

upna

Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

# ATM

Area de Ingeniería Telemática

<http://www.tlm.unavarra.es>

Grado en Ingeniería en Tecnologías de  
Telecomunicación, 3º

upna

Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

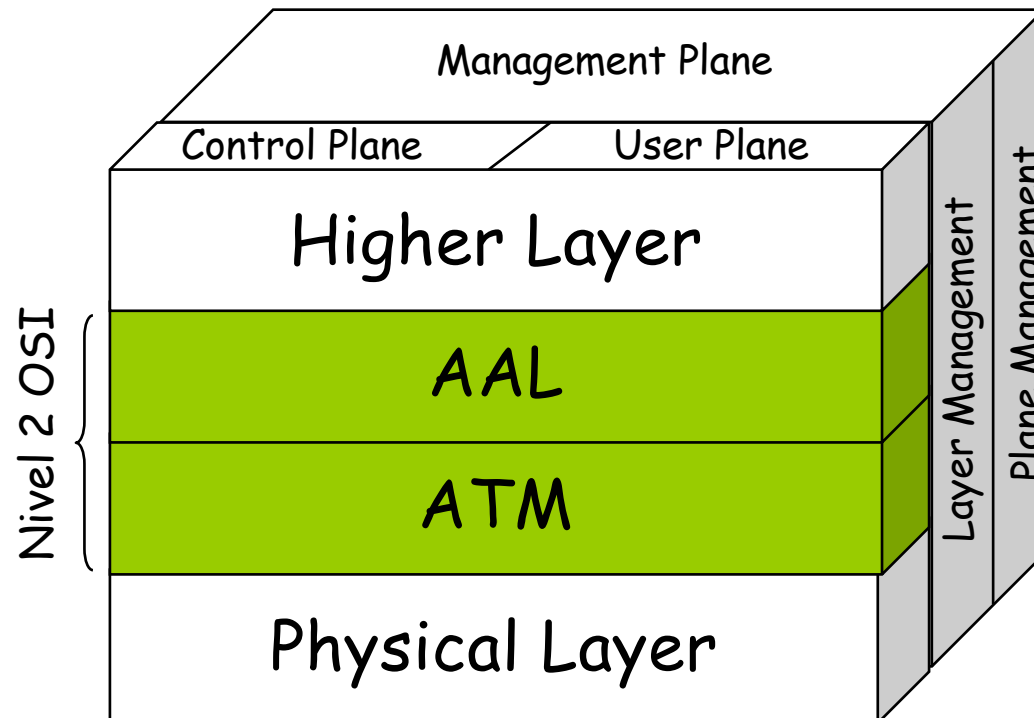


# ATM: Modelo de referencia



# Modelo general: 3 planos

- Usuario: responsable de gestionar la transferencia de datos (*user plane* o *data plane*)
- Control: generación y gestión de señalización (*control plane*)
- Gestión: (*management plane*)
  - *Layer Management*: Específico de cada capa
  - *Plane Management*: gestiona funciones que afectan al sistema completo



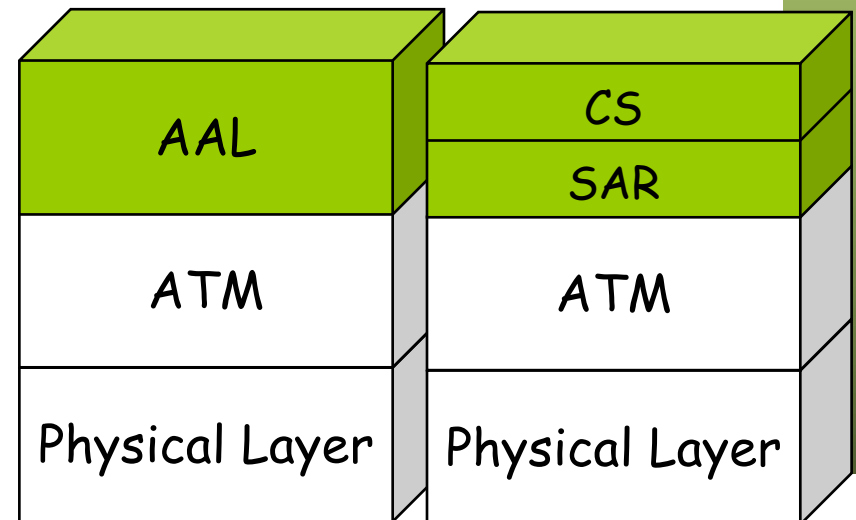
upna

Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

# ATM: Capas de adaptación

# Capa de adaptación

- Para el soporte de protocolos no basados en ATM
- Incluye dos sub-capas:
- CS (*Convergence Sublayer*)
  - Para el soporte de aplicaciones específicas
- SAR (*Segmentation And Reassembly*)
  - Adapta las tramas del nivel superior a celdas y viceversa

