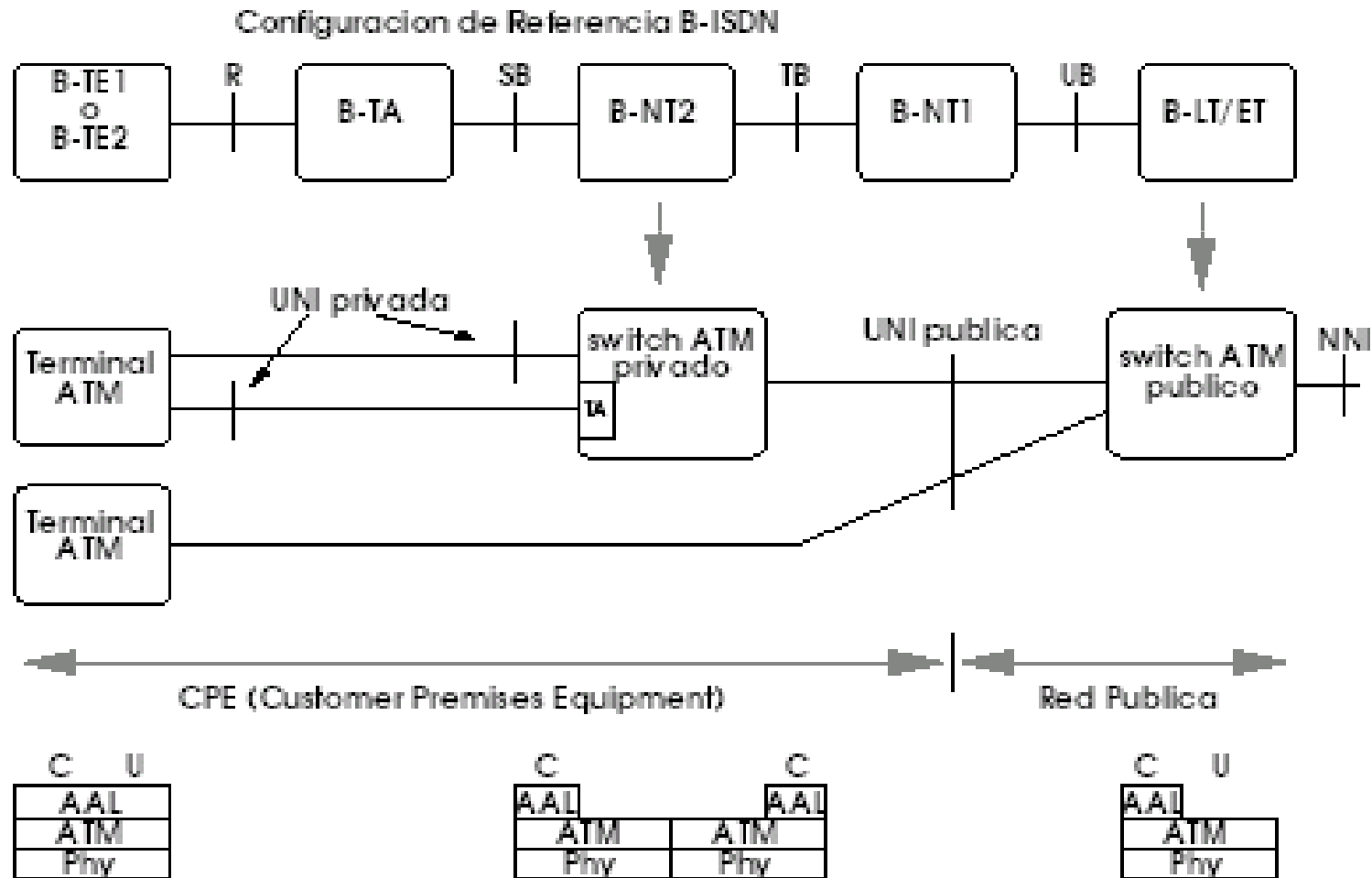
# Modelo I.321 (B-ISDN):



