

# Transporte sobre ADSL

Area de Ingeniería Telemática  
<http://www.tlm.unavarra.es>

Grado en Ingeniería en Tecnologías de  
Telecomunicación, 3º

# Temario

1. Introducción
2. Tecnologías LAN
3. Tecnologías WAN
- 4. Redes de acceso**
  1. El problema de la primera milla
  2. Tecnologías cableadas
  3. Tecnologías inalámbricas

# Objetivos

- Comprender las diferencias básicas entre las alternativas de corrección de errores en ADSL
- Conocer la técnicas de encapsulación típicas en escenarios con DSLAM ATM y sus implicaciones en la arquitectura de red

# Hemos visto

- Modelo de referencia del sistema ADSL

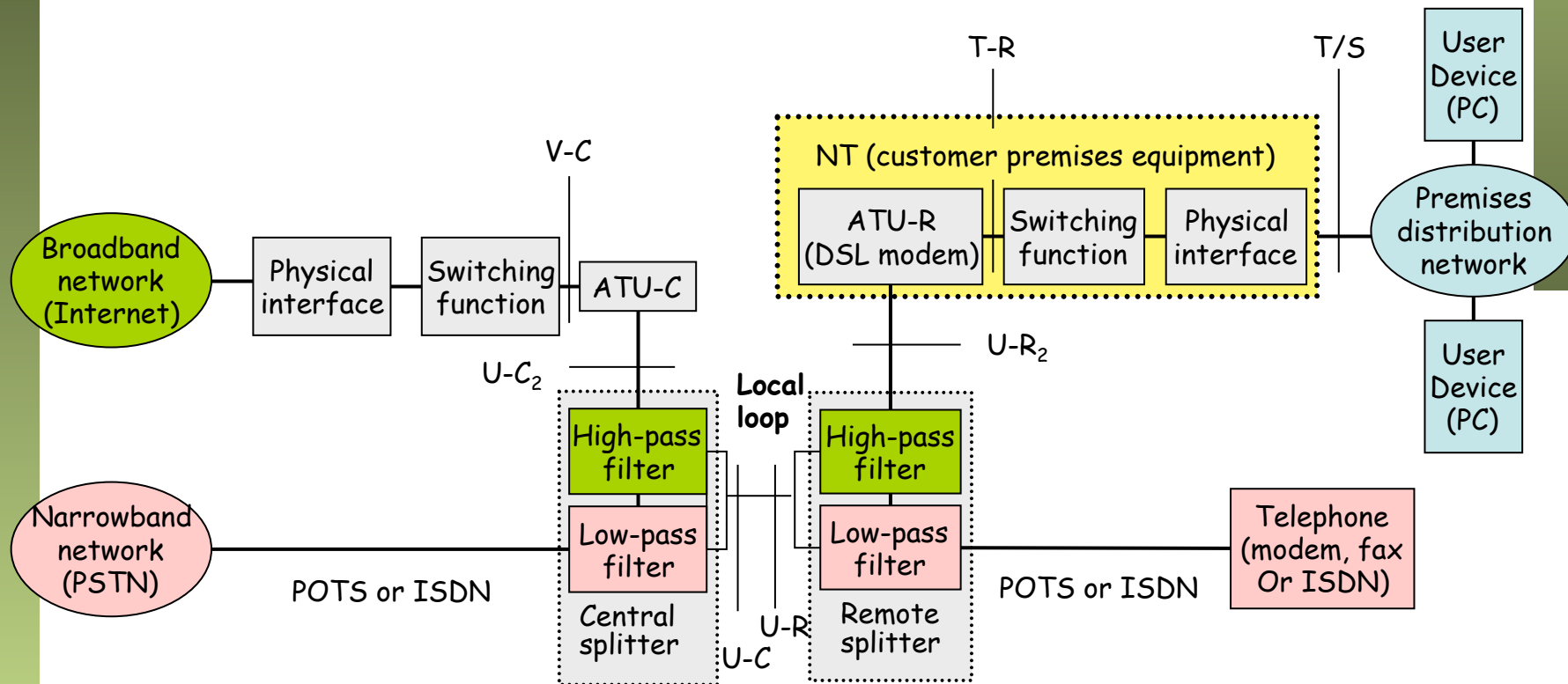
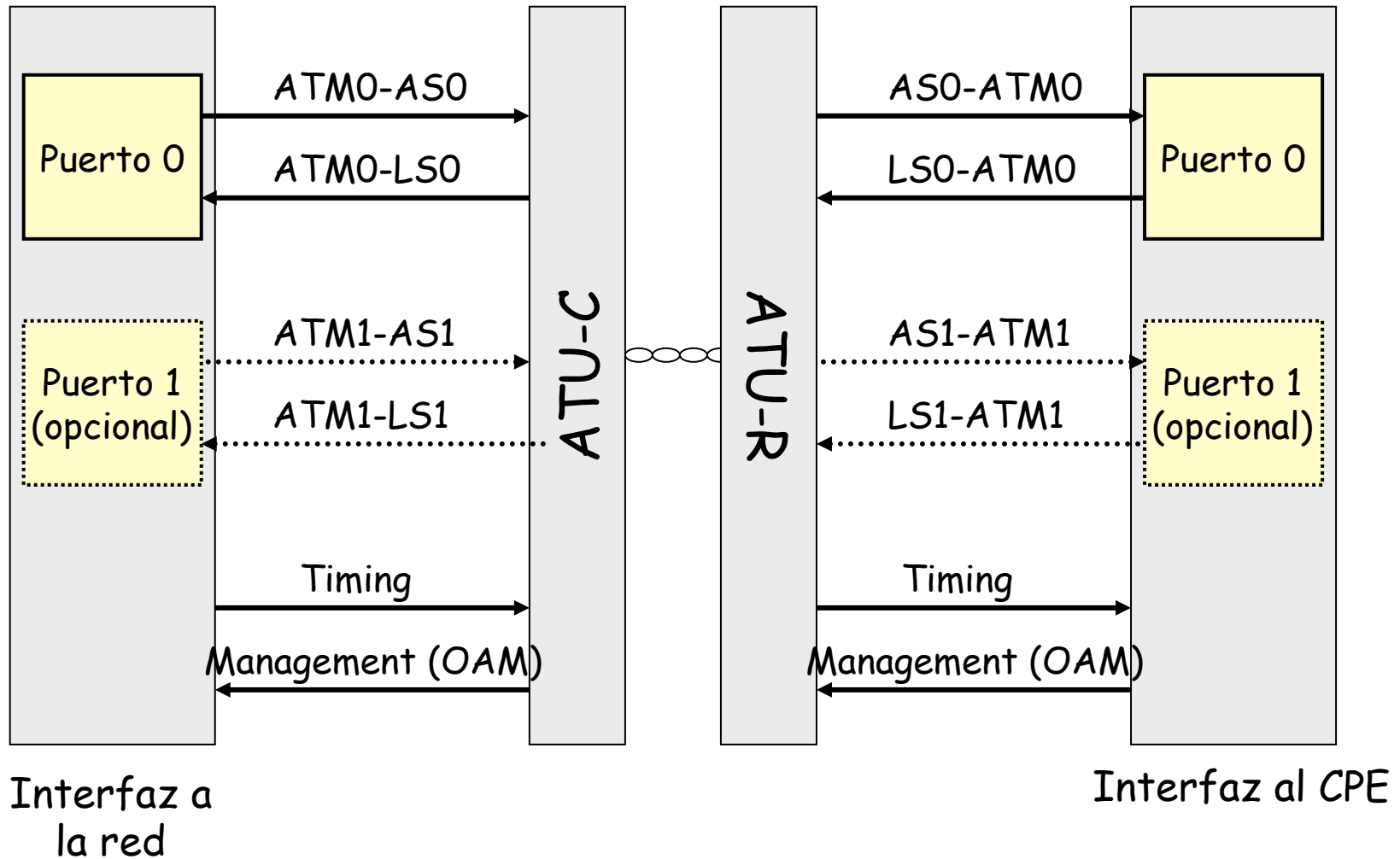


Figura 1-1/G.992.1

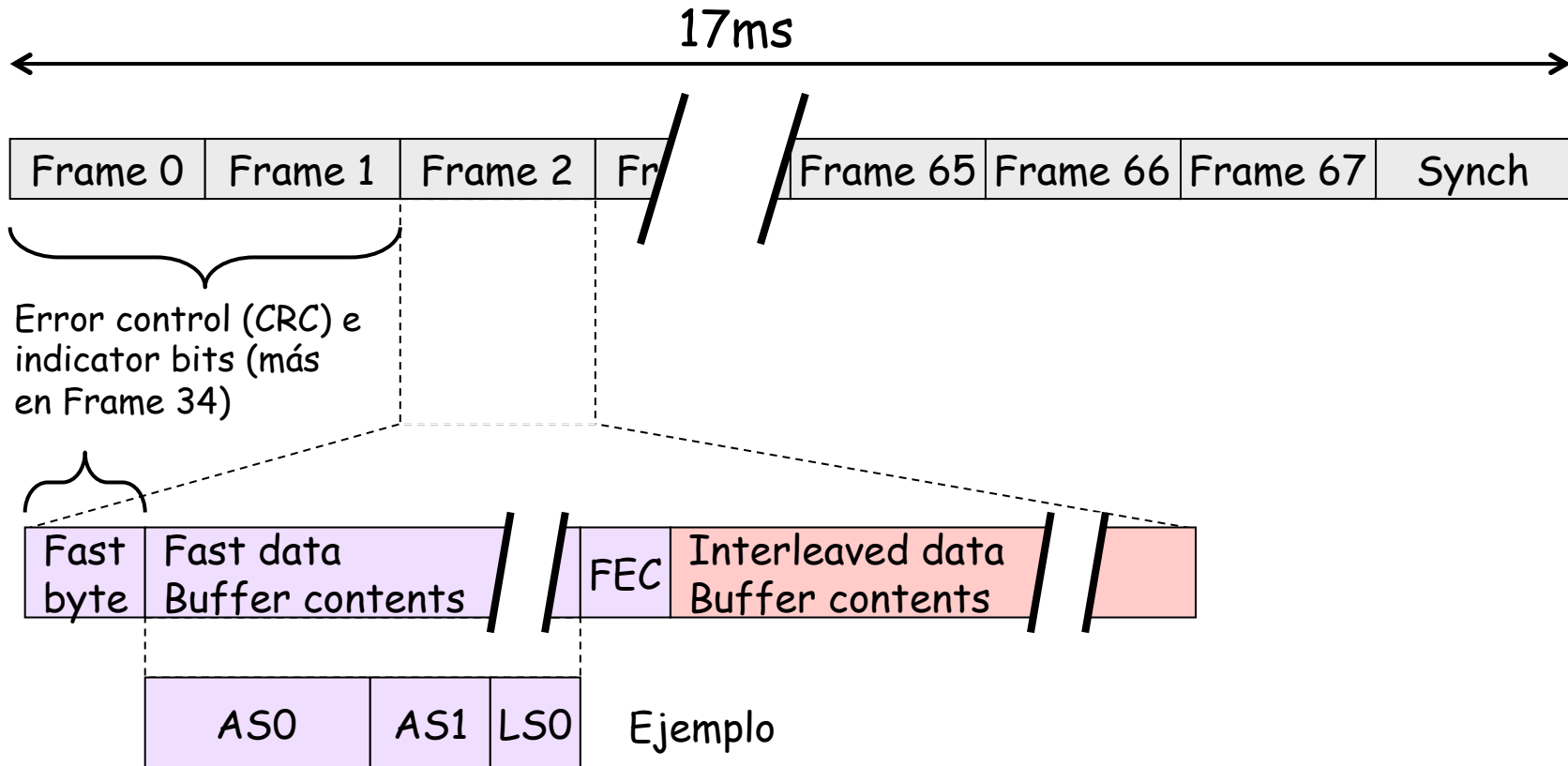
# Capacidad de transporte

- El sistema ADSL puede transportar datos en modo STM o ATM aunque ambos a la vez no está recogido en el estándar
- Puede haber hasta 7 trenes ( “bearers ”) de datos:
  - Hasta 4 canales símplex en sentido descendente (AS0-AS3)
  - Hasta 3 canales dúplex (pueden ser símplex y de velocidad independiente) (LS0-LS2)
  - Son canales lógicos, todos en el mismo ADSL
- Hoy en día normalmente:
  - Se emplea el modo ATM
  - Solo canal AS0 en descendente y LS0 en ascendente (los únicos obligatorios)
  - Latencia simple “rápida/fast” o “intercalada/interleaved” (en modo ATM es opcional soportar los dos simultáneamente)
  - Downtream: 32 a 6,144 Kbps en múltiplos de 32Kbps
  - Upstream: 32 a 640Kbps en múltiplos de 32Kbps

