

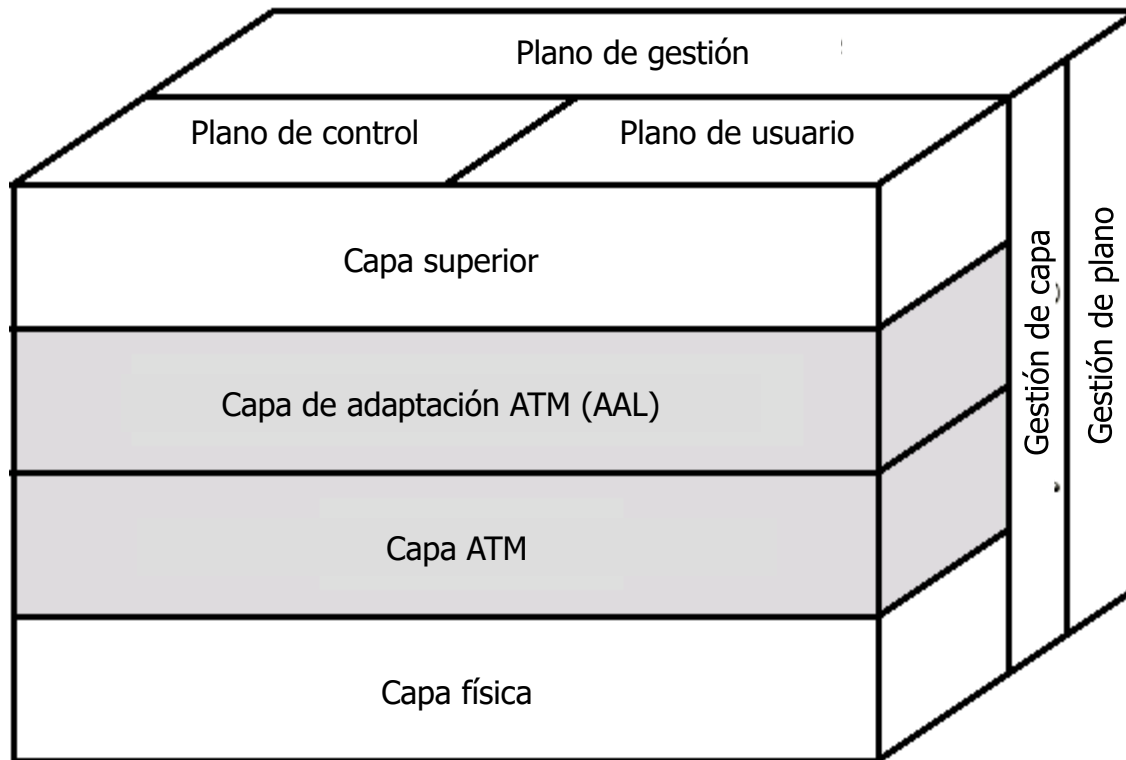
# ATM

Modo de Transferencia  
Asíncronico

# características

- ATM efectua la transferencia de datos en celdas de longitud fija. Multiplexación de varias conexiones lógicas a través de una única interfase física.
- Mínima capacidad de control de errores y de flujo: Reduce el costo de procesamiento.
- Las velocidades de transmisión especificadas en la capa física van desde 25,6 Mbps hasta 40 Gbps.

# Planos del modelo ATM

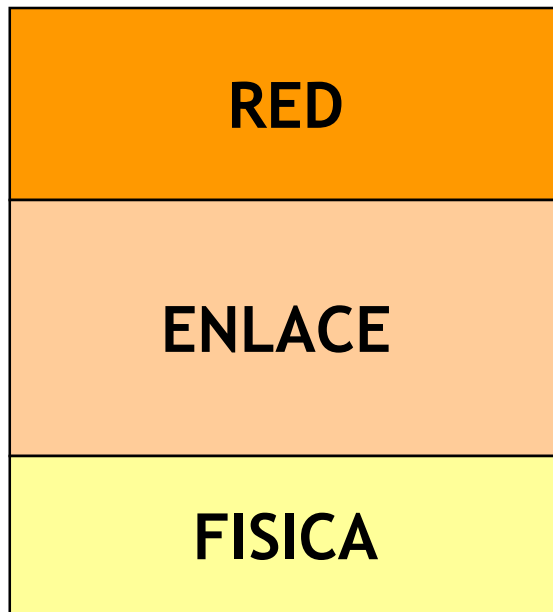


# Planos del modelo de referencia

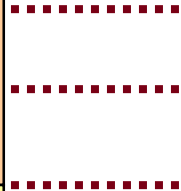
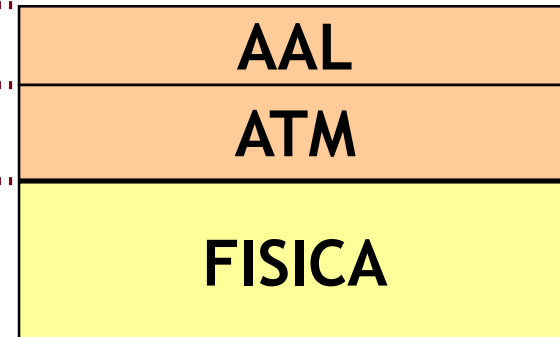
- **Plano de usuario:**
  - Permite la transferencia de información de usuario.
- **Plano de control:**
  - Realiza funciones de control de llamada y de control de conexión.
- **Plano de gestión:**
  - Realiza funciones de gestión de los planos y de las capas.