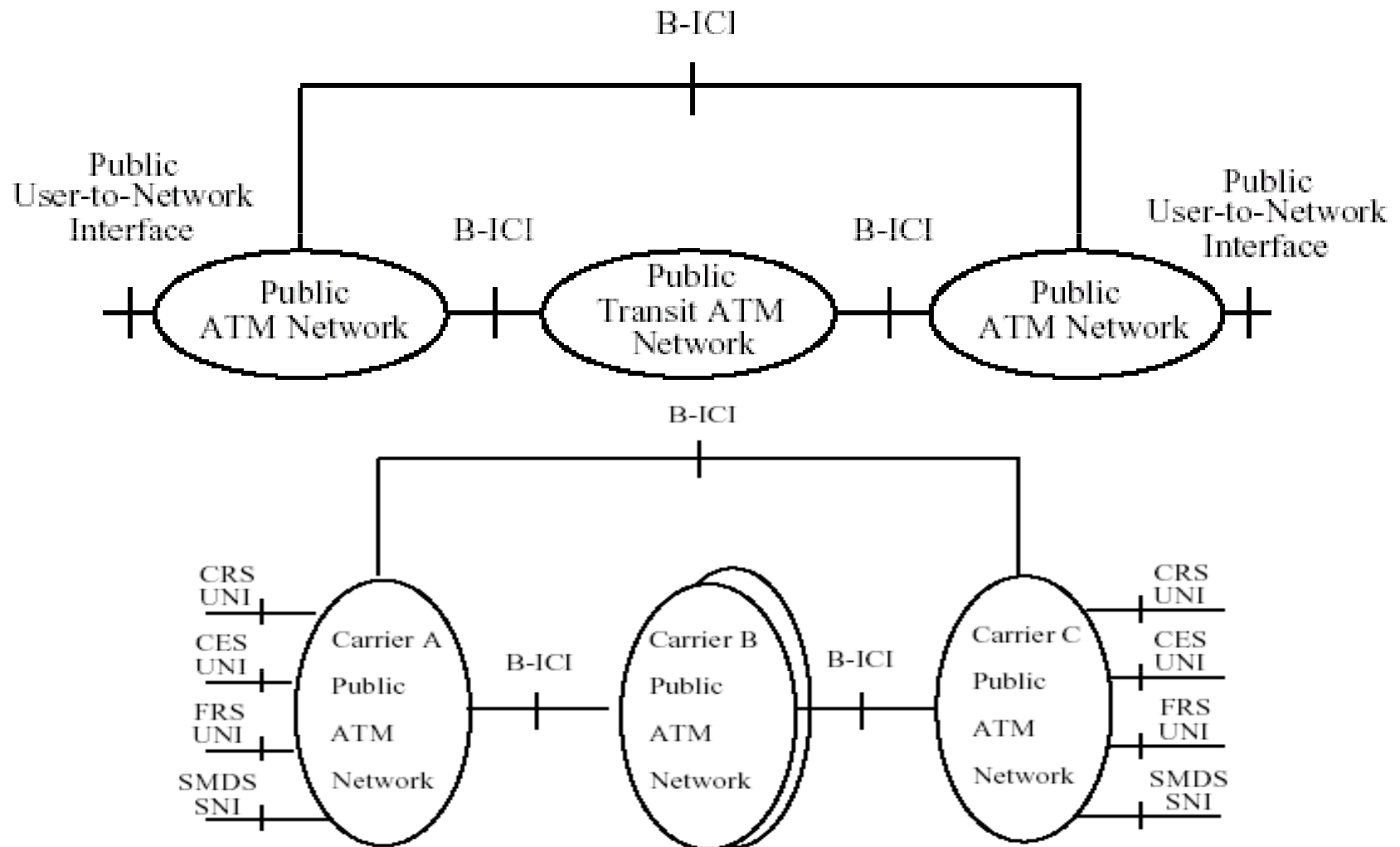
# Funcionalidades Por Capa:

Convergencia Segmentación y Reensamblado	CS	AAL
	SAR	
Generación y extracción de encabezado Cambio de VPI/VCI Multiplexado y Demultiplexado de celdas	ATM	
Cell rate Decoupling Generación y extracción del HEC Delineamiento de celdas Adaptación de la trama de transmisión	TC	Capa Física
Sincronismo de bit Físico	PM	
	Medio	