# Subcanales en ATM sobre ADSL

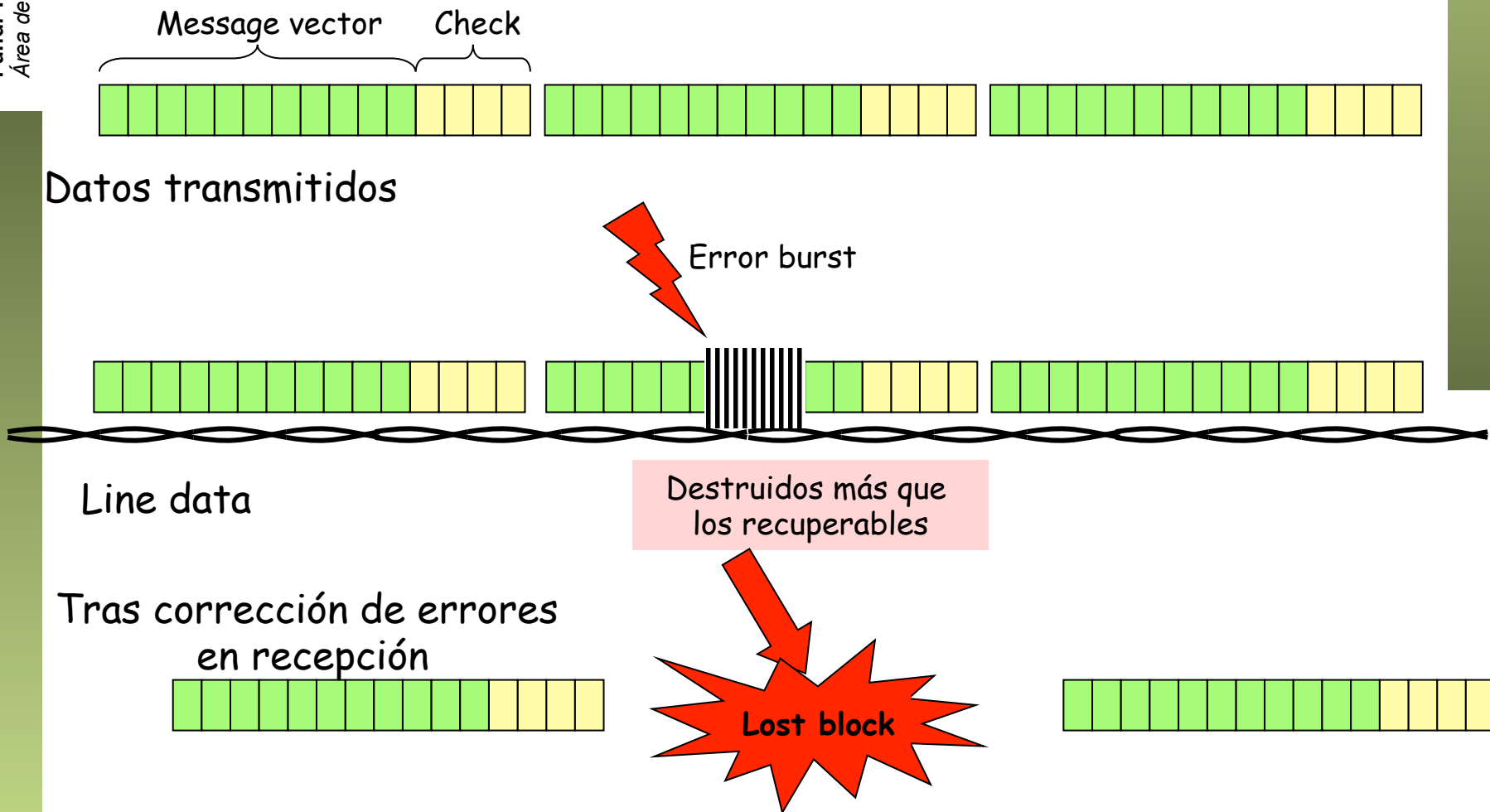


# Supertrama ADSL



# Corrección de errores

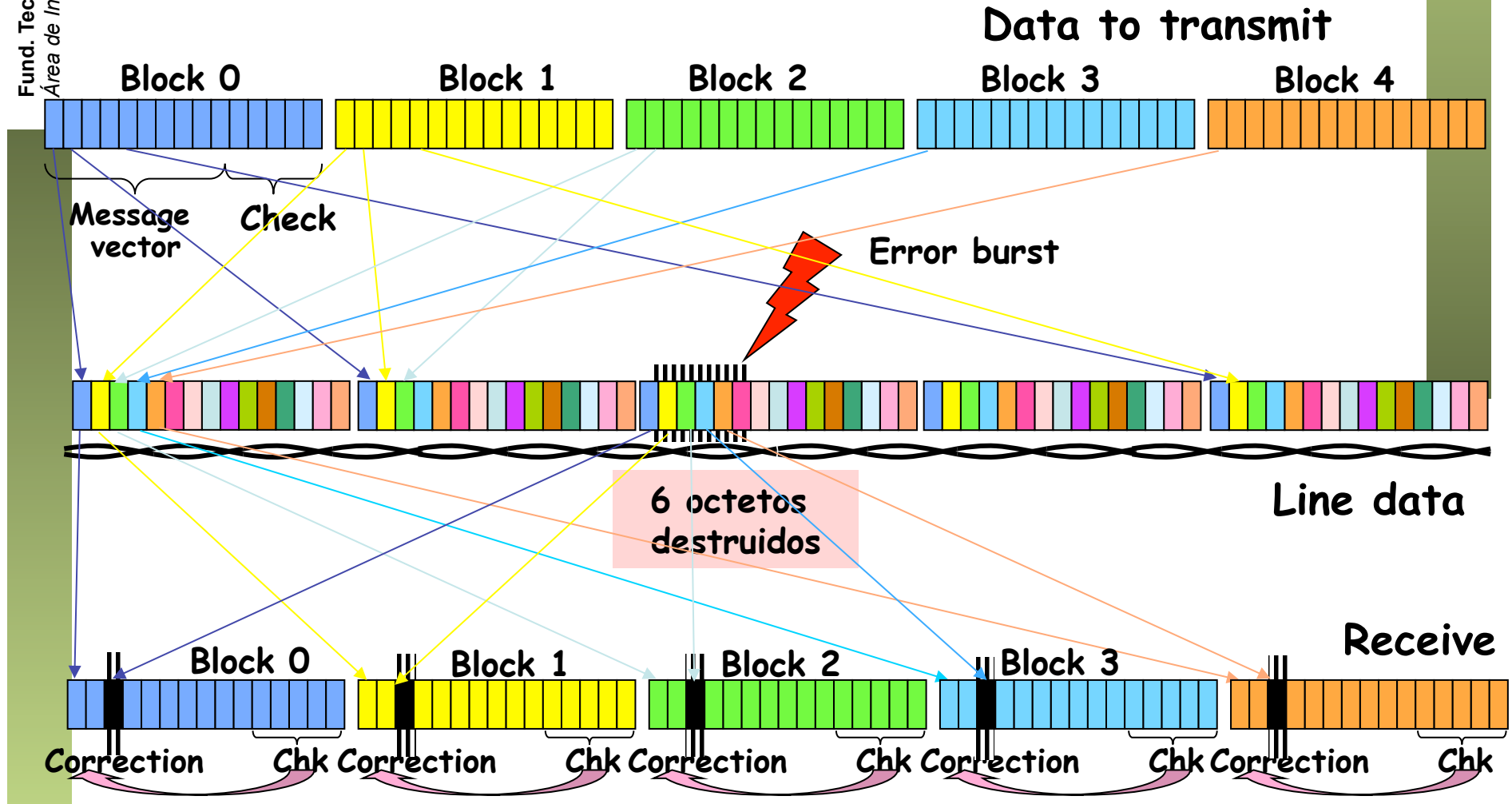
- Código Reed-Solomon
- Dos modos:
  - “rápido/fast” (opcional): baja latencia (2-28 ms)