# Arquitectura de ATM

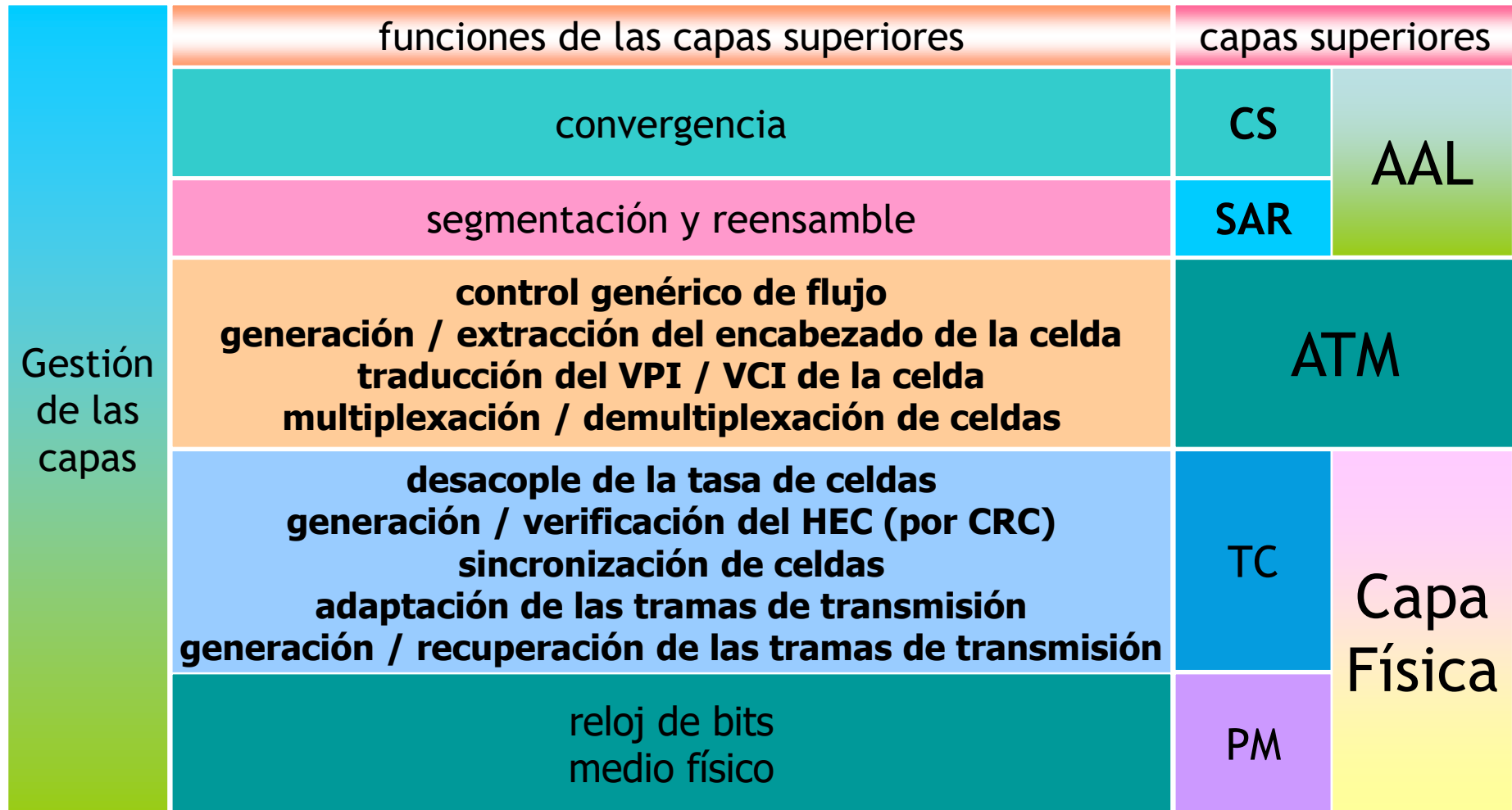
## Modelo OSI



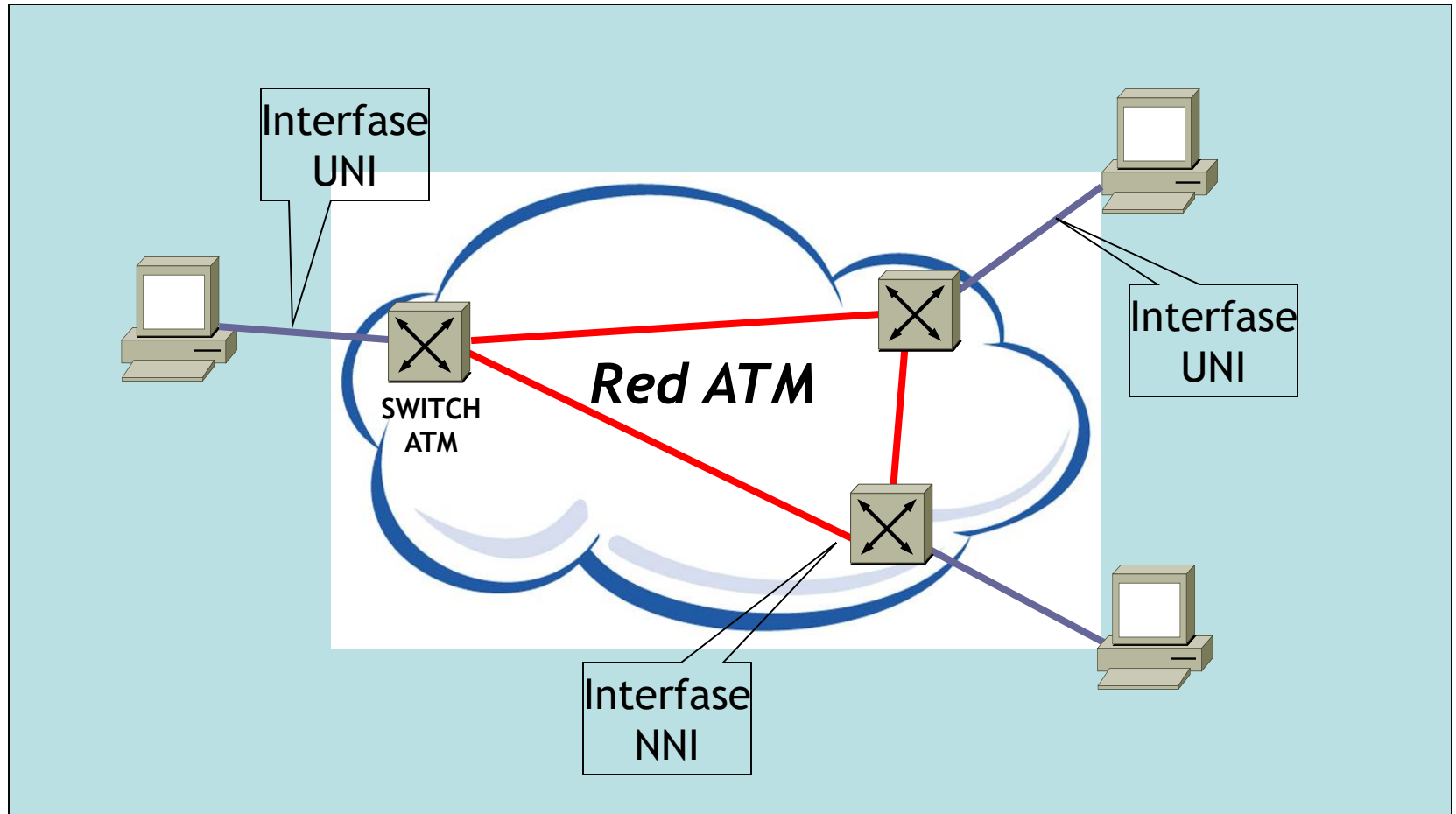
## ATM



# ATM



# Red ATM

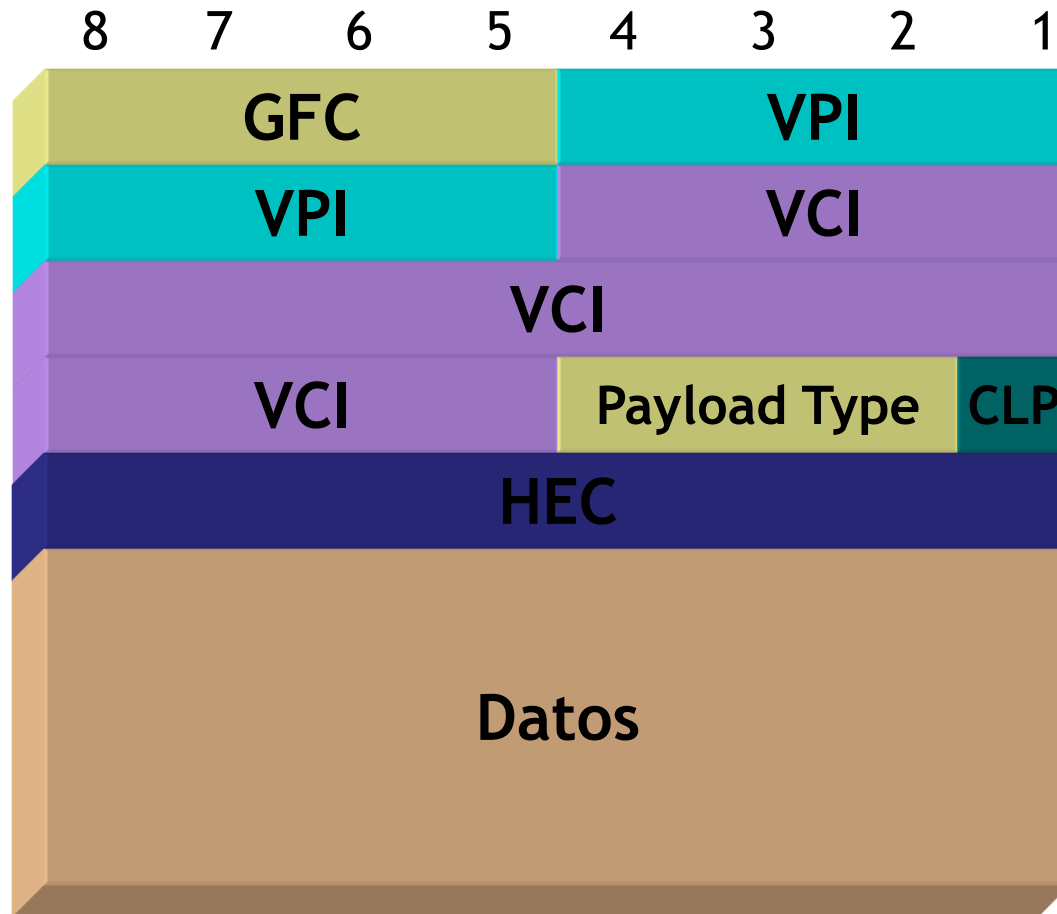


# Celdas ATM

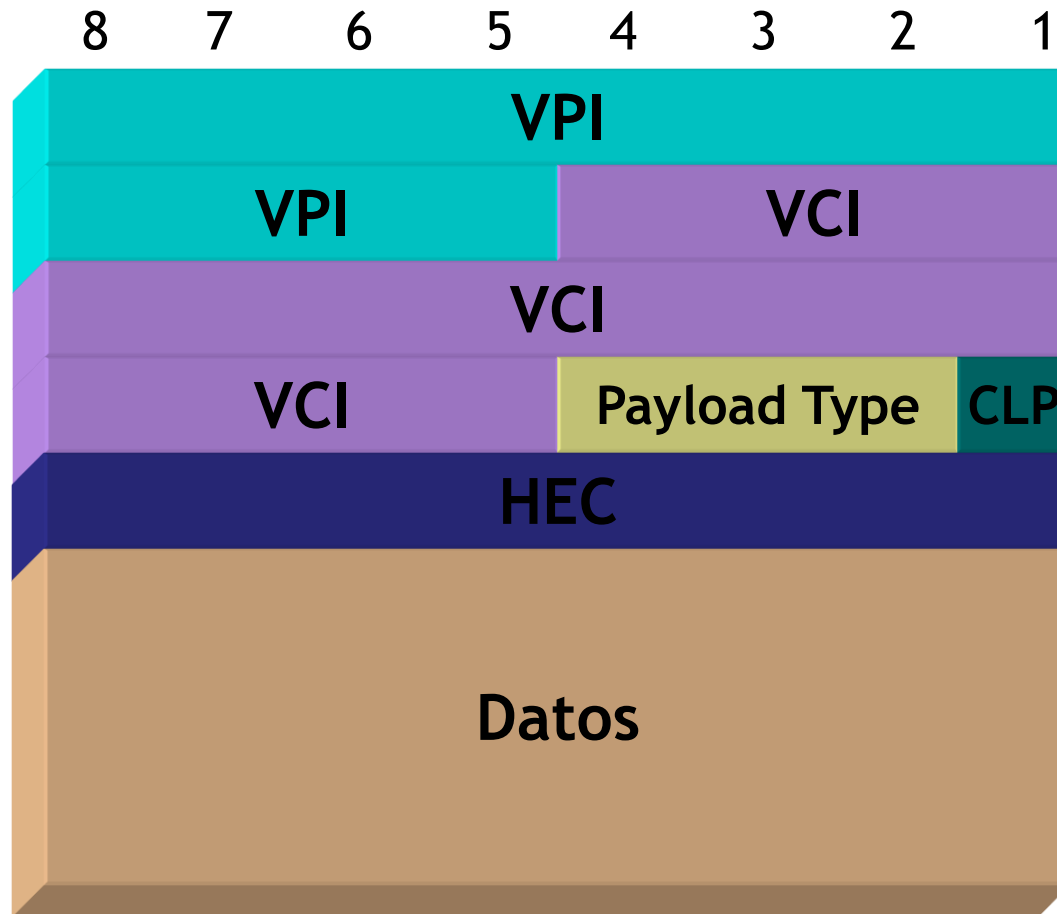
- Tamaño fijo de 53 bytes.
- 5 octetos de cabecera.
- Campo de información de 48 octetos.
- El empleo de celdas pequeñas reduce el retardo en las colas para las celdas de alta prioridad.
- Las celdas de tamaño fijo se pueden conmutar de forma más eficiente.
- La implementación física de los mecanismos de conmutación es más fácil para celdas de tamaño fijo.



# Formato de Celda - UNI



# Formato de Celda - NNI



# Formato de cabecera

- Control de flujo solo en la interfase usuario-red.
- Identificador de camino virtual.
- Identificador de canal virtual.
- Tipo de carga útil:
  - Ejemplo: gestión de información o de red.
- Prioridad de pérdida de celdas.
- Control de errores de cabecera.

# GFC: Control de flujo genérico

- Controla el flujo de tráfico en la interfase usuario-red (UNI, user-network interface) para solucionar la aparición esporádica de sobrecarga.
- Se usan dos tipos de procedimientos:
  - **Transmisión controlada.**
  - **Transmisión no controlada.**
- Cada conexión se identifica como con control de flujo o sin control de flujo.
- La dirección del control de flujo es desde el abonado hacia la red: Se lleva a cabo por parte de la red.