# Interfaces ATM (UNI):



# Interfaces ATM (NNI):



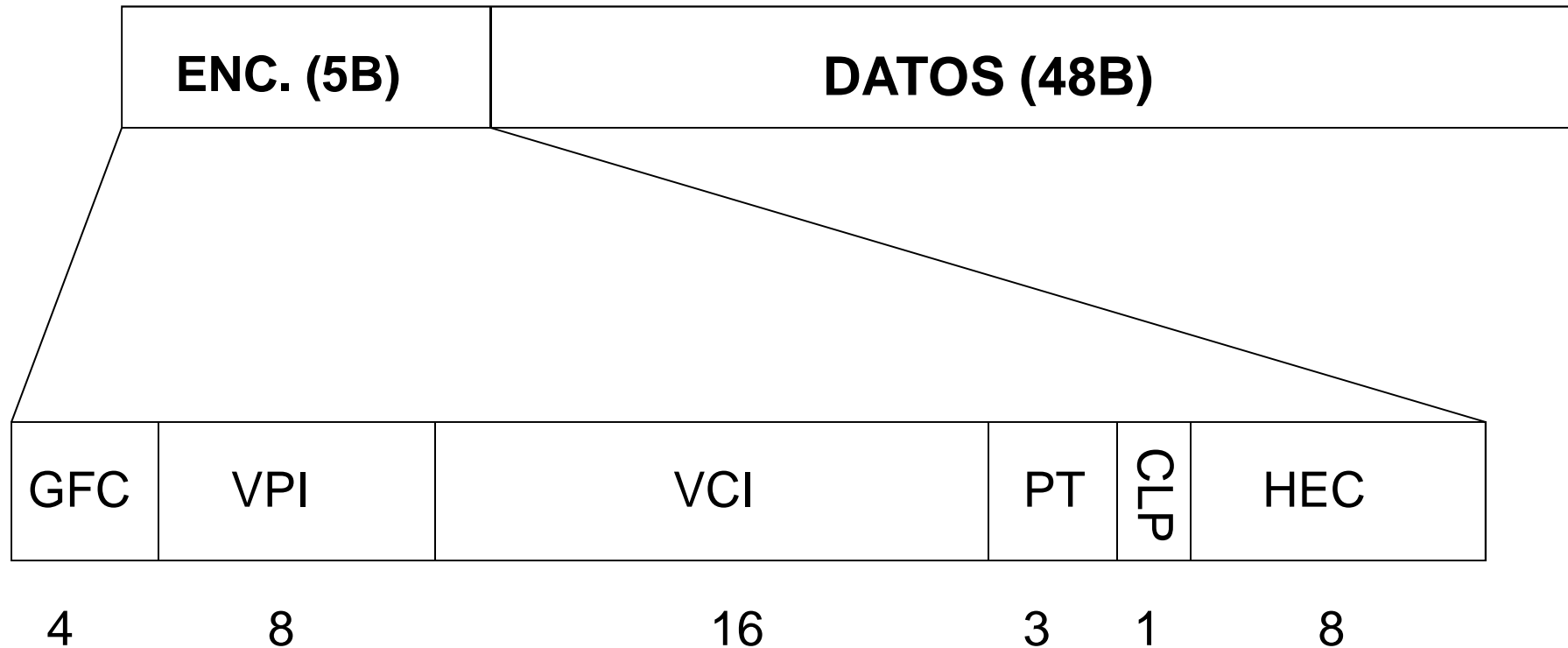
CRS = Cell Relay Service    CES = Circuit Emulation Service  
 FRS = Frame Relay Service    SMDS = Switched Multi-megabit Data Service  
 UNI = User Network Interface    SNI = Subscriber Network Interface

# PDU de Tamaño Fijo:

- No es necesario indicar principio ni fin
- En general se logra peor eficacia de transmisión (Cell Tax).
- Arquitectura de conmutador más sencilla
- La teoría de colas muestra que se tiene mínimo retardo medio.
- El tamaño de 48 bytes fue un compromiso.

# Introducción Celda ATM (UNI):

Tamaño total: 53 Bytes, 9,5% se pierde en Encabezado.



GFC = Generic Flow Control

PT= Payload Type

VPI = Virtual Path Identifier

CLP = Cell Loss Priority

VCI = Virtual Channel Identifier HEC = Header Error Check

# Agenda

- **Introducción**
- **Capa Física**
- **Capa ATM**
- **Capa AAL**
- **Plano de Control ATM**
- **Plano de Gestión ATM**
- **Calidad de Servicio ATM**
- **Aplicaciones**
- **Futuro ATM**

# Capa Física ATM

- **Physical Medium Dependent Sublayer (PMD):**

- Se encarga de la relación con el medio físico, ya sea cobre, óptico, inalámbrico, etc.
- Transmite y recibe bits (o símbolos) y se encarga del “bit timing”
- Entrega a la subcapa Transmission Convergence (TC) un flujo de bits.