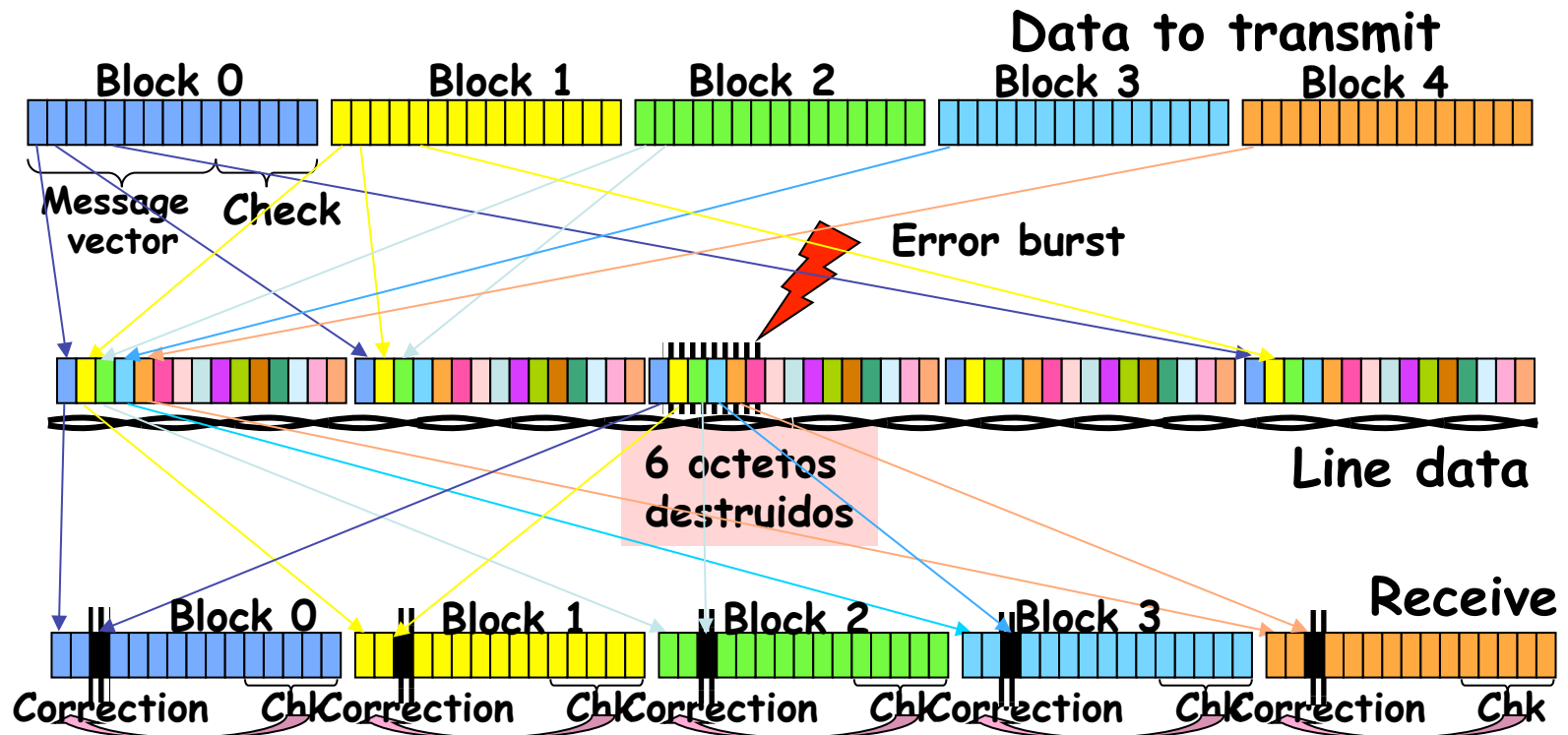
# Corrección de errores

- Código Reed-Solomon
- Dos modos:
  - “intercalado/interleaved”



# Corrección de errores

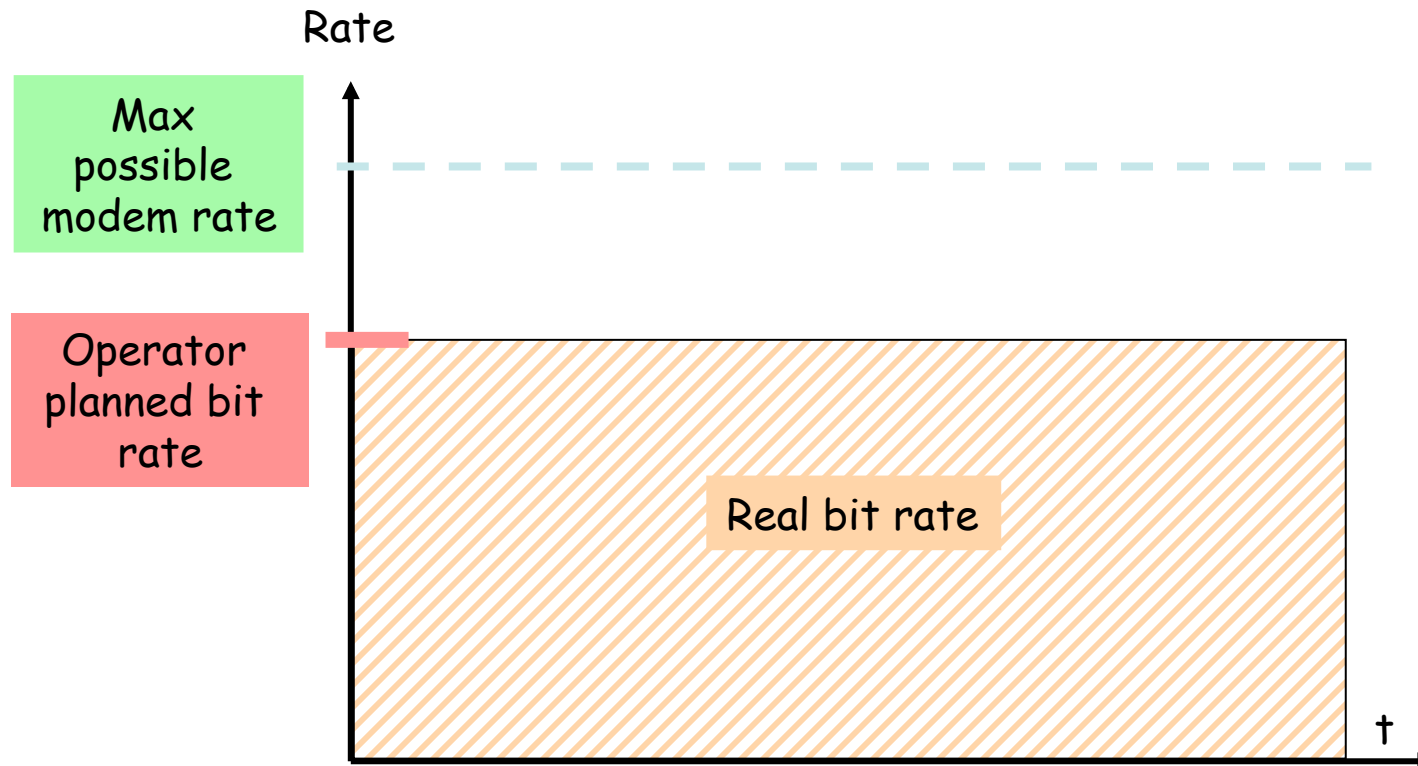
- Código Reed-Solomon
- Dos modos:
  - “intercalado/interleaved”
    - Más tiempo (retardo) para construir los bloques a transmitir
    - Más tiempo para reconstruirlos
    - Retardo 6-52 ms



# Ajuste de velocidad

## En la inicialización

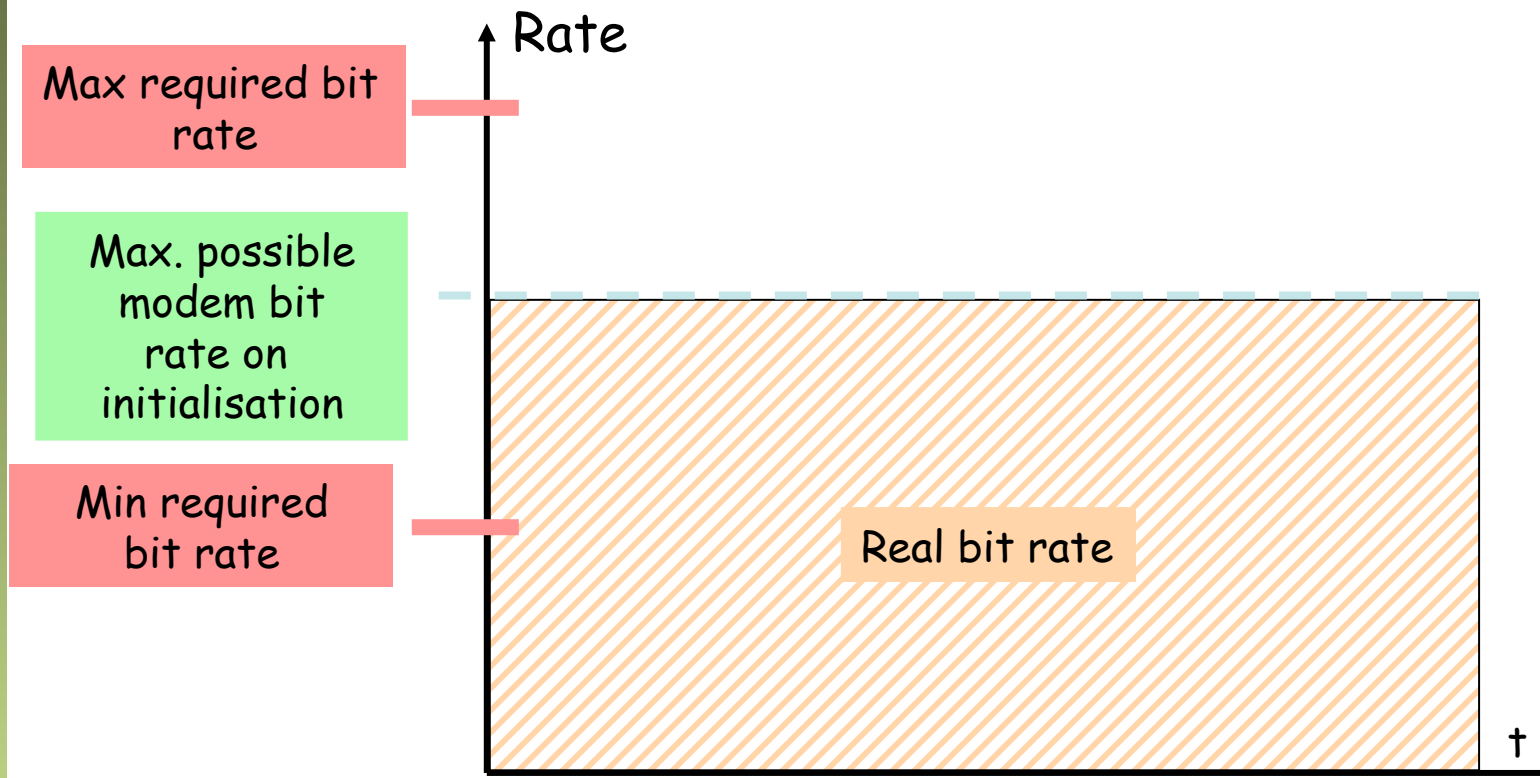
- "planned rate": velocidad requerida por el operador
- Para un margen de ruido mayor del especificado y  $BER \leq 10^{-7}$
- El modem debe mantener la velocidad