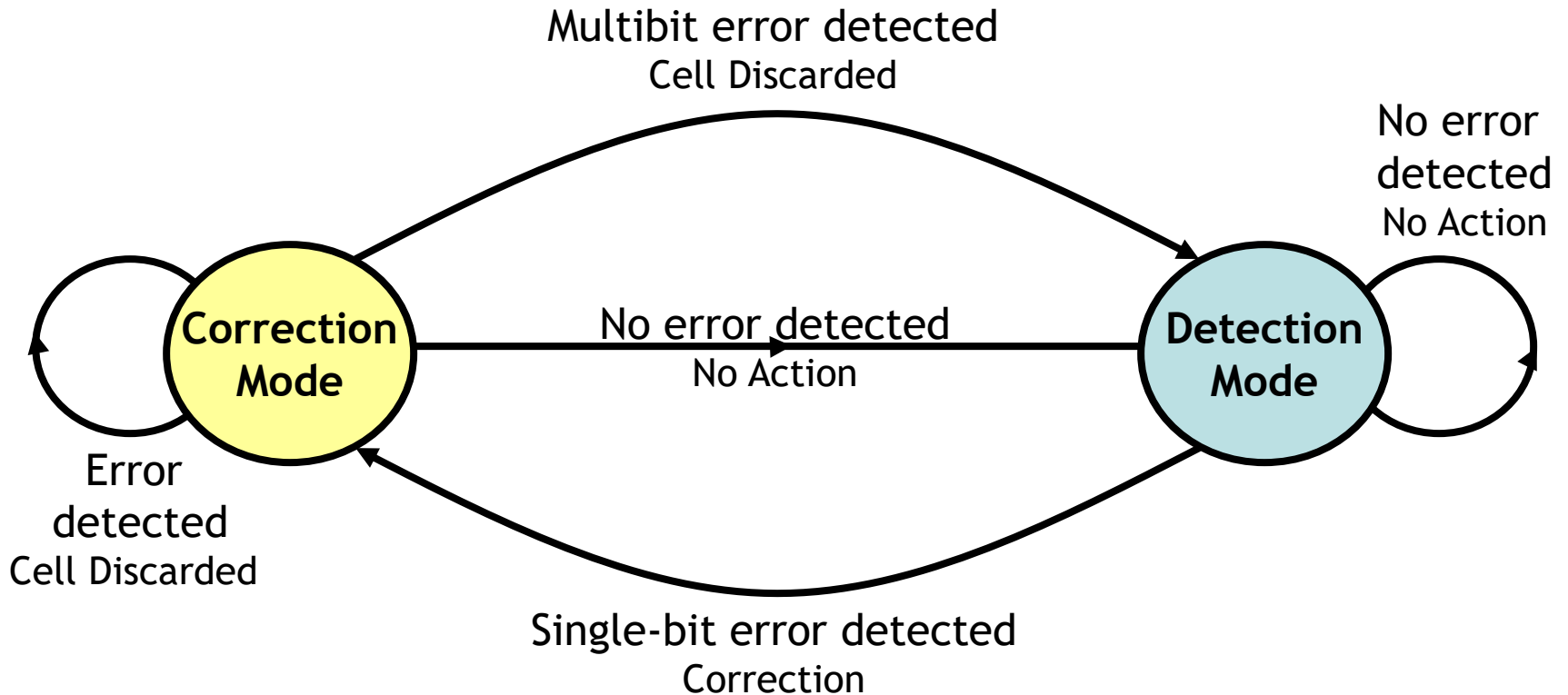
# Control de errores de cabecera

- Campo de control de errores de cabecera de 8 bits.
- Se calcula en base a los restantes 32 bits de la cabecera.
- En algunos casos, es posible la corrección de errores.

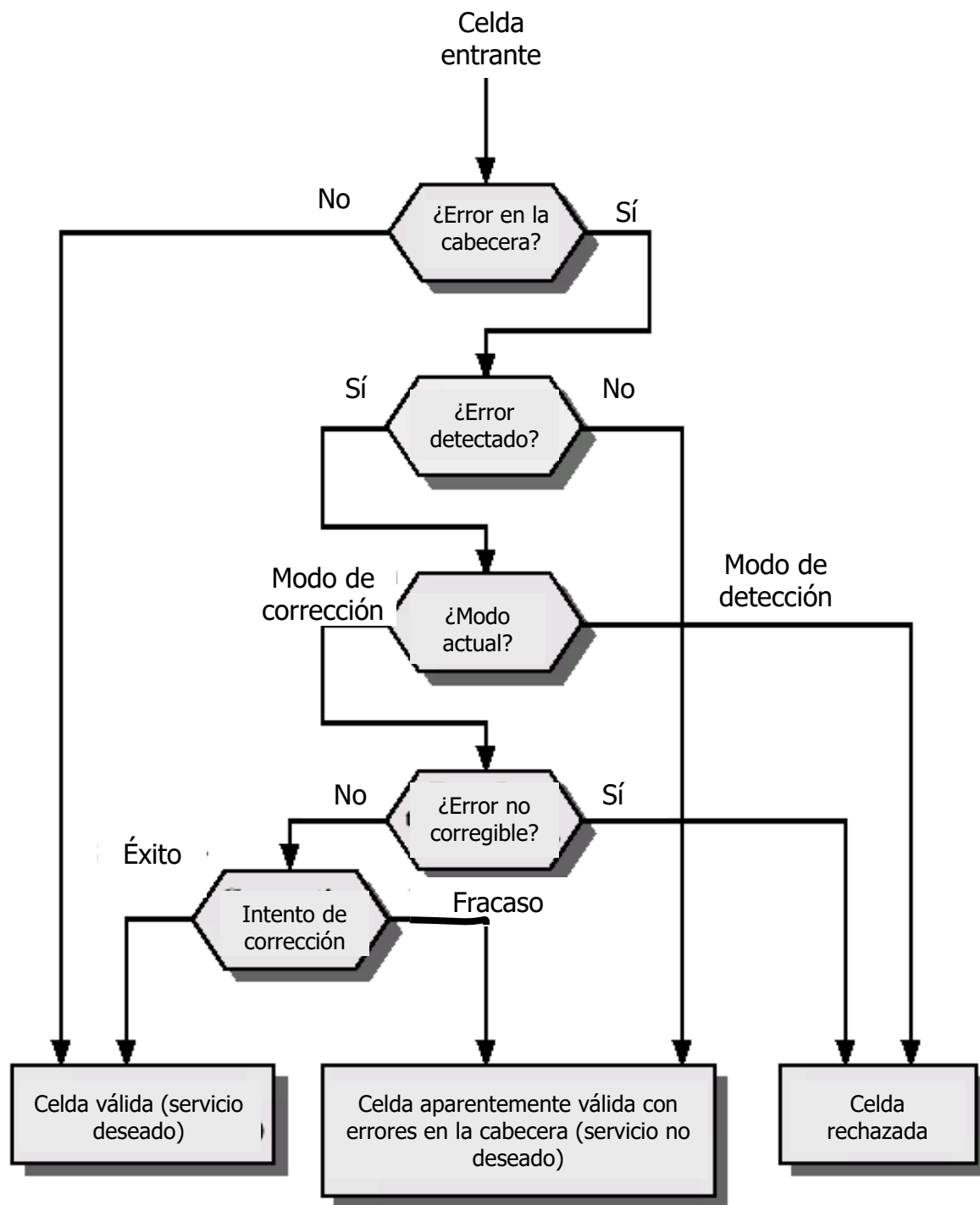
# Header Error Control

- Procedimiento de detección de errores similar al utilizado por HDLC
- Utiliza un HEC de 8 bits para controlar errores en los 32 bits restantes
- Utiliza el polinomio :  $X^8 + X^2 + X + 1$
- Permite la corrección de 1 bit erróneo

# Diagrama de estados



# Efecto de un error en la cabecera de una celda





# Capa física basada en celdas o en SDH

- **Capa física basada en celdas:**
  - No impone fragmentación
  - Secuencia continua de celdas de 53 octetos.
  - Delimitación de celdas basada en el campo de control de errores de cabecera.
- **Capa física basada en SDH:**
  - Ejemplo: para 155,52 Mbps.
  - Usa la trama STM-1 (STS-3).
  - Algunas conexiones específicas pueden ser de conmutación de circuitos usando un canal SDH.