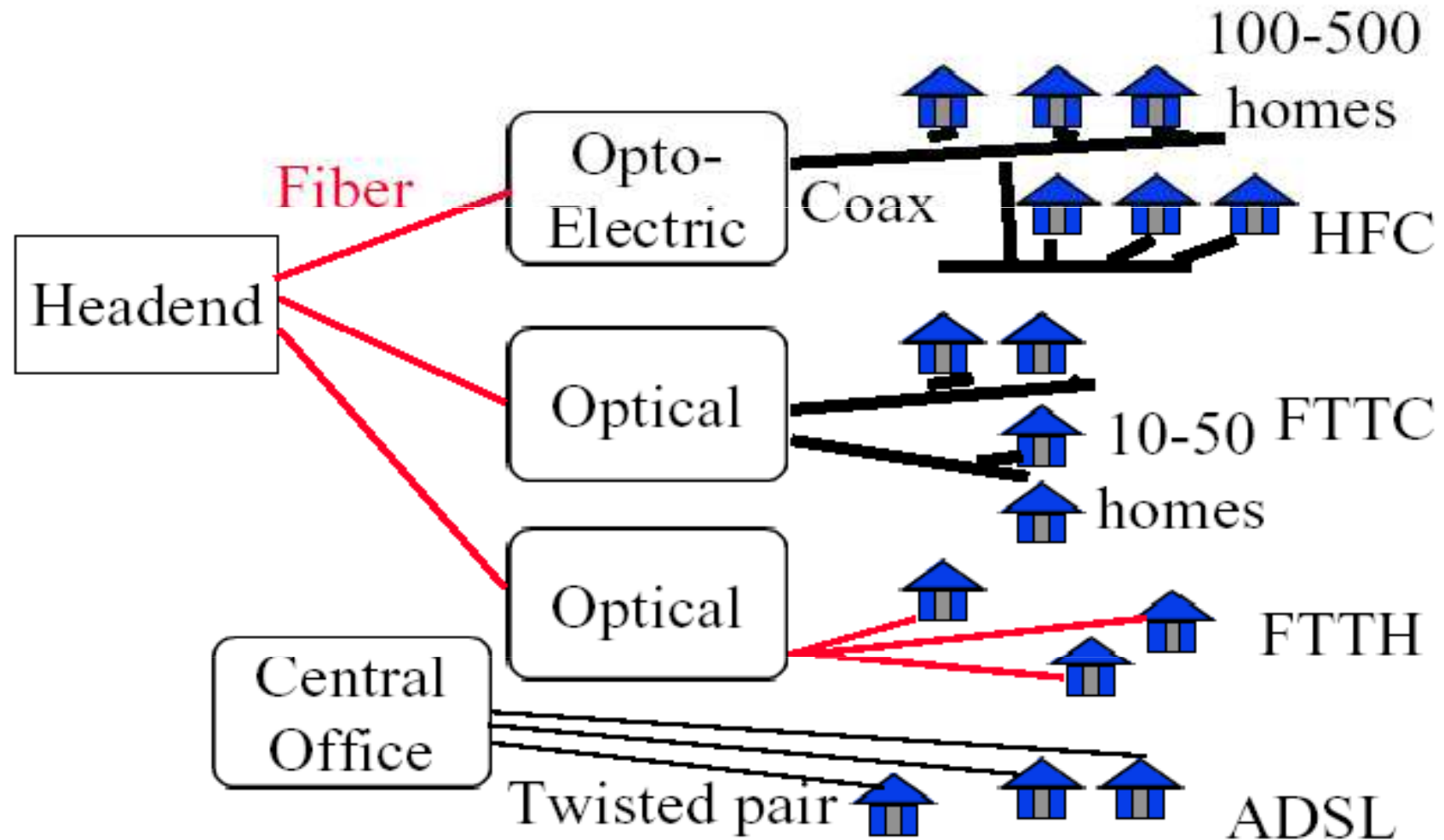
# Ejemplos de Interfaces:

Descripción	Medio Físico	Tasa de Línea (Mbps)	Tasa Util (Mbps)	Estandarización
E1	Coax	2,048	1,92	ITU, ANSI, ATMF
nxE1 IMA	Coax	n x 2,048	n x 1,86	ATMF
Midrange PHY	UTP	25,92	24,768	ATMF
		51,84	49,536	
E3	Coax	34,368	33,92	ITU, ETSI, ATMF
STM-1	Fib., Coax o UTP	155,52	155,52	ITU, ETSI, ANSI, ATMF (*)
STM-4	Fib, Coax	622,08	599,04	ITU, ETSI

**Máxima Tasa de Transferencia actual: STM-64: 10Gbps**

**(\*) Hay varios estándares: ATM sobre SDH o ATM nativo**

# ATM – Acceso Residencial (RBB)



# ATM y xDSL

- **xDSL:** Tecnología de modulación para el transporte de alta velocidad sobre pares de cobre.
  - Ejemplos: HDSL, ADSL, SHDSL, VDSL.
  - Puedo configurar desde 192Kbps hasta 52Mbps
- **xDSL + ATM:**
  - Permite gran granularidad en el BW configurado.
  - Lleva red multiservicio con QoS hasta el abonado.
  - Conexión DSLAM: Digital Subscriber Line Access Multiplexer.