# Ajuste de velocidad

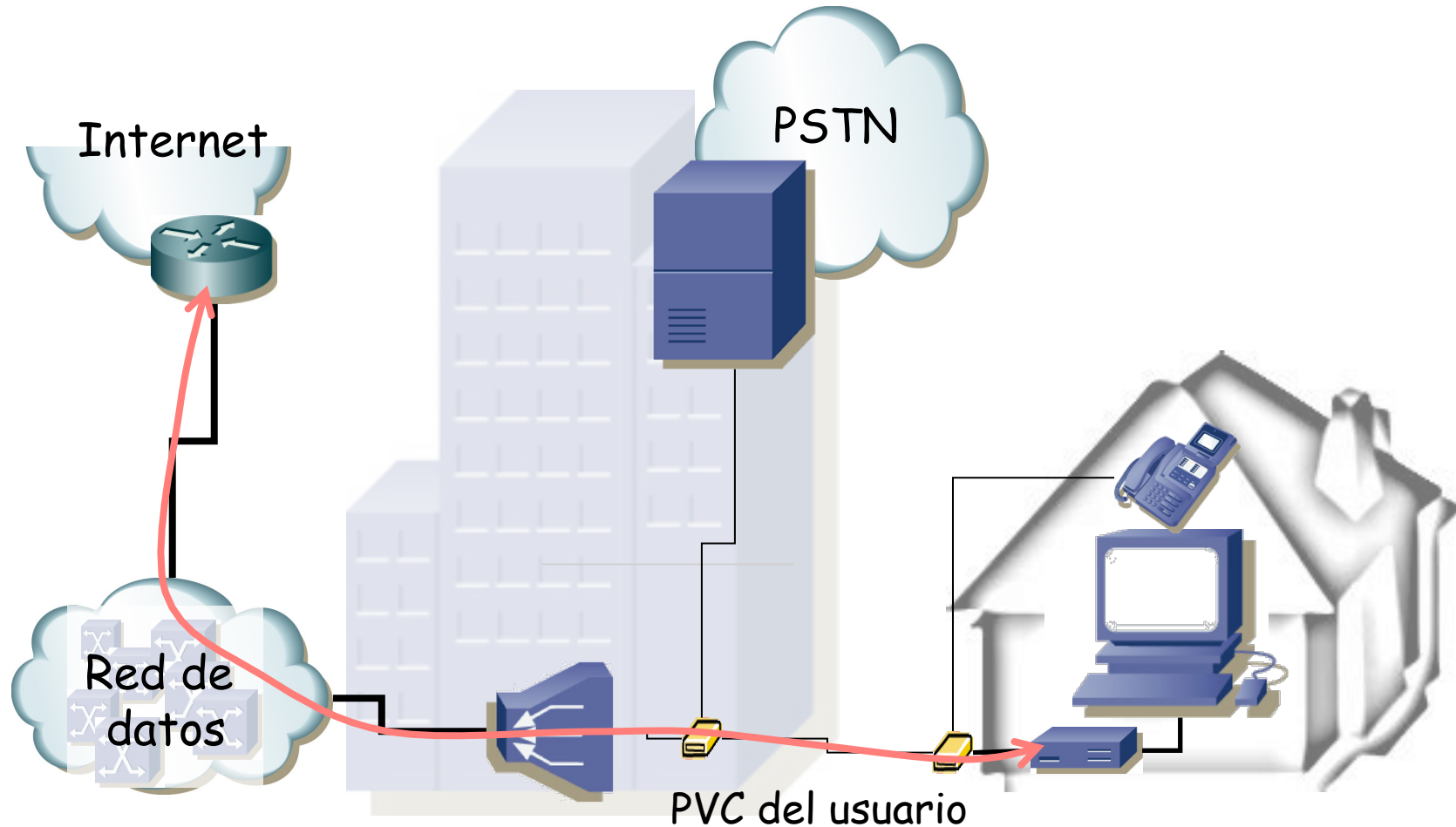
## En la inicialización

- Mínimo y máximo impuesto por el operador
- Para un margen de ruido mayor del especificado y  $BER \leq 10^{-7}$
- Si no puede garantizar el mínimo no funciona y lo notifica
- El modem debe mantener la velocidad

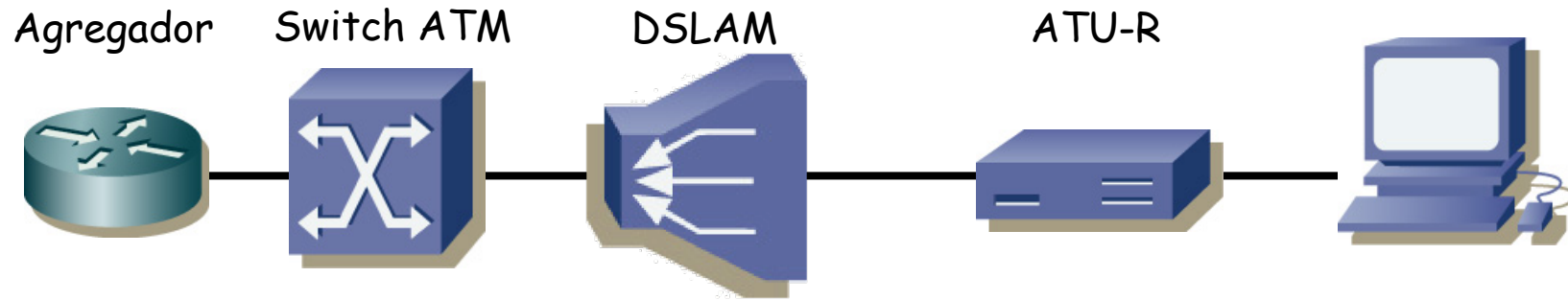


# Arquitectura de red

- DSLAM ATM
- Básicamente un conmutador ATM
- Conmuta las celdas del PVC del usuario (...)

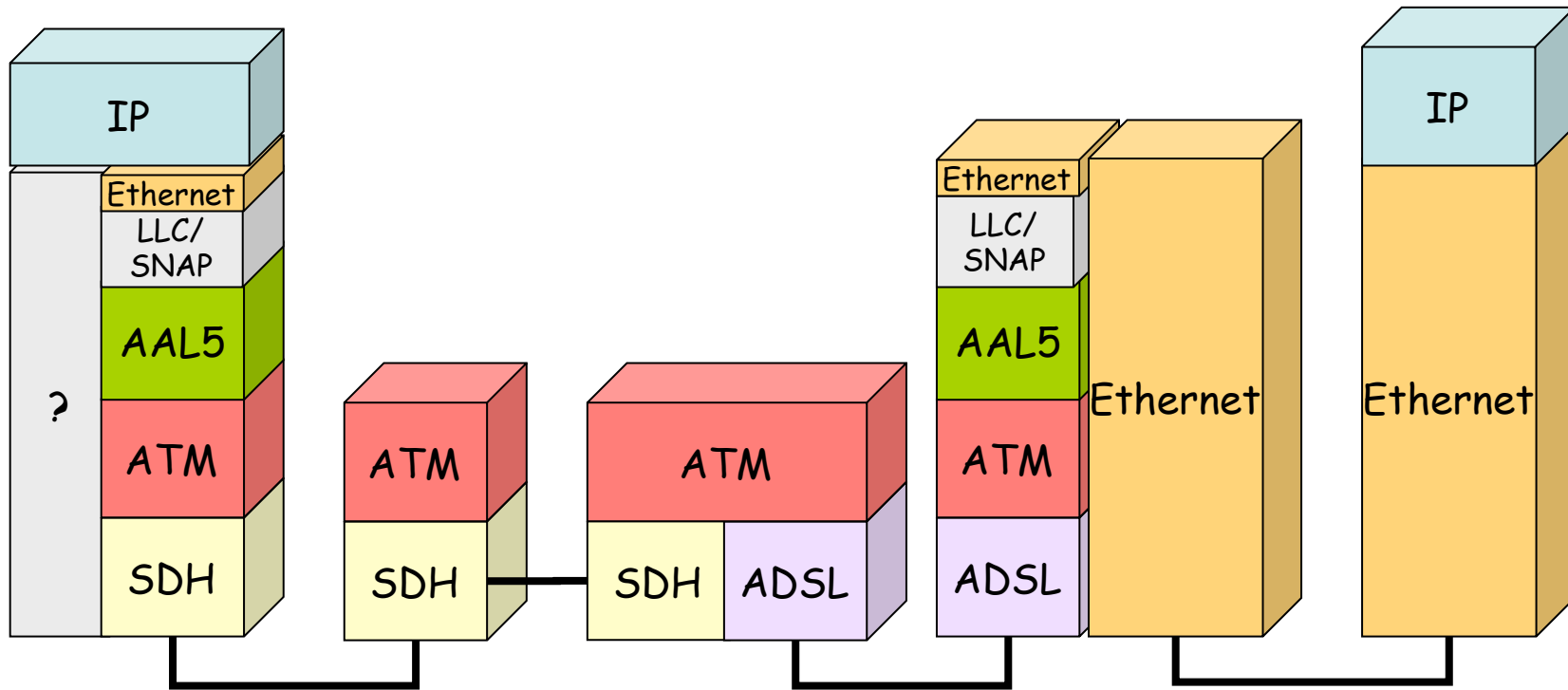
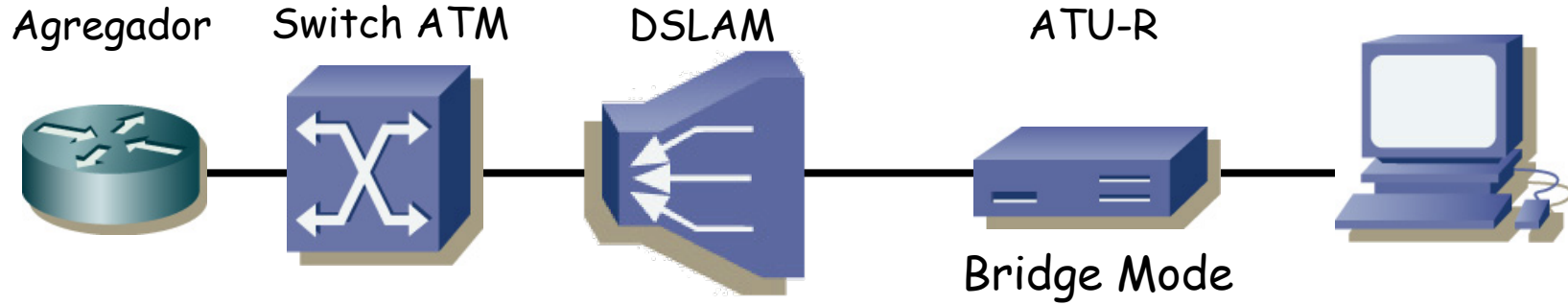


# Bridged Mode

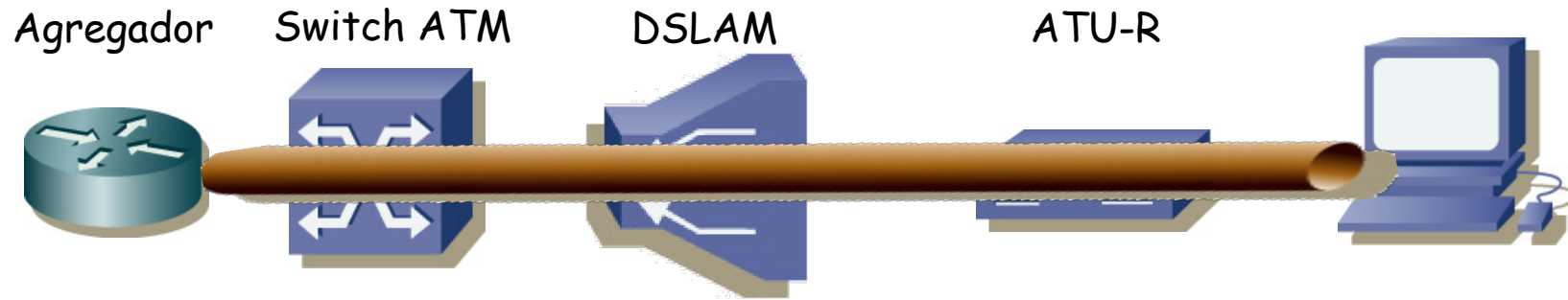


- Encapsulado RFC 2684 (*Bridged Ethernet*)
- ATU-R actúa como un puente
- Funciona con todos los ATU-R (simple)
- Varios PCs pueden compartir el PVC
- No incluye directamente forma de *accounting*
- El usuario no puede tener un servidor DHCP pues el ATU-R es un puente