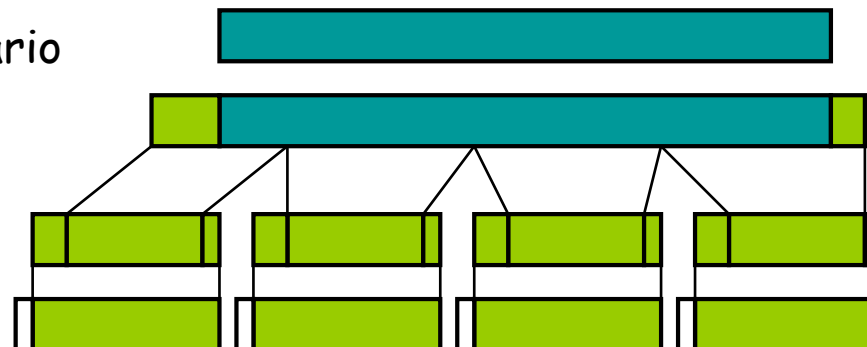


Datos de usuario

PDU CS

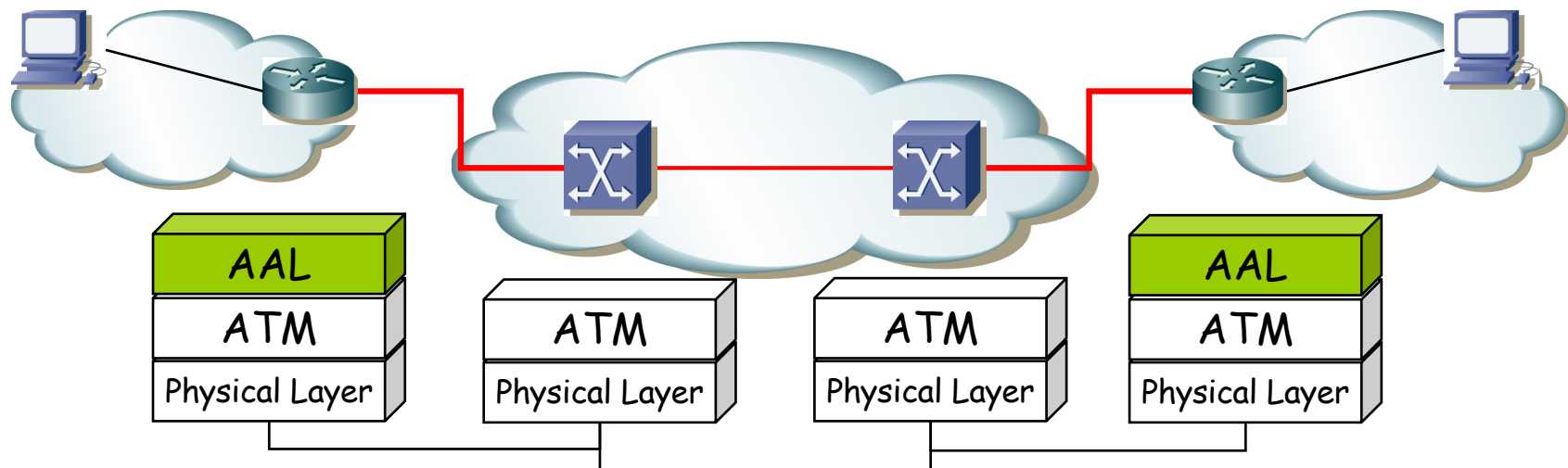
PDU SAR

Celdas ATM



# Capa de adaptación

- End-to-end. Solo en los extremos del circuito
- AAL Type 0 (raw cells)
- AAL Type 1 (I.363.1)
  - Para fuentes CBR (T1, E1, voz, videoconferencia)
  - SAR simplemente empaqueta los bits en celdas
  - Requiere sincronización en capa física
- AAL Type 2 (I.363.2)
  - Fuentes VBR (Voz y vídeo comprimido)
- AAL Type 3/4 (I.363.3)
  - Fuentes VBR, datos
- AAL Type 5 (I.363.5)
  - Similar a 3/4
  - Menor sobrecarga de protocolo