# ATM Inalámbrico

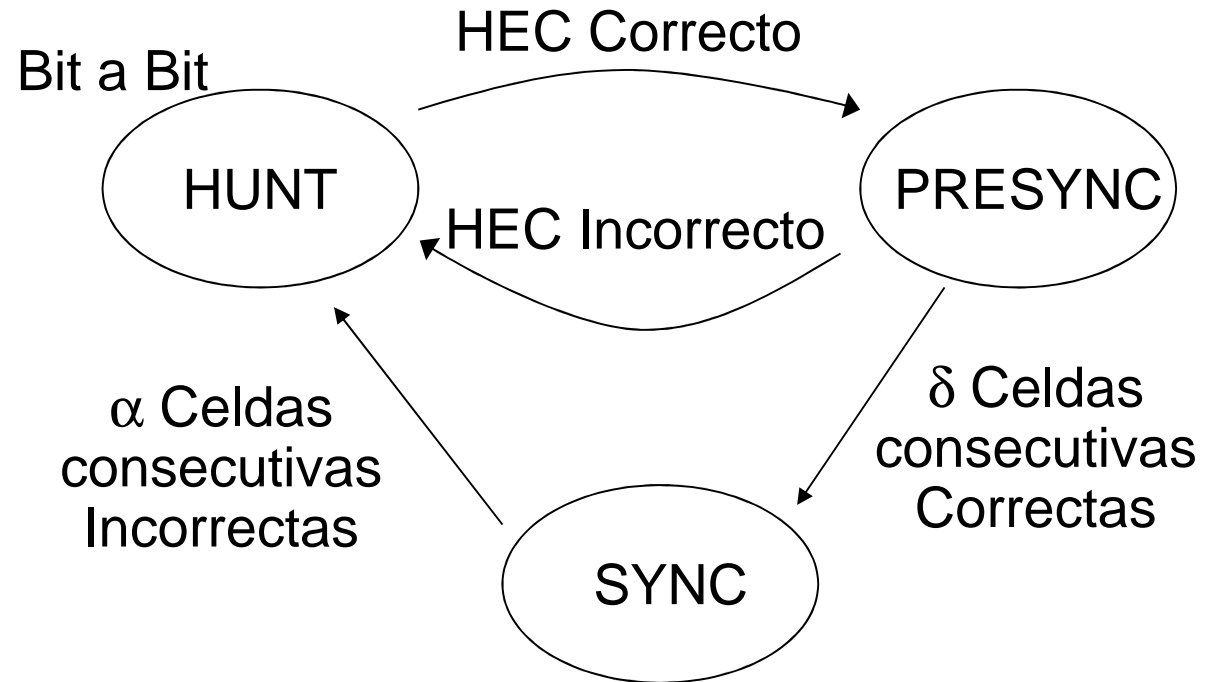
- **No es solamente transportar celdas, hay que resolver la movilidad.**
- **Aprovechar QoS.**
- **Tecnologías soportadas:**
  - GSM, GPRS.
  - 802.11x.
  - UMTS.
  - Satelital y LMDS.

# Sub Capa TC (Trasmission Convergence):

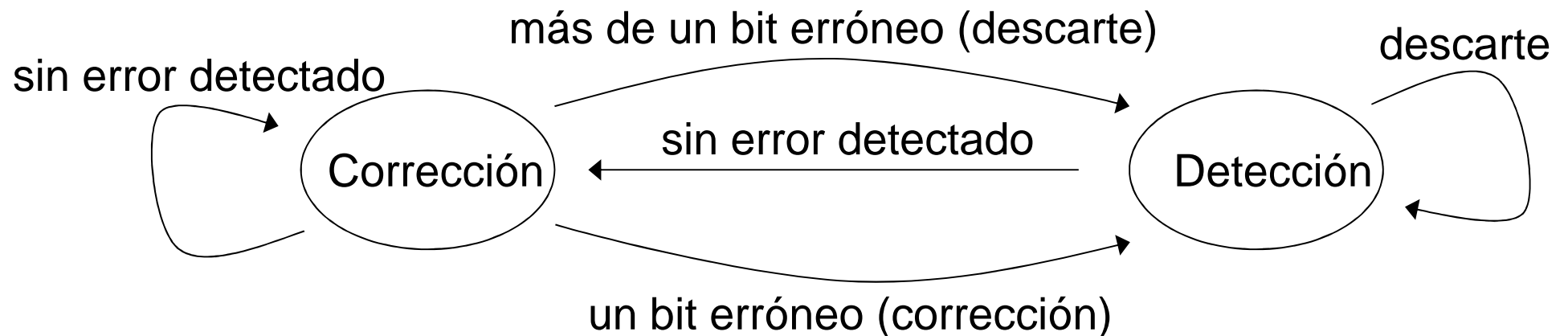
- Recuperar y generar trama de transmisión (celdas, contenedor SDH).
- Inserción de celdas dentro de la trama de transmisión (Cell Mapping).
- Delineamiento de celdas.
- Generación y verificación del HEC.
- Ajuste de celdas de relleno.