# Capa Física

- Las celdas pueden transmitirse a diferentes velocidades :

- 25.6 Mbps

- 51.84 Mbps

- Velocidades SDH:

- STM-1 : 155 Mbps

- STM-4 : 622 Mbps

- STM-16 : 2.5 Gbps

# Capa Física

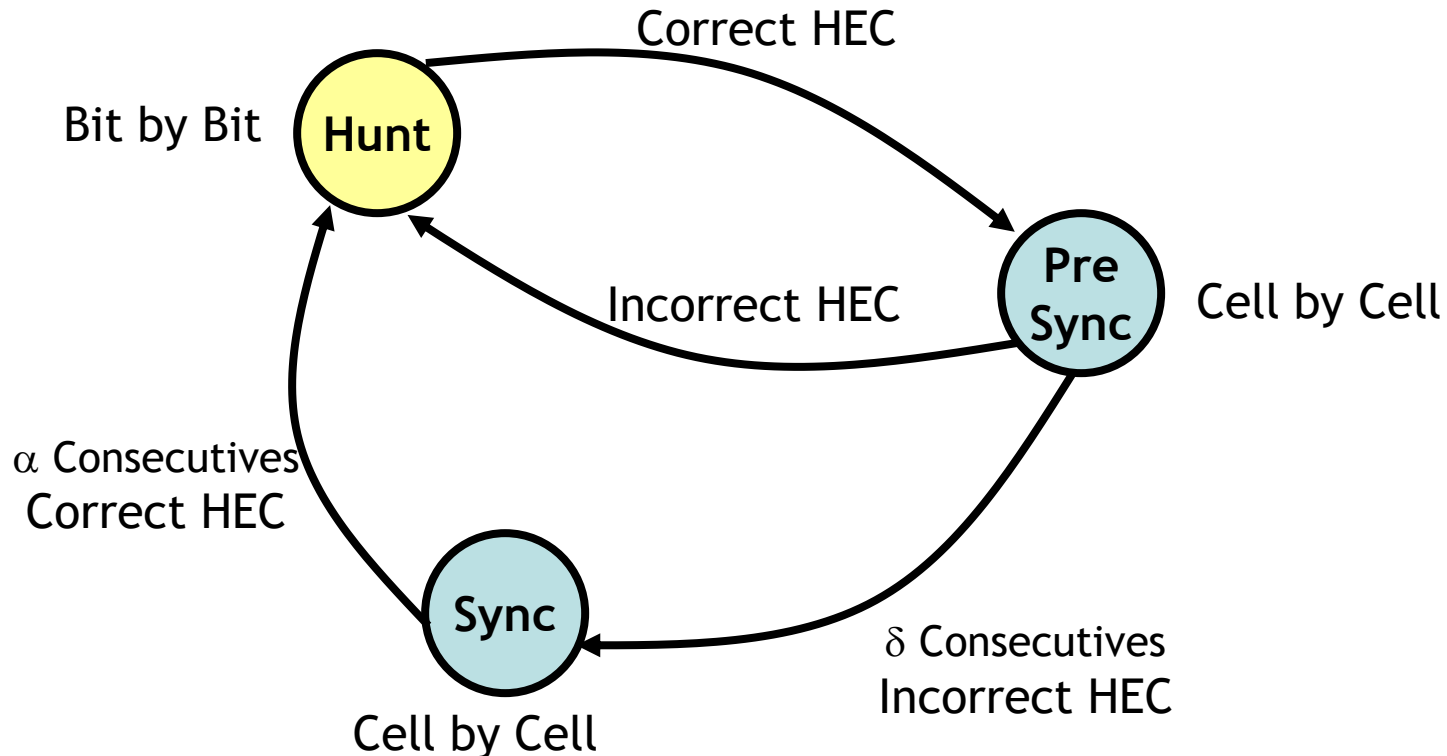
## *Funciones*

- Delimitación de celdas
- Monitoreo de errores
- Inserción de celdas vacías (idle)
- Mantenimiento del sincronismo

# Capa Física

## *Sincronización*

El sincronismo y la delimitación de celdas se obtiene mediante el HEC



# **FUNCIONES DE LA CAPA ATM**

- **SEGMENTACION Y REENSAMBLADO**  
**AAL**
  - Adapta los servicios provistos por la capa ATM a lo requerido por las capas superiores

# Clases de Servicio

	Class A	Class B	Class C	Class D
Characteristics	Constant bit rate	Variable bit rate	Connection oriented data	Connection less data
Synchronization between Source and Destination	Required		Not Required	
Bit rate	Constant	Variable		
Connection Type	Connection Oriented			Conn. less
Adaption Layer	AAL 1	AAL 2	AAL 5	AAL 3/4

# AAL 1

TRANSPORTA TRAFICO QUE DEBE  
SER ENVIADO AL DESTINO A LA  
MISMA VELOCIDAD Y A IGUALES  
INTERVALOS.

DESORDENAR CELDAS ES PEOR QUE  
PERDERLAS.

# AAL 2

ES TAN IMPORTANTE NO PERDER  
CELDAS COMO MANTENERLAS  
ORDENADAS (ALGUNOS ALGORITMOS  
DE COMPRESION USAN CELDAS  
ESPECIFICAS COMO REFERENCIA).