upna

Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

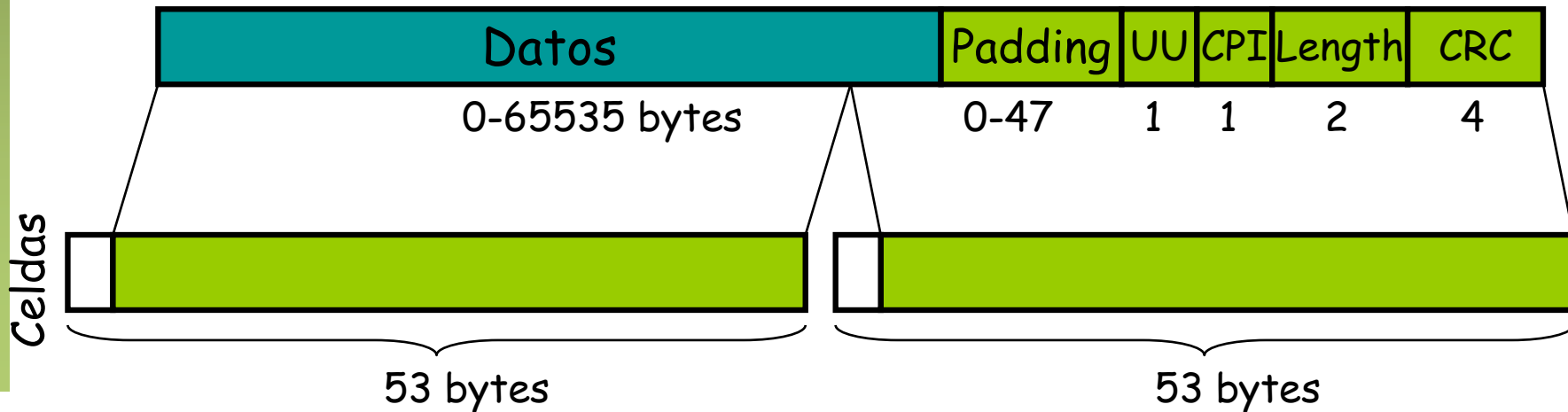
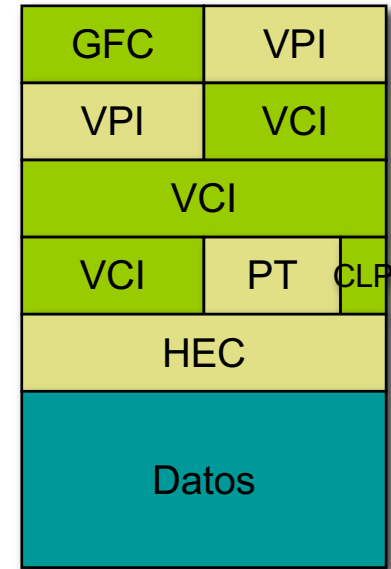