# TC: Funciones HEC.

Delineamiento de celdas:

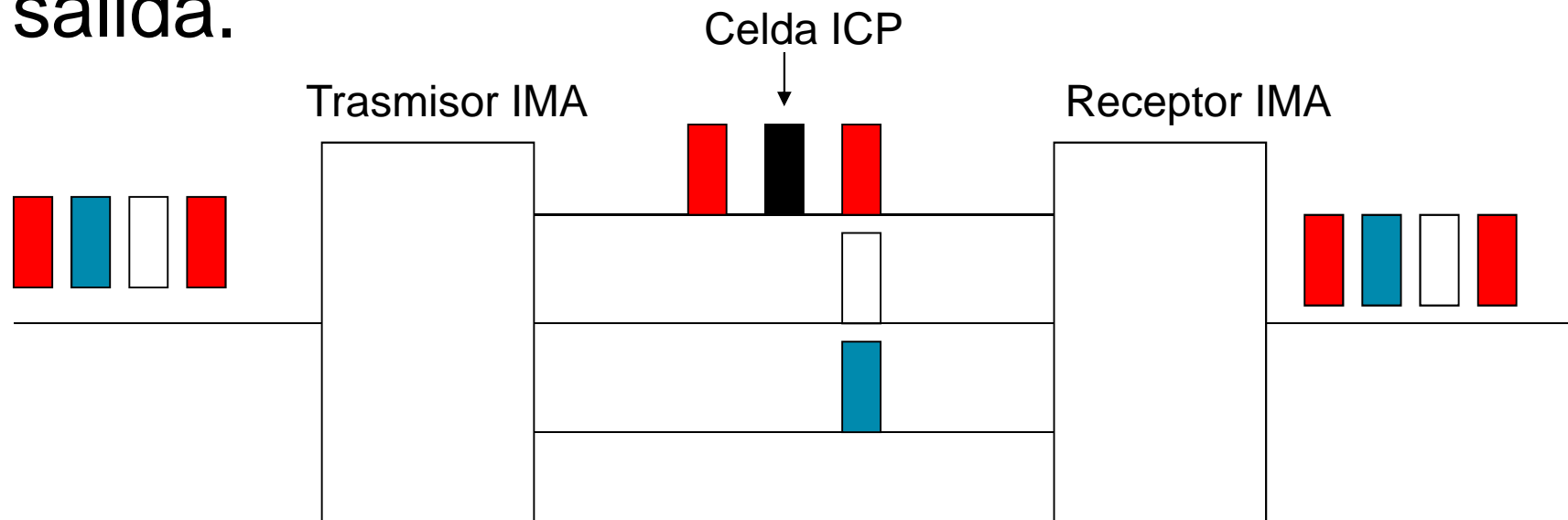


Estado SYNC:



# IMA: Inverse Multiplexing over ATM

- Permite accesos ATM NxE1 o NxT1, realizando multiplexación estándar.
- Se implementan funciones adicionales en la capa física.
- Se utilizan celdas especiales IMA Control Protocol (ICP) para reagrupar las celdas en el switch de salida.