# AAL 3/4

**ES COMPLEJA PORQUE FUE DISEÑADA PARA  
SOPORTAR TRAFICOS CLASE C Y D.**

**TRABAJA EN LOS SIGUIENTES MODOS:**

- **MODO MENSAJE** -PASAN TRAMAS O PAQUETES FIJOS O VARIABLES
- **MODO DE FLUJO**- PASAN PAQUETES UNICOS (DATOS CON REQUERIMIENTOS DE POCA DEMORA)

# AAL 5

UTILIZADA PARA TRANSPORTAR  
TRAFICO NORMAL EN LAS ACTUALES  
**LAN**

# Clases de Servicios en ATM

# TEMARIO

- Clases de Servicios.
- Categorías de Servicios en ATM.
- Descriptor de Trafico.
- Atributos del Trafico de Usuario.
- Parametros de QoS que se pueden acordar con la red.
- Gestion de Trafico por parte de la Red ATM.

# Clases de Servicio

	Class A	Class B	Class C	Class D
Characteristics	Constant bit rate	Variable bit rate	Connection oriented data	Connection less data
Synchronization between Source and Destination	Required		Not Required	
Bit rate	Constant	Variable		
Connection Type	Connection Oriented			Conn. less
Adaption Layer	AAL 1	AAL 2	AAL 5	AAL 3/4

# Categorías de Servicios en ATM

- ATM Forum: “ Traffic Management Specification Version 4.0” (TM 4.0).
- UIT-T: Recomendación I.371.

# Categorias de Servicios

- CBR ( Constant Bit Rate)
- rt-VBR (real time Variable Bit Rate)
- nrt-VBR (non real time Variable Bit Rate)
- UBR (Unspecified Bit Rate)
- ABR (Available Bit Rate)

# Categorías de Servicios en función del tiempo

*EL ATM Forum, a través del TM 4.0, define los siguientes categorías de Servicios*

- ***Real-Time Services***

- Constant Bit Rate (CBR)
- Real-Time Variable Bit Rate (VBR)

- ***Non-Real-Time Services***

- Non-Real-Time Variable Bit Rate (nrt-VBR)
- Available Bit Rate (ABR)
- Unspecified Bit Rate (UBR)



# Descriptor de Trafico

- Parametros que especifican el tipo de trafico que el usuario enviara a la red.
- El Descriptor de trafico permite determinar los atributos de este ultimo.

# Atributos de tráfico

## *Descriptor de tráfico de la fuente*

- **Peak Cell Rate (PCR)** : Tasa maxima de celdas entregadas a la red en el intervalo  $T$ .
- **Sustainable Cell Rate (SCR)** : Tasa promedio maxima, definida para un intervalo mayor que  $T$ .
- **Maximum Burst Size (MBS)** : Cantidad máxima de celdas enviadas continuamente a velocidad  $PCR$ .

# Parametros de QoS que se pueden acordar con la red

## **PARAMETROS TEMPORALES**

**Maximum Cell Transfer Delay** (CTD): Tiempo entre la transmisión del último bit en la UNI, y la recepción del primer bit en la UNI destino

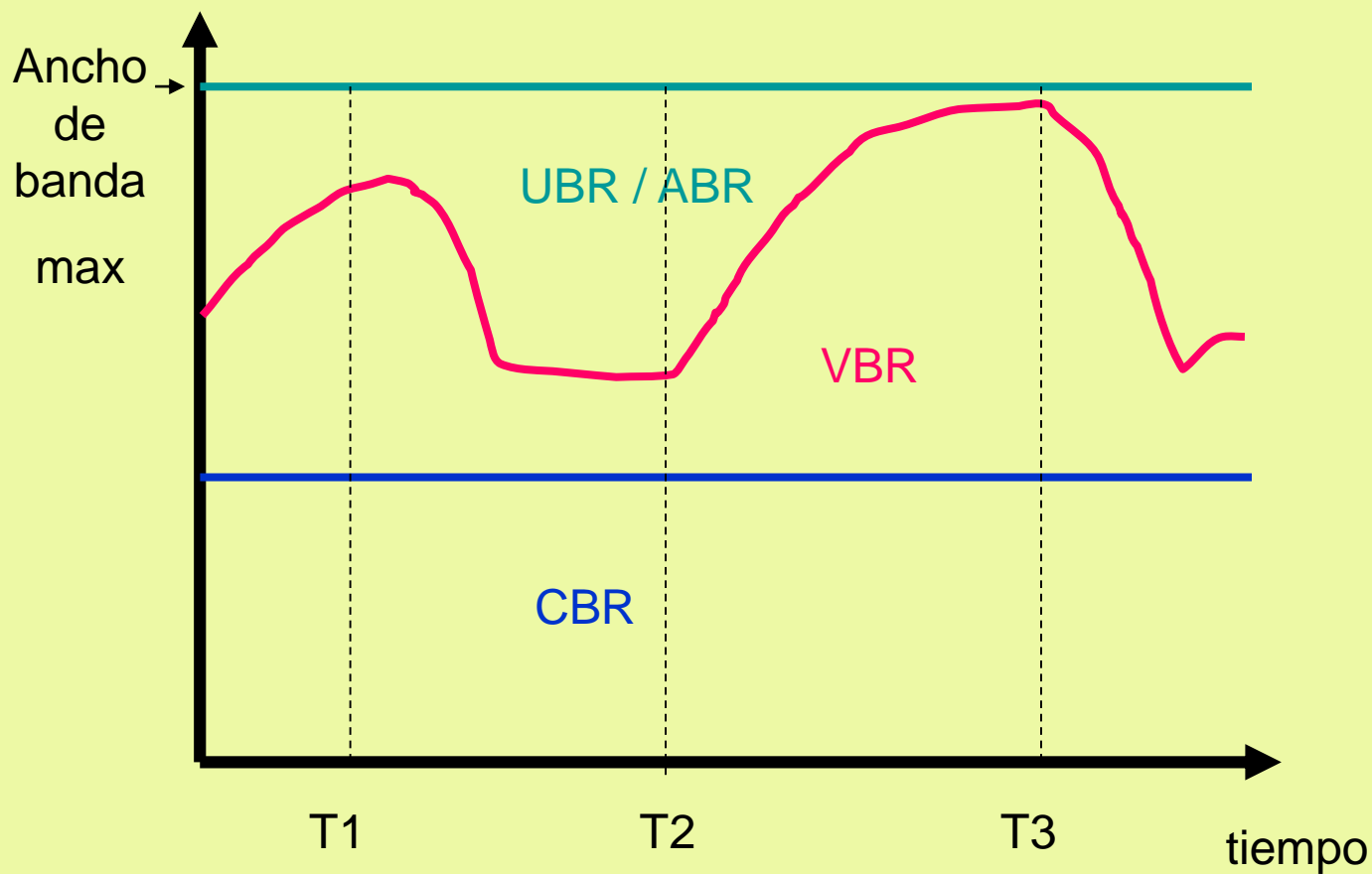
**Peak-to-Peak Cell Delay Variation** (ptp CDV): Variación máxima soportada en el retardo. Se mide entre el umbral de descarte y el *maxCTD*