**ATM: AAL5**



# AAL 5

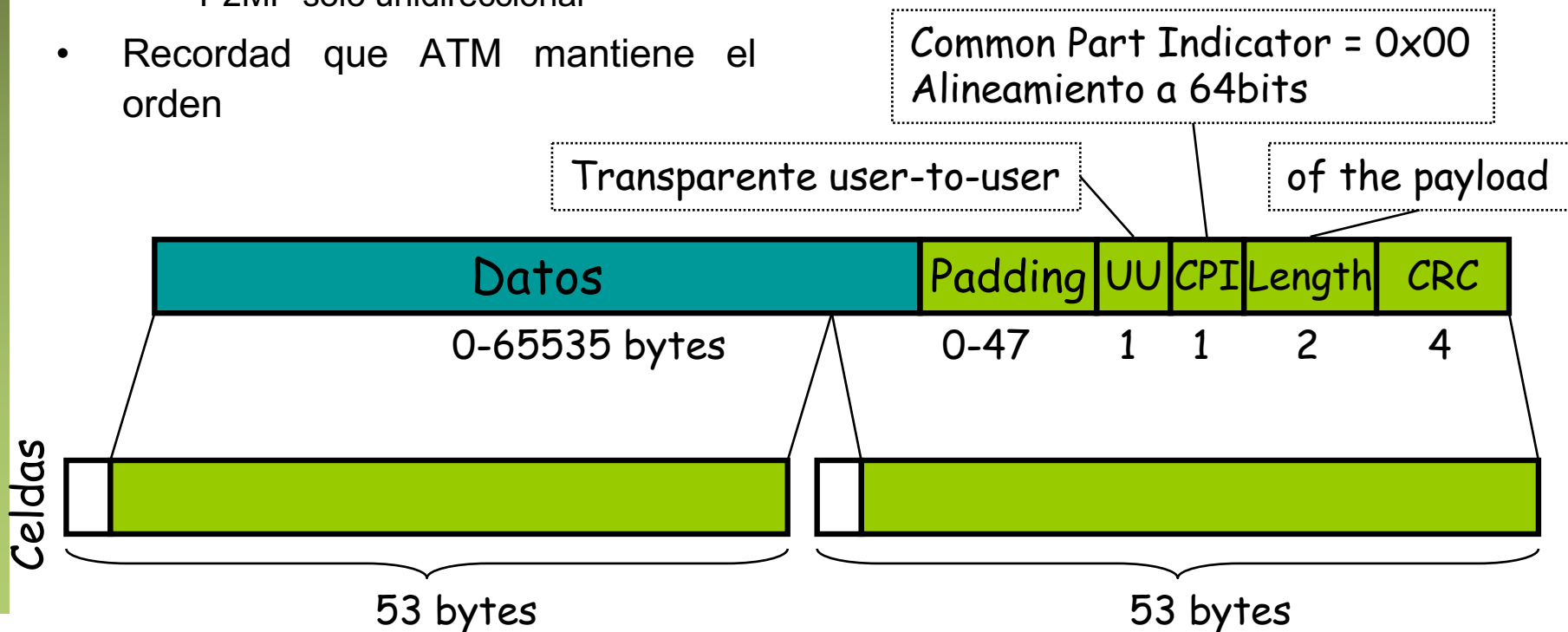
- SEAL (*Simple and Easy Adaptation Layer*)
- El más utilizado
- Empleado para el transporte de IP
- ¿Cómo reconoce el fin de trama?
  - El 3º bit del campo PT
  - En la última celda vale 1
  - Funcionalidad de la capa CS
  - P2MP solo unidireccional
- Recordad que ATM mantiene el orden





# AAL 5

- SEAL (*Simple and Easy Adaptation Layer*)
  - El más utilizado
  - Empleado para el transporte de IP
  - ¿Cómo reconoce el fin de trama?
    - El 3º bit del campo PT
    - En la última celda vale 1
    - Funcionalidad de la capa CS
    - P2MP solo unidireccional
  - Recordad que ATM mantiene el orden
- ¿Tipo de la trama?
    - No hay campo que lo indique
    - Debe indicarlo nivel superior o
    - Ponerse de acuerdo en usar un solo protocolo sobre AAL5
  - No se pueden mezclar las celdas de diferentes tramas pues no se distinguirían



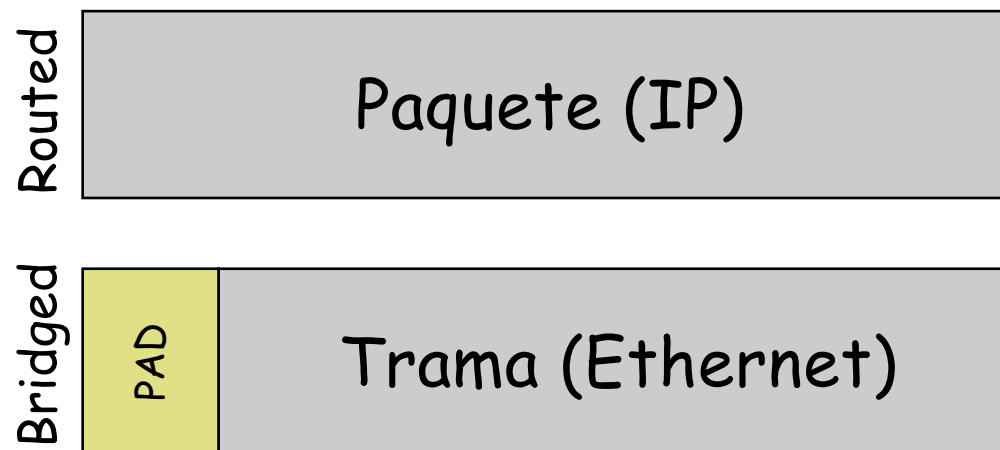
# ATM: Transporte de paquetes sobre AAL5 (VCmux)

# Transporte sobre ATM (RFC 2684)

a.k.a. RFC 1483

## “VC Multiplexing”

- Cada VC lleva tráfico de un solo protocolo
- Reduce la sobrecarga de cabeceras y de procesamiento por paquete
- AAL5
- “*Routed protocols*”: Protocolos “Enrutados” (IP, IPX...). Directamente en la trama
- “*Bridged protocols*”: Protocolos “Punteados” (Ethernet, FDDI...). *Padding* para alineamiento seguido por la trama
- Paquete IP+TCP sin datos ni opciones ocupa una sola celda
- Padding para que datos Ethernet comiencen en frontera de 32 bits