# Bridged Mode



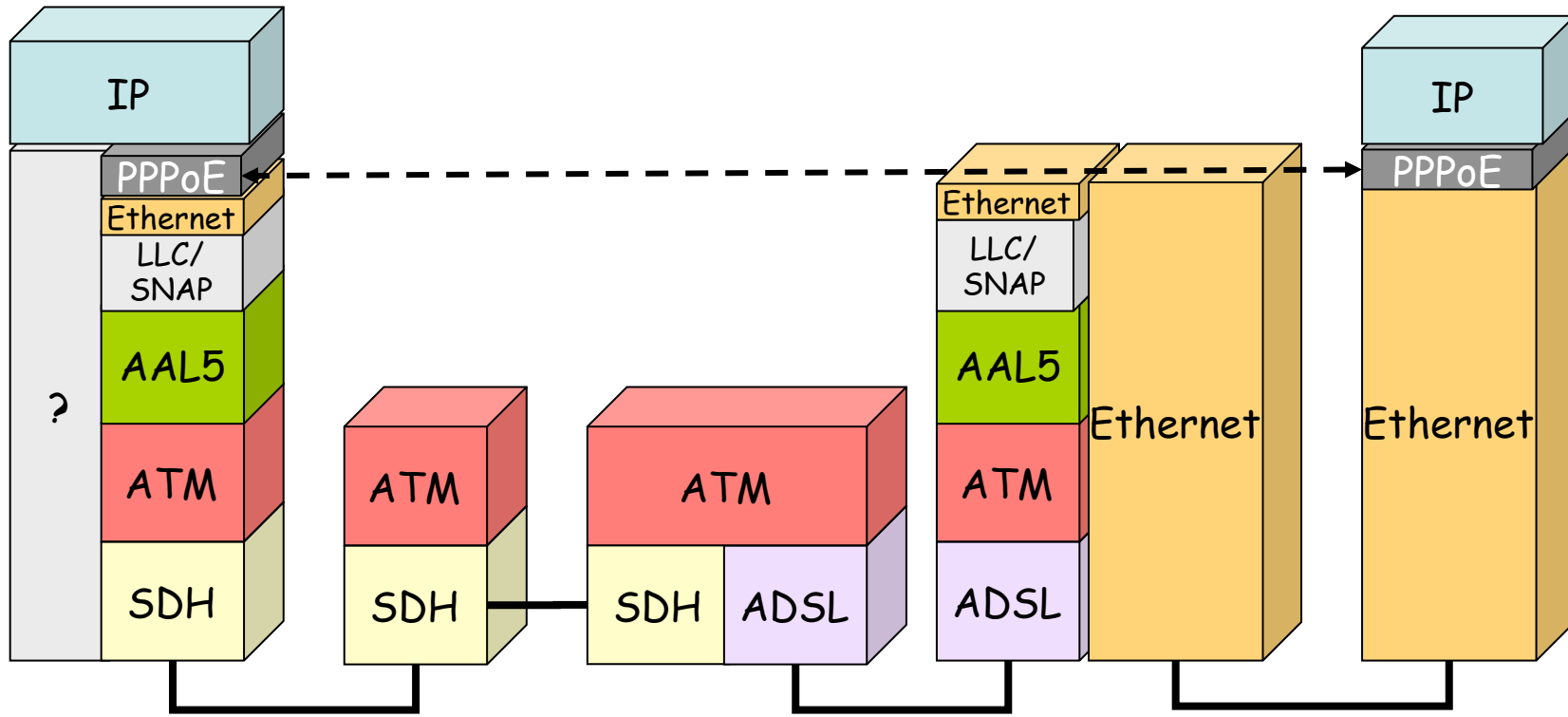
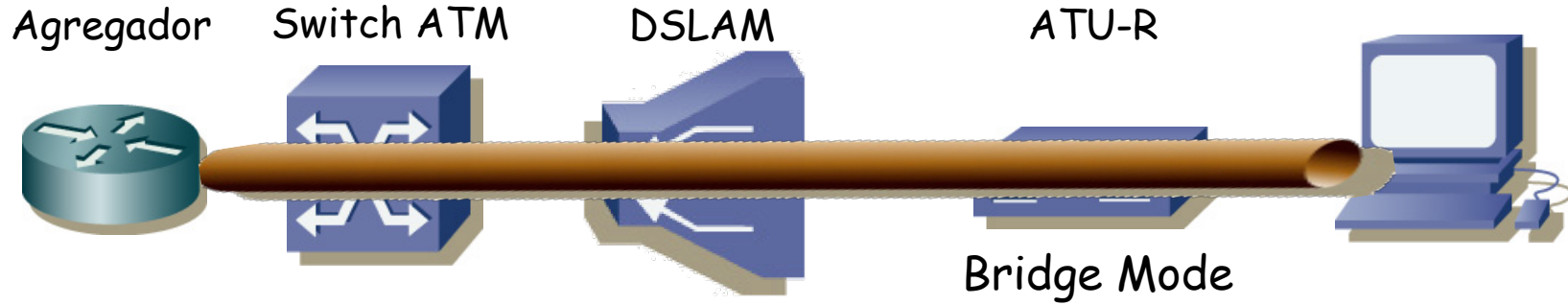
# Bridged Mode con PPPoE



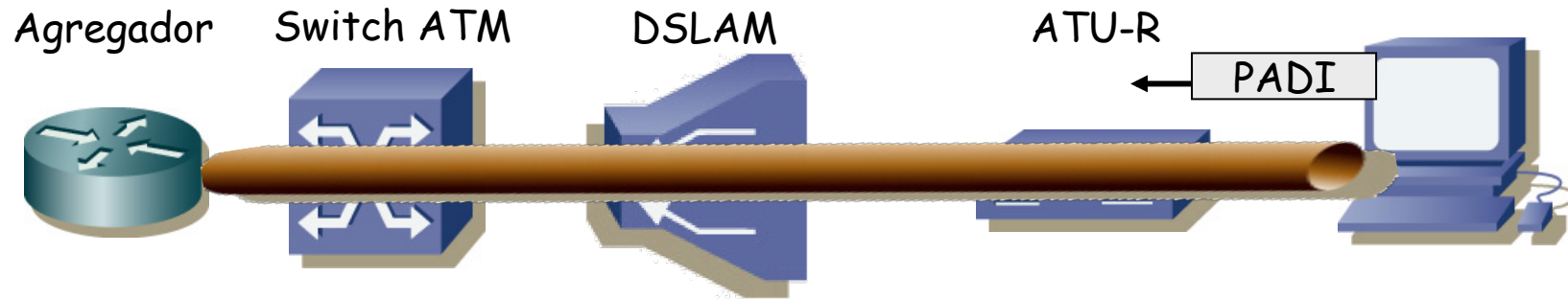
- Crear una sesión PPP entre los dos extremos
- Sobre las tramas Ethernet puenteadas (RFC 2684)
- PPP over Ethernet (RFC 2516)
- Permite autenticación y *accounting*
- Control del estado del enlace con LCP



# Bridged Mode con PPPoE



# Bridged Mode con PPPoE



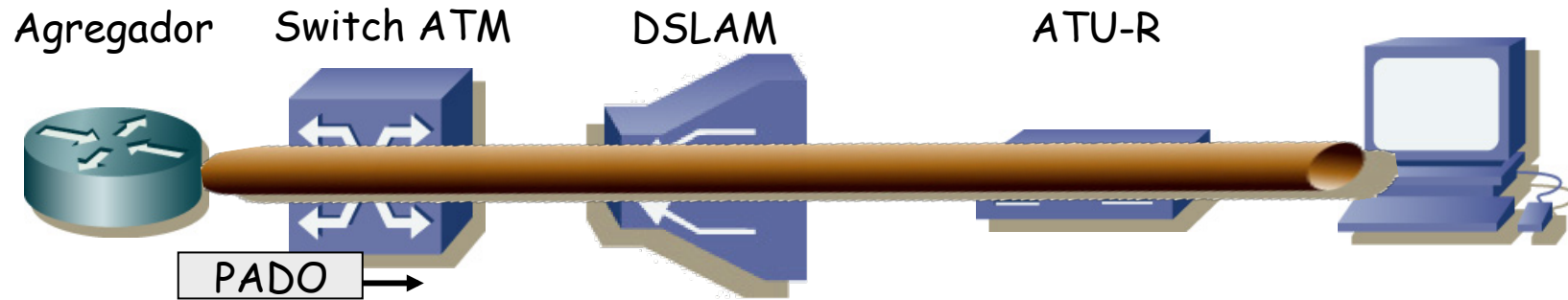
## Sesión PPPoE

**Discovery Stage:** Encontrar al otro extremo para la sesión

1. Host envía un *PPPoE Active Discovery Initiation (PADI) packet*  
Destino *Broadcast Ethernet*

**Discovery Stage:** Encontrar al otro extremo para la sesión PPP

# Bridged Mode con PPPoE



## Sesión PPPoE

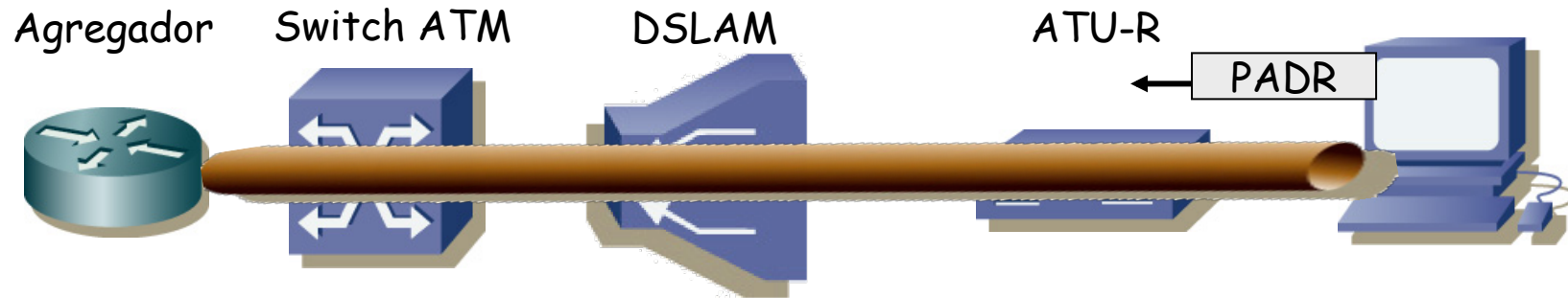
**Discovery Stage:** Encontrar al otro extremo para la sesión

1. Host envía un *PPPoE Active Discovery Initiation (PADI) packet*
2. Servidor envía un *PPPoE Active Discovery Offer (PADO) packet*

Destino *Unicast* al host

Host puede recibir varios PADOs de diferentes servidores

# Bridged Mode con PPPoE

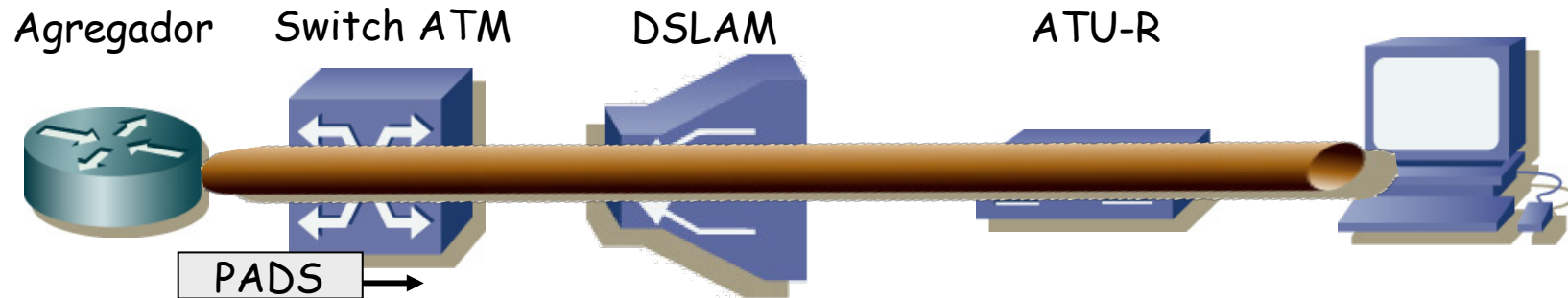


## Sesión PPPoE

**Discovery Stage:** Encontrar al otro extremo para la sesión

1. Host envía un *PPPoE Active Discovery Initiation (PADI) packet*
2. Servidor envía un *PPPoE Active Discovery Offer (PADO) packet*
3. Host envía un *PPPoE Active Discovery Request (PADR) packet*  
Unicast al servidor seleccionado