# Parametros de QoS que se pueden acordar con la red

## PARAMETROS ESPACIALES

- ***Cell Loss Ratio*** :Tasa máxima de celdas perdidas por la red ATM.

# ***DISTRIBUCION DEL TRAFICO***



# Categoria CBR ( Constant Bit Rate)

- La fuente *emite celdas a velocidad constante.*
- Se emplea como **unico** Descriptor de Trafico: PCR ( Peak Cell Rate).
- La red ATM garantiza: CTDmax, CDV pico y CLR max, **en Exclusividad.**
- Recursos de red: Control de admision, gestion de memoria, control de policia,
- Ejemplos: Telefonía, TV, radiodifusion.

# Categoria rt-VBR (real time Variable Bit Rate)

- La fuente **NO *emite celdas a velocidad constante.***
- Se emplean como Descriptores de Trafico los tres parametros: PCR ( Peak Cell Rate), SCR (Sustainable Cell Rate) y BT (Burst Tolerance).
- La red ATM garantiza: CTDmax, CDV pico y CLR max, pero **NO en Exclusividad.**
- Recursos de red: Control de admision, gestion de memoria, control de policia,
- Ejemplos: Telefonía, TV, radiodifusion, pero con **compresion (codificacion a tasa variable).**

# Categoria nrt-VBR (non real time Variable Bit Rate)

- La fuente emite en forma de rafagas (burst).
- Se emplean como Descriptores de Trafico los tres parametros: PCR ( Peak Cell Rate), SCR (Sustainable Cell Rate) y BT (Burst Tolerance).
- La red ATM solo garantiza: CLR max.
- Recursos de red: Control de admision, gestion de memoria, control de policia,
- Ejemplos: Transmision de datos confiable.



# Categoria UBR (Unspecified Bit Rate)

- La fuente emite en forma de rafagas (burst).
- No se puede describir el trafico mediante los parametros: PCR ( Peak Cell Rate), SCR (Sustainable Cell Rate) y BT (Burst Tolerance).
- La red ATM **No garantiza QoS**.(Best Effort)
- Recursos de red: Emplea los que quedan, no utilizados por CBR y VBR.
- Ejemplos: Correo electronico, transferencia de archivos, etc.

# Categoría ABR (Available Bit Rate), alternativa al nrt VBR.

- La fuente **DEBE AJUSTAR SU TASA DE TRANSMISION DE CELDAS** al ancho de banda disponible en la red ATM en cada instante.
- *ACR ( Allowed Cell Rate) informacion suministrada al usuario por la red.*
- La red ATM **garantiza una determinada CLR.**
- Recursos de red: Control de flujo.
- Ejemplos: Datos en general (idem UBR y nrt VBR).

# Gestion de Trafico por parte de la Red ATM

- Mecanismos de Gestion de trafico: No sujetos a normalizacion, dependen del fabricante.
  - ***Control de admision.***
  - ***Control de flujo.***
  - ***Control de parametros de usuario (policia).***
  - ***Gestion de memoria.***

# CAC

## *Call Admission Control*

Cuando el usuario solicita una nueva VCC, debe especificar los servicios requeridos en ambas direcciones para esa conexión:

- Categoría del servicio (CBR, rt-VBR, nrt-VBR, ABR o UBR)
- Descriptor de tráfico (PCR, SCR, MBS, MCR)
- Valores requeridos y aceptables de QoS (Peak-To-Peak CDV, maxCTD, CLR).
- Los mecanismos de CAC reservan los recursos para garantizar la QoS.

# Control de Flujo

*Control de flujo por realimentacion de tasa.*

El terminal emisor emite celdas RM ( Resource Management) que son devueltas por el destinatario y empleadas por la red para informar al origen el ajuste necesario.

# UPC

## *User Parameter Control*

Control realizado por la red, en el primer punto de acceso al VCC.

La UPC controla que el usuario cumpla con los valores contratados de:

- *PCR (Tasa maxima de transmision de celdas)*
- *SCR (Tasa promedio maxima sostenible)*

# Gestion de Memoria

## ***Mecanismo FCFU - First Come First Used***

Cuando una celda arriba a un switch ATM debe ser almacenada primero. Si no hay lugar es desechada.

Los algoritmos de gestion de memoria son mecanismos de gestion de trafico dado que determinan la tasa de perdida de celdas para cada conexion por falta de memoria suficiente.

# PREGUNTAS

1. Detalle la arquitectura ATM y compare con el modelo OSI
2. Como efectúa la transmisión de datos ATM
3. Que funciones se realizan en cada capa ATM
4. Que diferencias existen entre las interfases UNNI y NNI
5. Como esta compuesta una celda ATM.
6. Describa las clases de servicios en ATM
7. Cuales son las categorías de servicios en ATM, describa cada una de ellas.
8. Grafique la distribución de trafico en una red ATM.
9. Como se efectúa la detección de celdas y el control de errores.