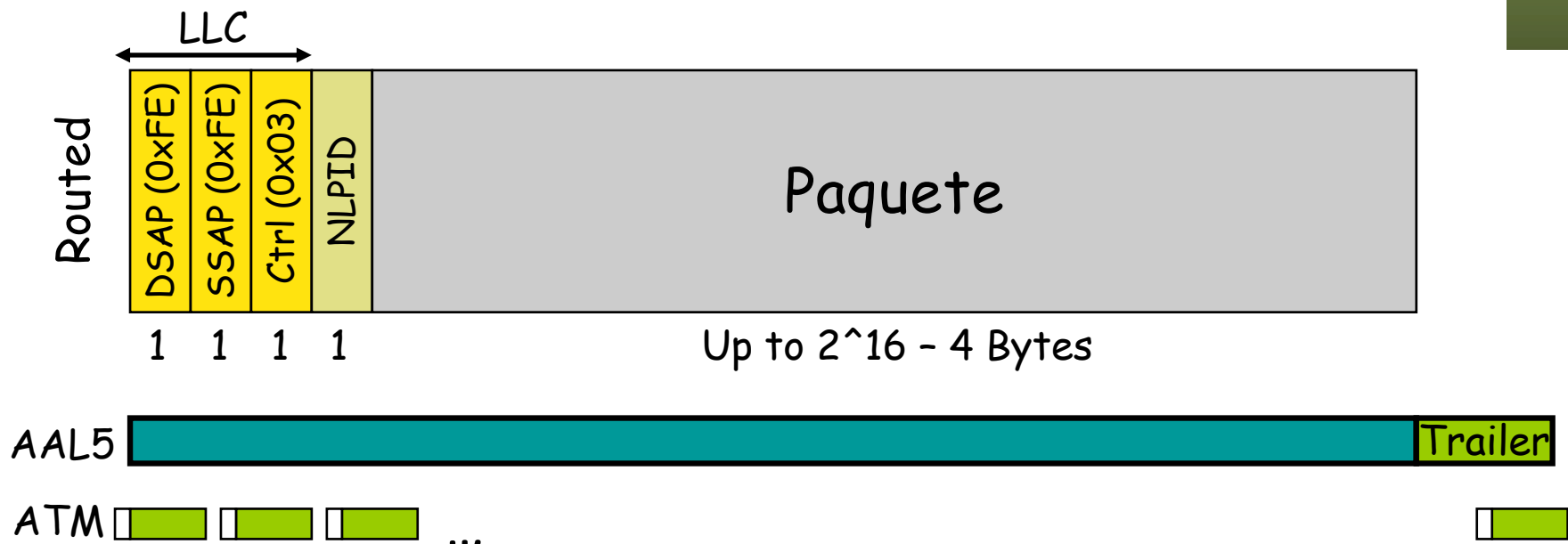
# ATM: Transporte de paquetes sobre AAL5 (LLC)

# Transporte sobre ATM (RFC 2684)

a.k.a. RFC 1483

## “LLC Encapsulation”

- AAL5. Permite multiplexar varios protocolos sobre un VC
- Soporta protocolos “routed” (IP, IPX...) y “bridged” (Ethernet, FDDI...)
- Dos formatos para “Routed PDUs”
  - ISO NLPID
    - NLPID administrado por ISO e ITU-T: 0x81 ISO CLNP, 0x83 ISO ISIS, 0xCC Internet IP (RFC 2684 recomienda no usar este formato)
  - 802.1a SNAP (...)