# Bridged Mode con PPPoE



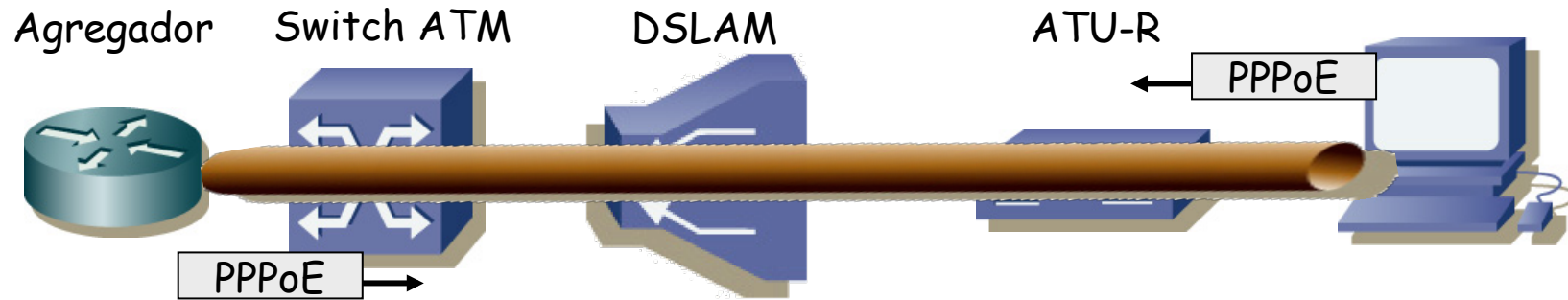
## Sesión PPPoE

**Discovery Stage:** Encontrar al otro extremo para la sesión

1. Host envía un *PPPoE Active Discovery Initiation (PADI) packet*
2. Servidor envía un *PPPoE Active Discovery Offer (PADO) packet*
3. Host envía un *PPPoE Active Discovery Request (PADR) packet*
4. Servidor envía un *PPPoE Active Discovery Session-confirmation (PADS) packet*

Incluye un identificador para la sesión (SESSION\_ID)

# Bridged Mode con PPPoE



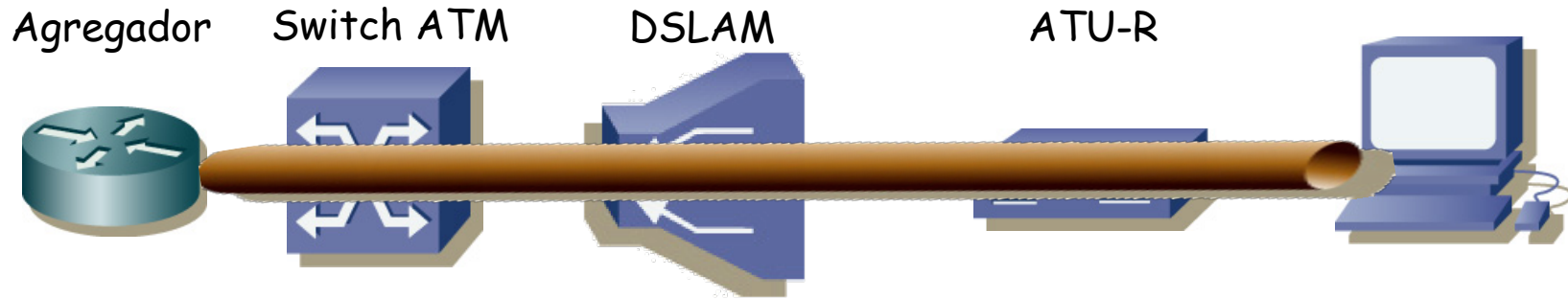
## Sesión PPPoE

**Discovery Stage:** Encontrar al otro extremo para la sesión

**PPP Session Stage:** Tráfico PPP

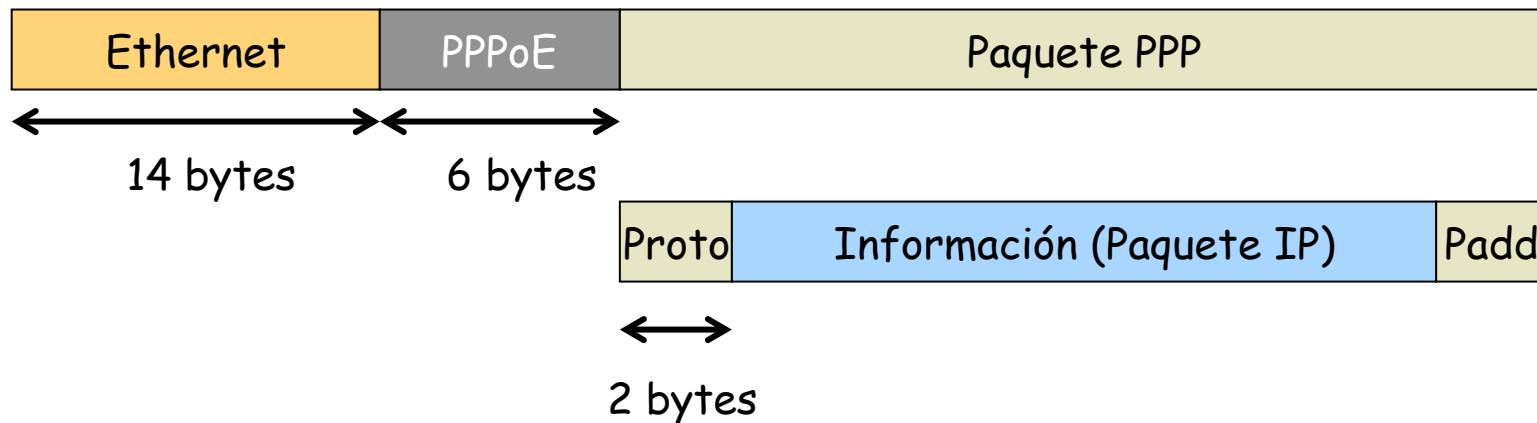
- Tramas Ethernet *unicast* entre los dos extremos
- Dentro PPPoE
- Dentro PPP (desde el campo *Protocol-ID*)
- Dentro IP
- MTU máxima de 1492 bytes (+6 PPPoE +2 PPP = 1500)

# Bridged Mode con PPPoE

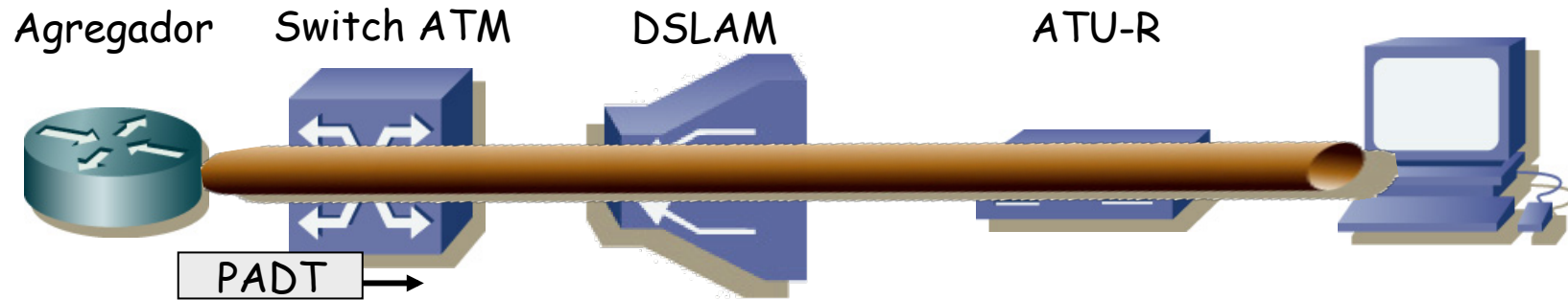


## Formato:

- Ethertype 0x8863 (Discovery Stage) o 0x8864 (PPP Session Stage)
- Ejemplo en la *PPP Session Stage*:



# Bridged Mode con PPPoE



## Sesión PPPoE

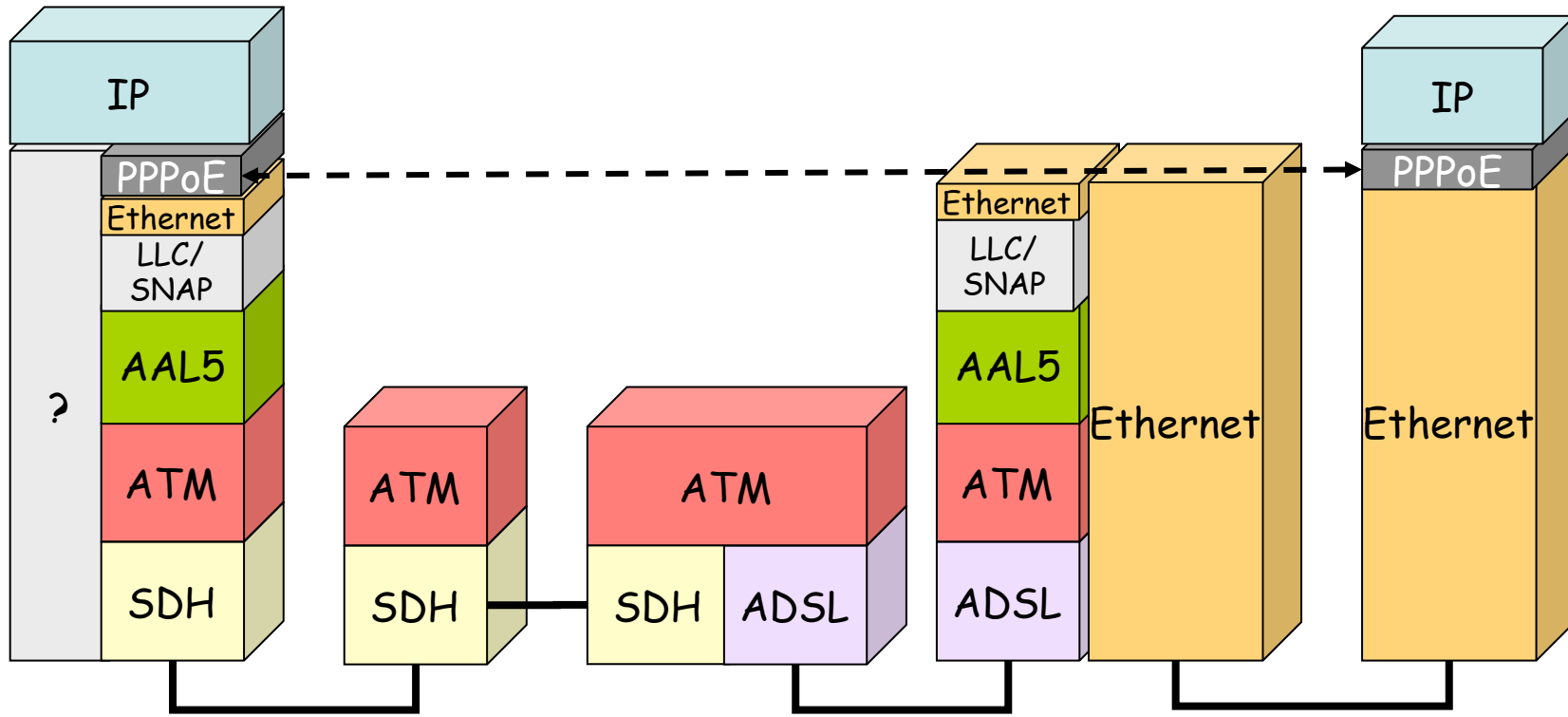
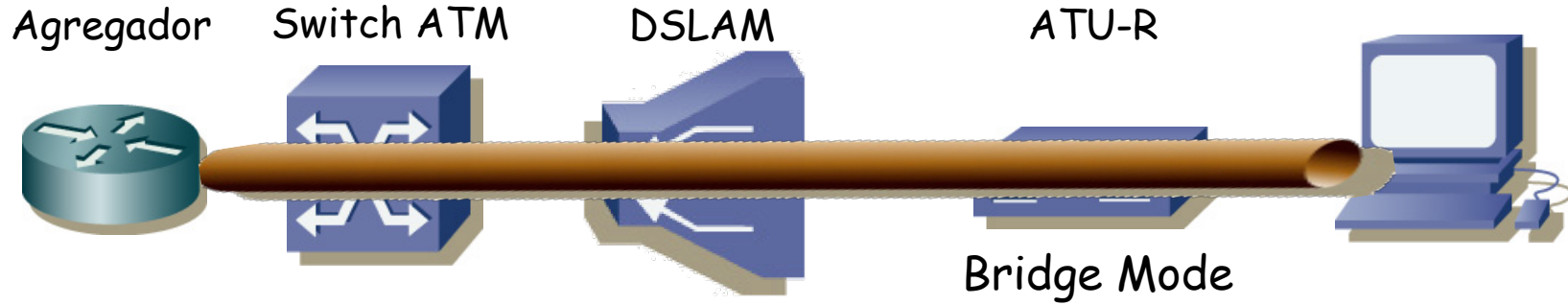
**Discovery Stage:** Encontrar al otro extremo para la sesión