# Agenda

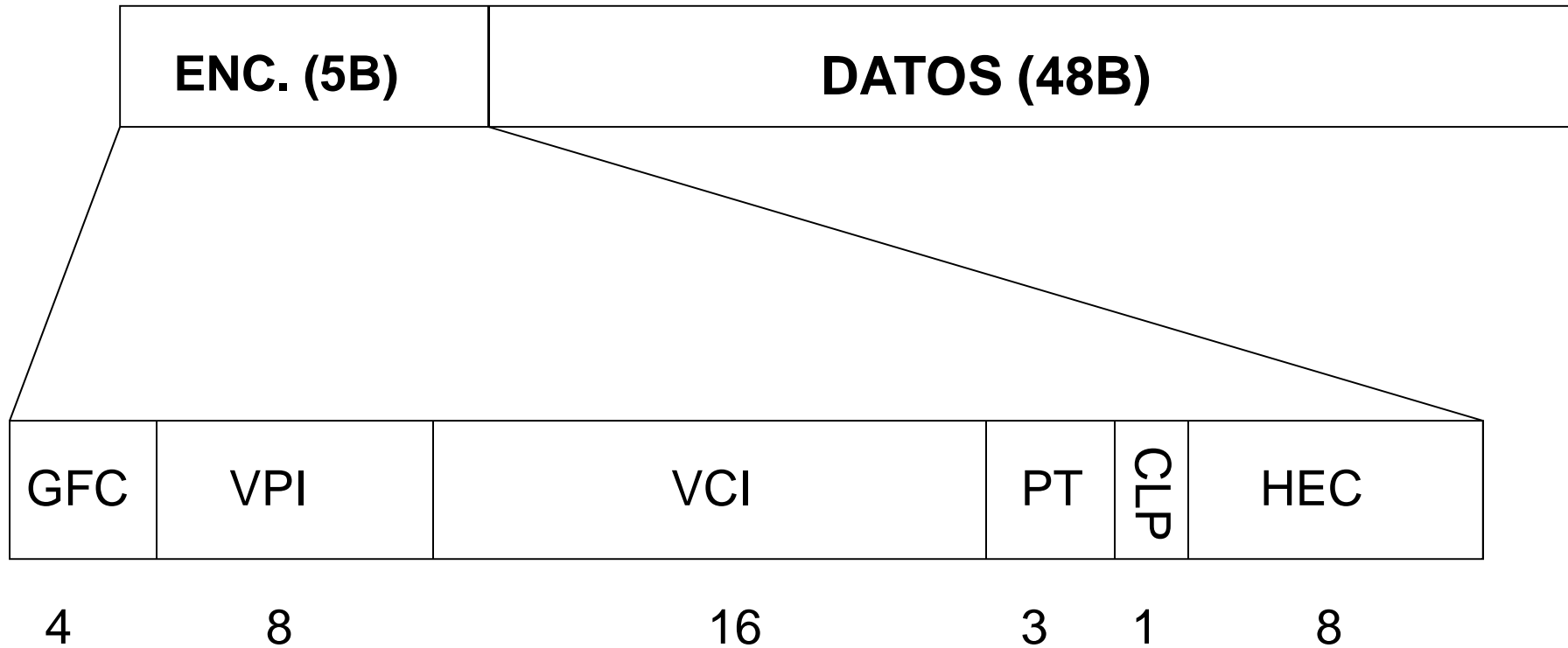
- **Introducción**
- **Capa Física**
- **Capa ATM**
- **Capa AAL**
- **Plano de Control ATM**
- **Plano de Gestión ATM**
- **Calidad de Servicio ATM**
- **Aplicaciones**
- **Futuro ATM**



# Funciones Capa ATM (I.321)

- Traducción de los identificadores de trayecto y de canal (VPI/VCI).
- Multiplexado y demultiplexado de celdas de los distintos VPC y VCC que usan el mismo enlace de transmisión.
- Generación y extracción del encabezado (salvo el campo HEC).
- Control de flujo genérico.

# Capa ATM I.361



GFC = Generic Flow Control

PT= Payload Type

VPI = Virtual Path Identifier

CLP = Cell Loss Priority

VCI = Virtual Channel Identifier HEC = Header Error Check

# Tipos de celdas especiales

Uso	Octeto 1	Octeto 2	Octeto 3	Octeto 4
Idle física	00000000	00000000	00000000	00000001
No asignada	00000000	00000000	00000000	0000xxx0
Patrón no válido	xxxx0000	00000000	00000000	0000xxx1
Meta señalización	00000000	00000000	00000000	00010a0c
Broadcast	00000000	00000000	00000000	00100aac
OAM física	00000000	00000000	00000000	00001001
OAM F4 segmento	0000aaaa	aaaa0000	00000000	00110a0a
OAM F4 ext. a ext.	0000aaaa	aaaa0000	00000000	01000a0a