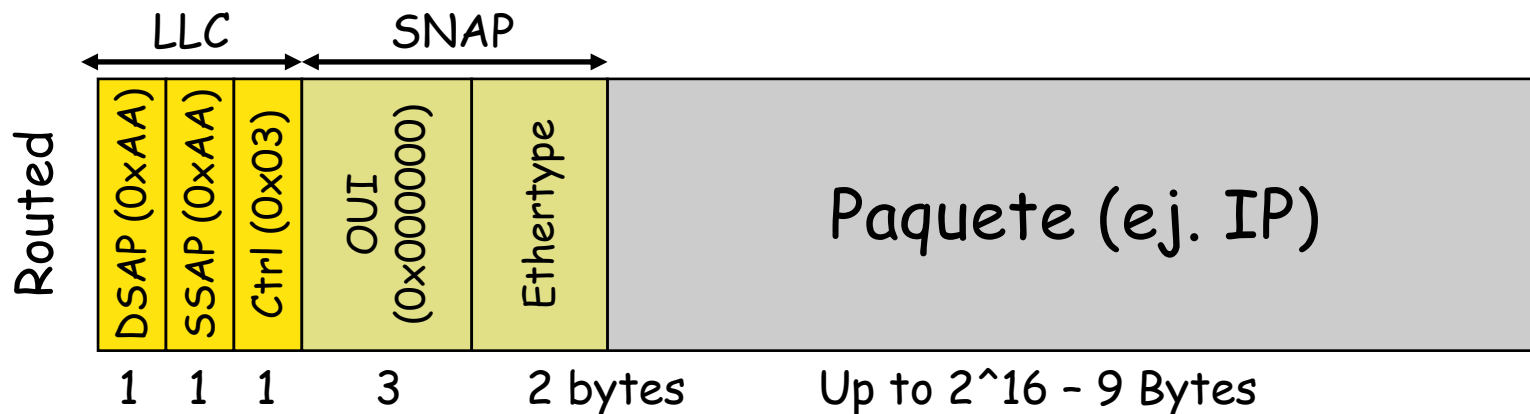


# Transporte sobre ATM (RFC 2684)

a.k.a. RFC 1483

## “LLC Encapsulation”

- AAL5. Permite multiplexar varios protocolos sobre un VC
- Soporta protocolos “routed” (IP, IPX...) y “bridged” (Ethernet, FDDI...)
- Dos formatos para “Routed PDUs”
  - ISO NLPID
    - NLPID administrado por ISO e ITU-T: 0x81 ISO CLNP, 0x83 ISO ISIS, 0xCC Internet IP (RFC 2684 recomienda no usar este formato)
  - 802.1a SNAP: IP se encapsula así (Ethernet 0x0800)



AAL5 Trailer

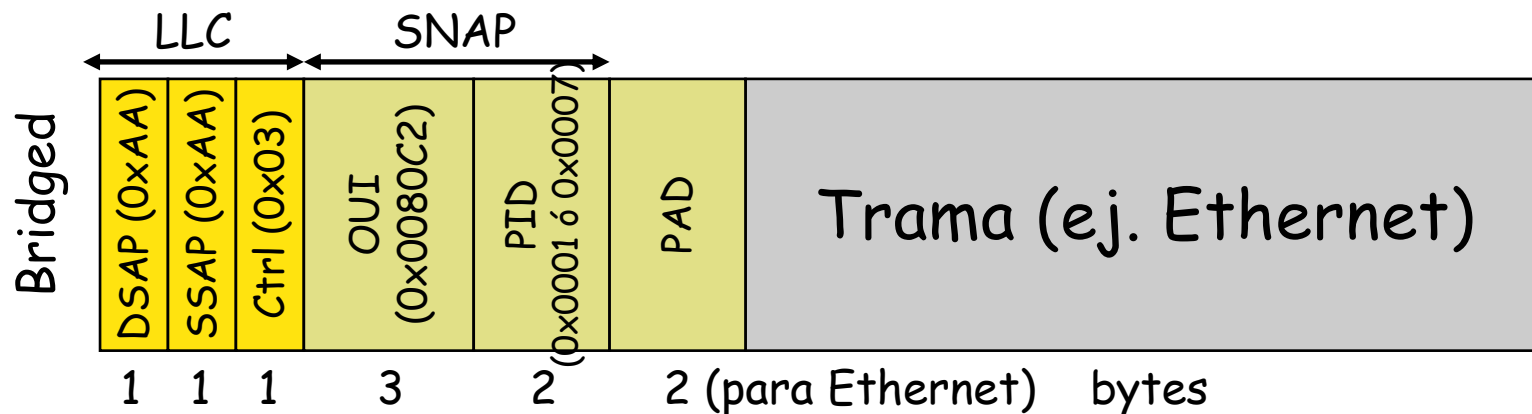
ATM ...

# Transporte sobre ATM (RFC 2684)

a.k.a. RFC 1483

## “LLC Encapsulation”

- AAL5. Permite multiplexar varios protocolos sobre un VC
- Soporta protocolos “routed” (IP, IPX...) y “bridged” (Ethernet, FDDI...)
- Dos formatos para “Routed PDUs”
- Bridged protocols:
  - Emplea 802.1a SNAP, OUI 0x0080C2
  - PAD para alinear en 32 bits, en Ethernet, el comienzo de sus datos
  - Trama puede ir con o sin CRC (sin CRC no necesita padding de Ethernet)
  - Otros: 802.4, 802.5, FDDI, 802.6 (DQDB), BPDUs



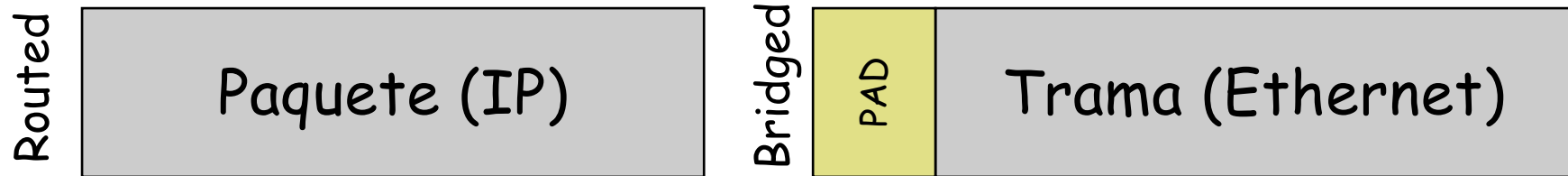
AAL5  Trailer

ATM  ...