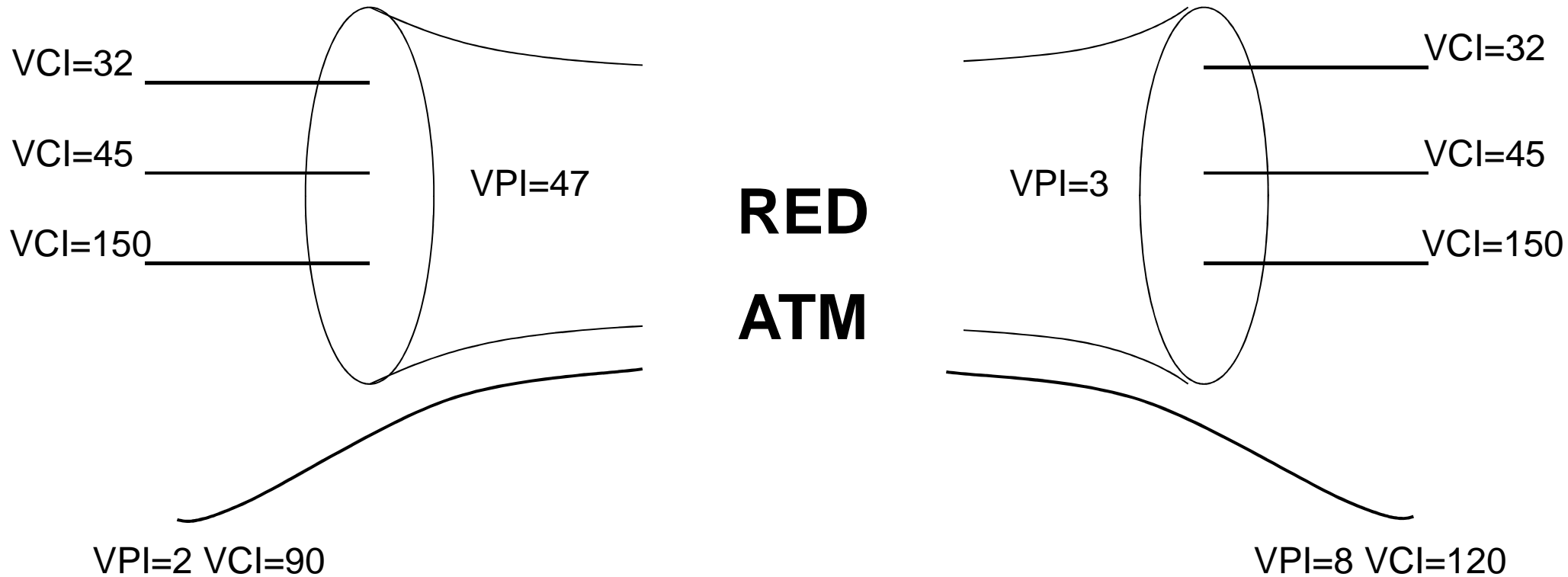
X: Don't Care a: usados en la capa ATM

c: CLP = 0

# Payload Type:

- **000**: Celdas de datos de usuario, no congestión, SDU-type=0.
- **001**: Celdas de datos de usuario, no congestión, SDU-type=1.
- **010**: Celdas de datos de usuario, congestión, SDU-type=0.
- **011**: Celdas de datos de usuario, congestión, SDU-type=1.
- **100**: Celda OAM F5 para un segmento.
- **101**: Celda OAM F5 extremo a extremo.
- **110**: Celda RM (Resource Management).
- **111**: Reservado.

# Conmutación: Canales y Trayectos Virtuales



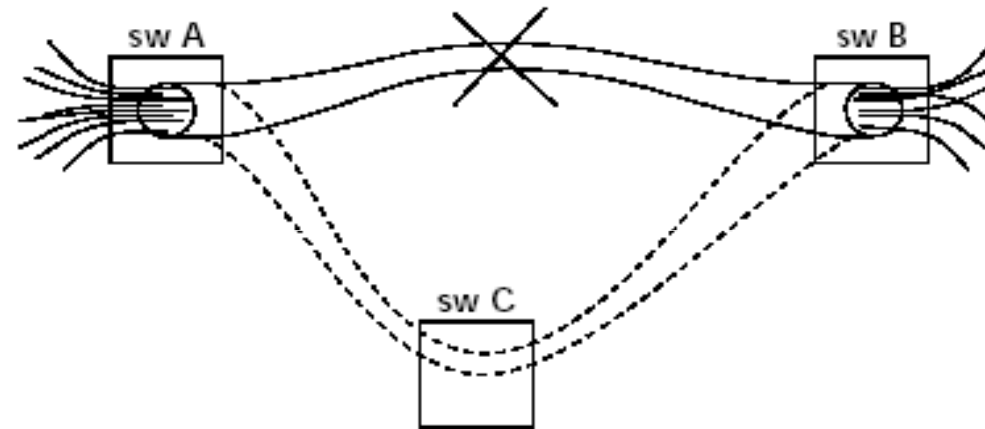
# “Conmutación” (2)

- VPC: Conexión de trayectos virtuales. Conmutación Basada en VPI.
- VCC: Conexión de canales virtuales. Conmutación Basada en VPI/VCI.
- En la UNI hay más de 16 millones de conexiones posibles.
- En la NNI, los bits de GFC se utilizan para extender el campo VPI.

# ¿Por qué conmutación en dos jerarquías?

- **Ventajas del punto de vista de la red:**
  - Arquitectura del conmutador.
  - Tablas más chicas.
  - “tubos” de velocidad constantes.
  - Comportamiento frente a fallas.
- **Ventajas del punto de vista del uso:**
  - PVCs.
  - Redes Virtuales.
  - Calidad de servicio.
  - Flujos Multimedia.

# Fallas y Multiplexado:



Multiplexado en un VP. Necesito una sola acción por parte del conmutador.



# Control de Flujo:

- Es una función de la capa ATM no asociada a elementos del encabezado.
- UPC (I.371). Se especifica el peor caso del test de conformidad.
- Control en Lazo Abierto. Los parámetros se fijan en el establecimiento de la conexión. No hay tiempo para hacer controles por ejemplo de “ventana deslizante”. Funciones de vigilancia o “policing functions”.
- Control en Lazo Cerrado. ABR. UBR es controlado a nivel de aplicación.