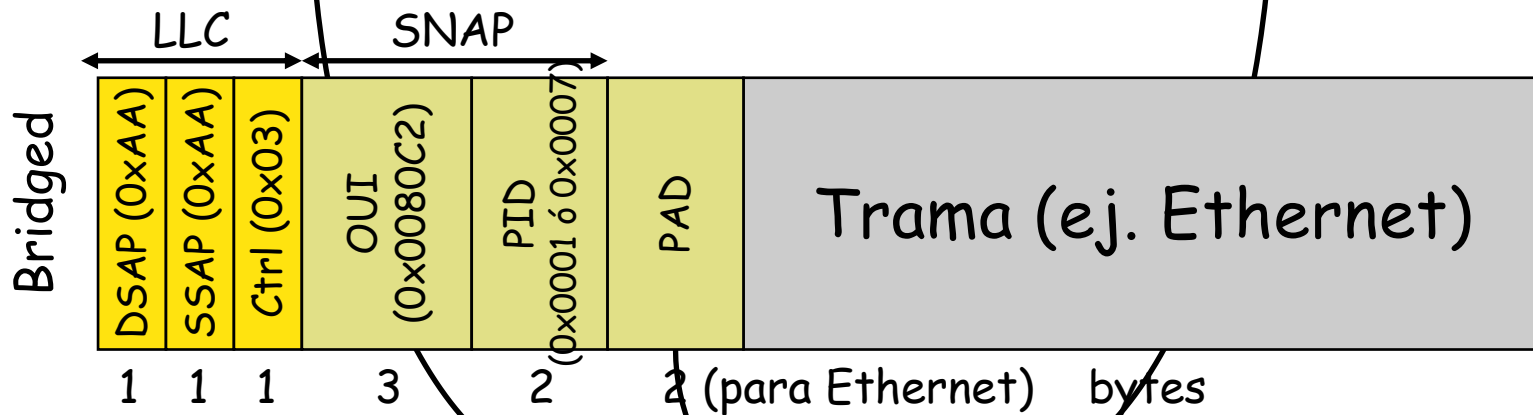


# Transporte sobre ATM (RFC 2684)

- **“VC Multiplexing”**



- **“LLC Encapsulation”**





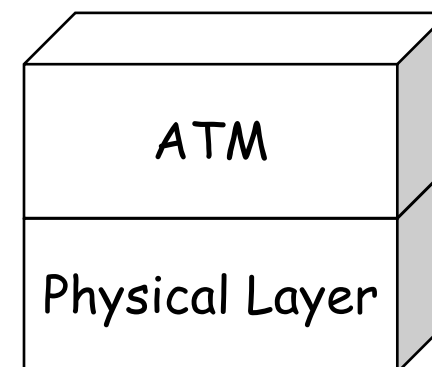
upna

Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

# Transporte de ATM

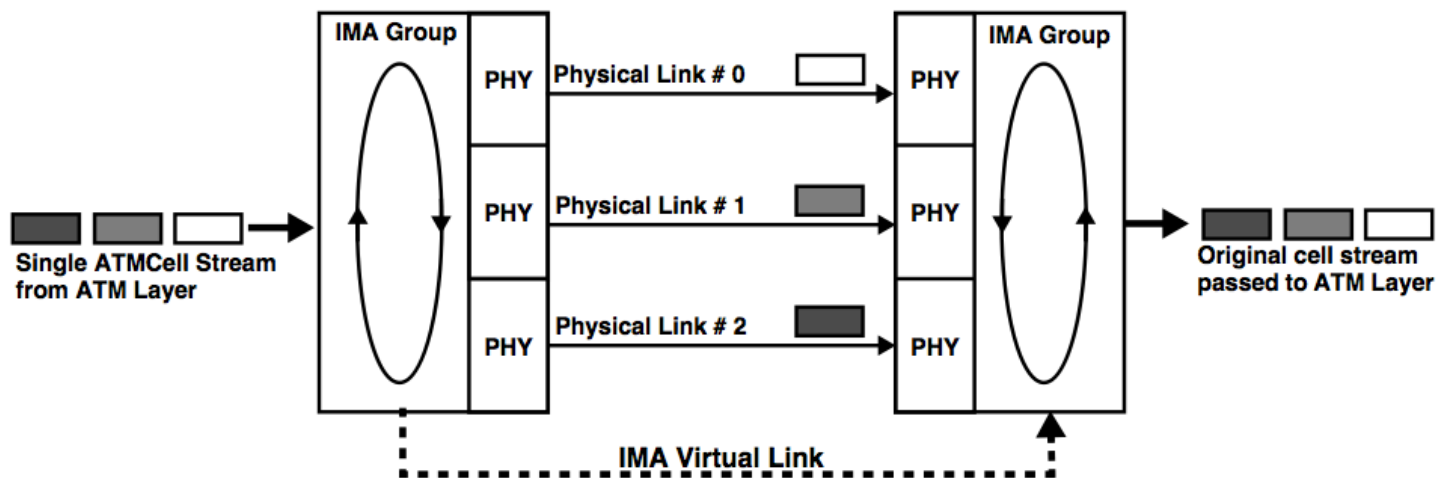
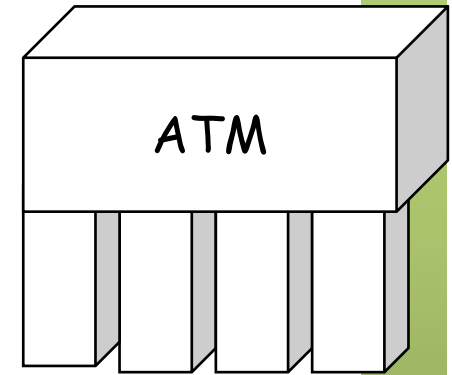
# Transporte de ATM

- Nativo (infrecuente)
  - 25.6 Mbps sobre UTP Cat. 3 (ATM25)
  - 51.84 Mbps sobre UTP Cat. 3
    - Encapsulado STS-1 (SONET)
    - A mejor cable mayor distancia (Cat.5 160m)
    - Opcional 25.92 y 12.96 Mbps a mayor distancia
  - 155.52 Mbps sobre UTP/STP Cat.5
    - Encapsulado STS-3 (SONET/SDH)
- Sobre PDH (G.804 y versiones del ATM Forum)
- Sobre SDH
- Sobre DSL
- Sobre PONs
- Sobre Ethernet (FATE = Frame-based ATM Transport over Ethernet)



# IMA

- Inverse Multiplexing for ATM
- ATM Forum AF-PHY-0086.000
- El tráfico se reparte entre varios enlaces en paralelo
- Celdas especiales periódicas con información para reconstruir el flujo
- Se pueden añadir/retirar enlaces con el grupo en uso
- Es habitual en agregación de E1s



Tx direction cells distributed across links in round robin sequence  
Rx direction cells recombined into single ATM stream

upna

Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

# QoS en ATM

# QoS

- Cada circuito una clase de servicio
  - CBR (DBR):
    - *Constant Bit Rate*, para flujos que requieren un capacidad continua estática
    - Garantiza PCR (*Peak Cell Rate*), variación del retardo y perdidas
  - VBR (SBR):
    - *Variable Bit Rate*, para flujos con una tasa más o menos uniforme pero con ráfagas
    - Se especifica un PCR, un SCR (*Sustainable Cell Rate*) y un MBS (*Maximum Burst Size*)
    - Puede garantizar retardo
  - UBR:
    - *Unspecified Bit Rate*, no garantiza nada
  - ABR, GFR, ABT...
- Ofrece señalización, control de admisión, policing y shaping, enrutamiento con calidad de servicio, OAM...