**PPP Session Stage:** Tráfico PPP

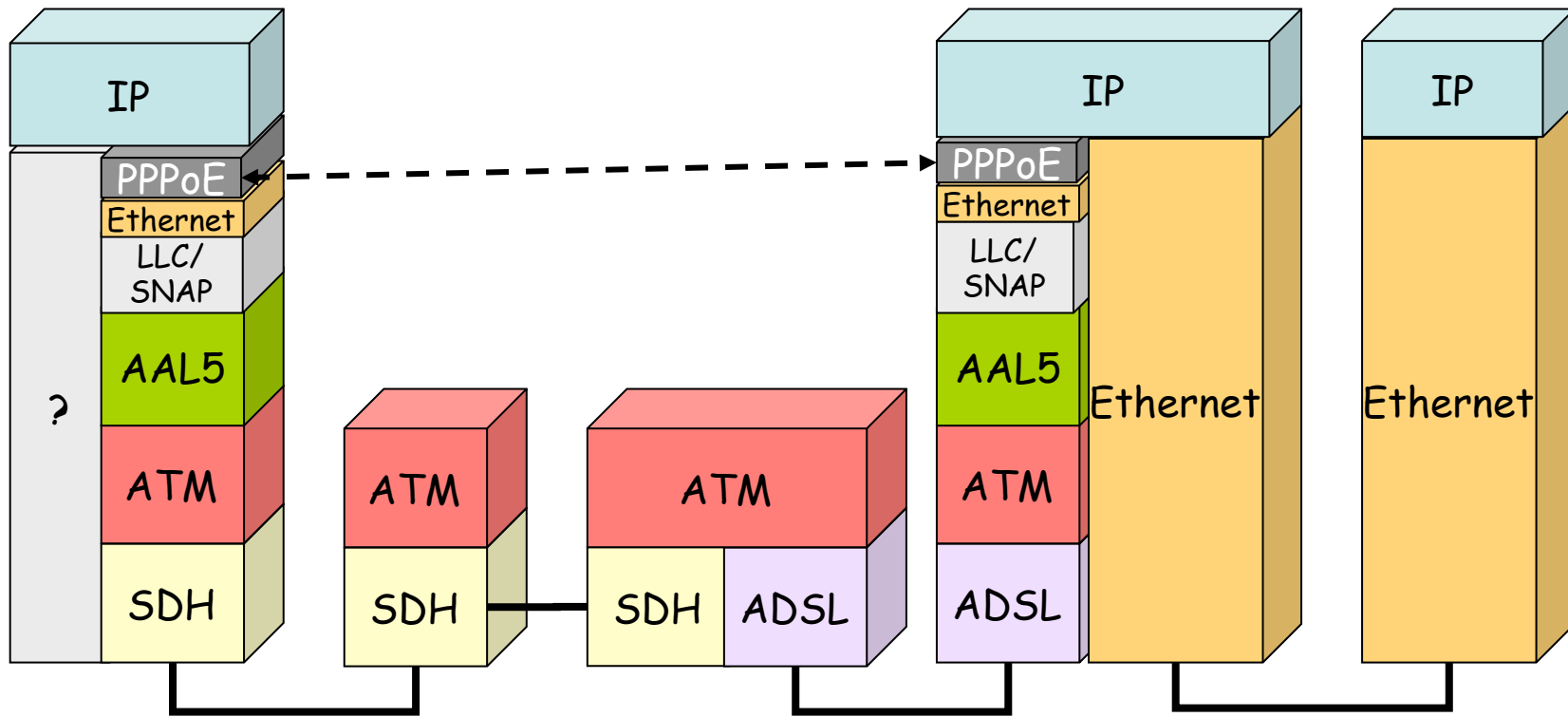
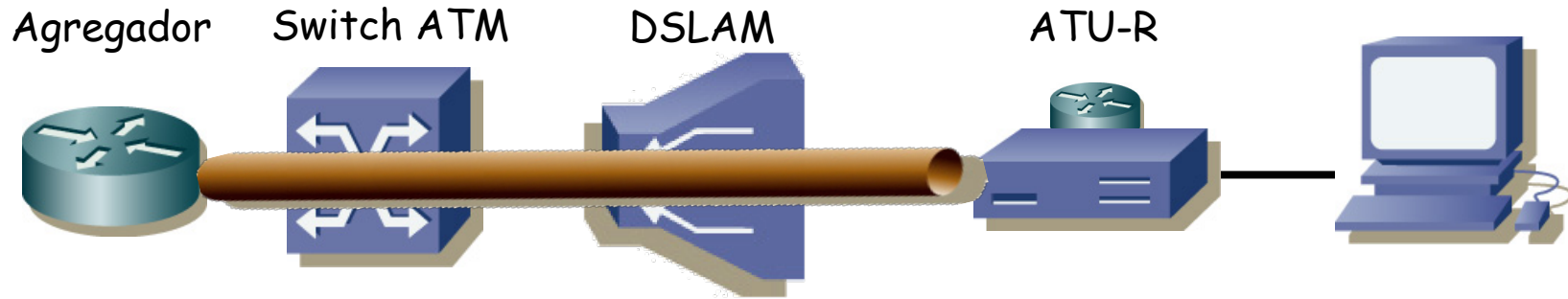
**Terminar sesión:** Un extremo envía un *PPPoE Active Discovery Terminate (PADT) packet*



# Bridged Mode con PPPoE



# PPPoE desde el ATU-R



# Ejemplo de configuración

## Internet Connection Configuration

Connections : [ADSL](#) : [MAC Spoofing](#)

### Internet Connection Configuration

Choose Add to add a Internet connection. Click Delete to delete an existing Internet connection.

PVC Name	VPI/VCI	Category	Protocol	NAT	WAN IP Address	Edit	Delete
ppp-0 <a href="#">Disconnect</a> »	8/32	UBR	PPPoE LlcBridged	On	83.32.164.172		
ppp-1 <a href="#">Connect</a> »	8/36	UBR	PPPoE LlcBridged	On	Not Assigned		


[Add >](#)

# Ejemplo de configuración

## Internet Connection Configuration

### Configure ATM PVC

Please enter VPI and VCI numbers for the Internet connection which is provided by your ISP.

VPI:  (0-255)  
VCI:  (32-65535)  
Service Category:    
Peak Cell Rate:  cell/s(1-7100)  
Sustainable Cell Rate:  cell/s(1-7099)  
Maximum Burst Size:  cells(1-1000000)

Next >

Cancel

# Ejemplo configuración CPE

## Internet Connection Configuration

### Configure Connection Type

Select the encapsulation type with the ATM PVC that your ISP has instructed you to use.

Encapsulation Type:

LLC/SNAP ▾

Encapsulation Mode:

Bridged ▾

Next >

Cancel

### Configure Broadband User Name and Password

To use your Broadband service, please verify your Broadband user name and password.

Broadband User Name:

adslppp@telefonanetpa

Password:

\*\*\*\*\*

Confirm Password:

\*\*\*\*\*

Session established by:

Always On

Dial on Demand

Consider Lanside Traffic Only

Disconnect if no activity for 0 minutes

Manually Connect

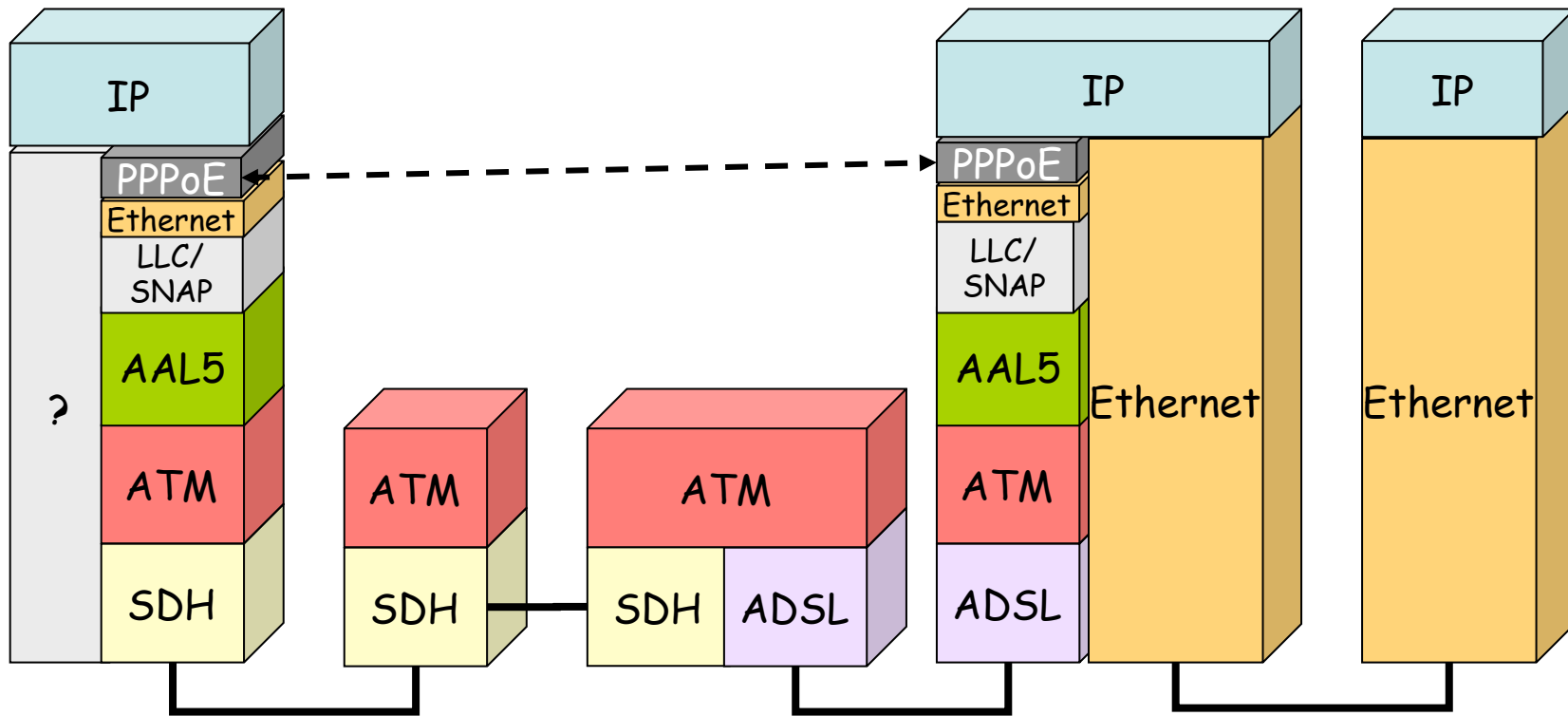
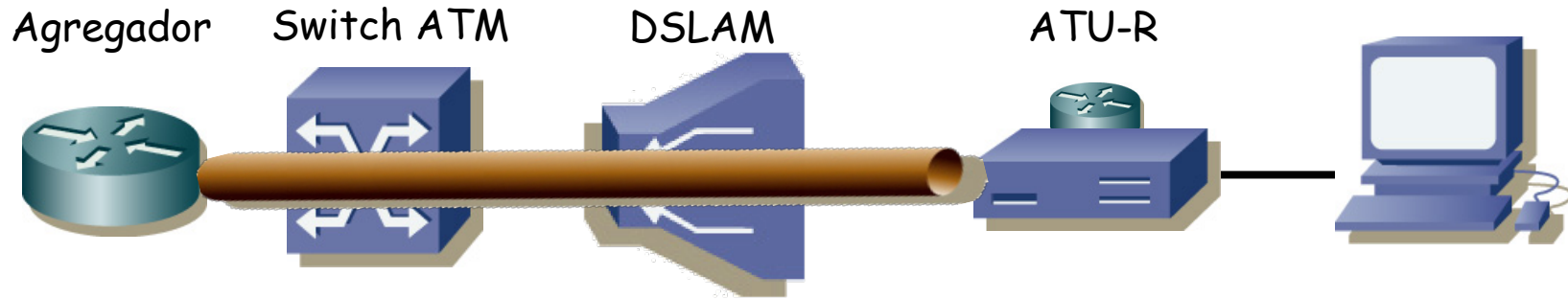
Consider Lanside Traffic Only

Disconnect if no activity for 0 minutes

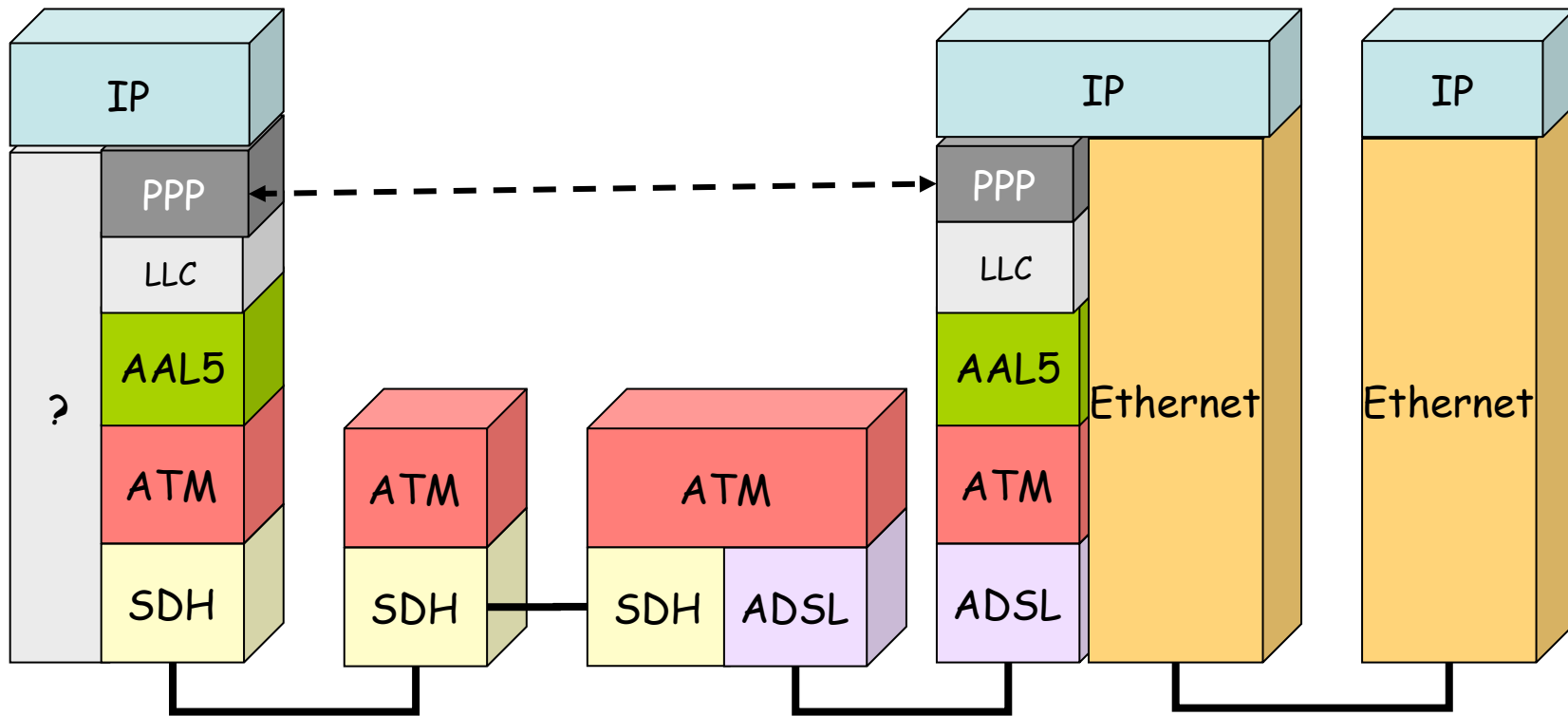
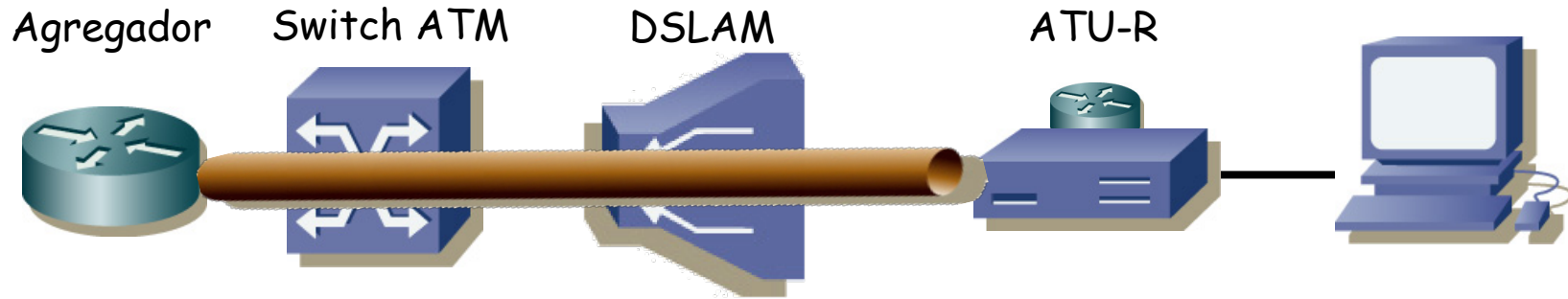
Next >

Cancel

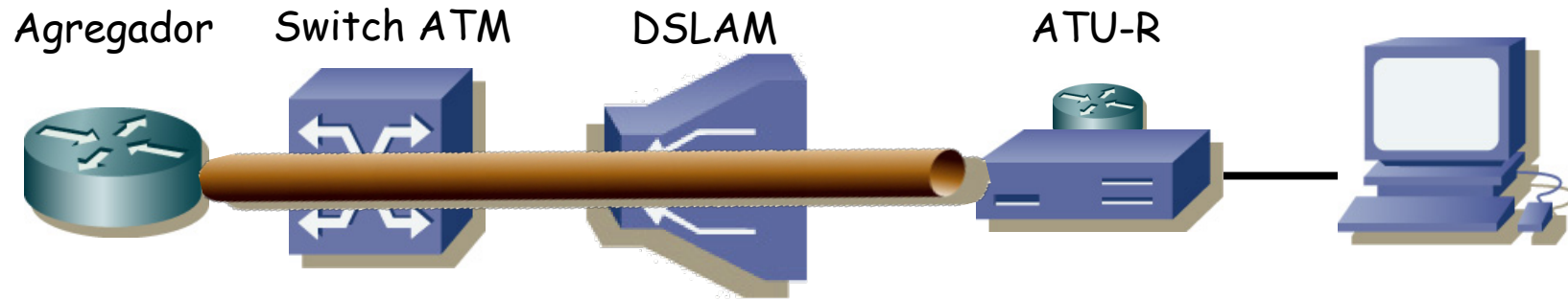
# PPPoE desde el ATU-R



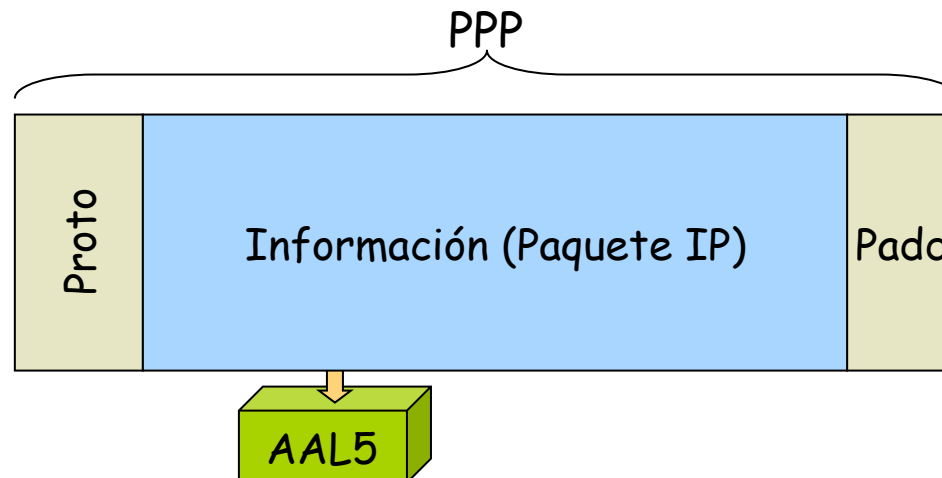
# PPPoA



# PPPoA

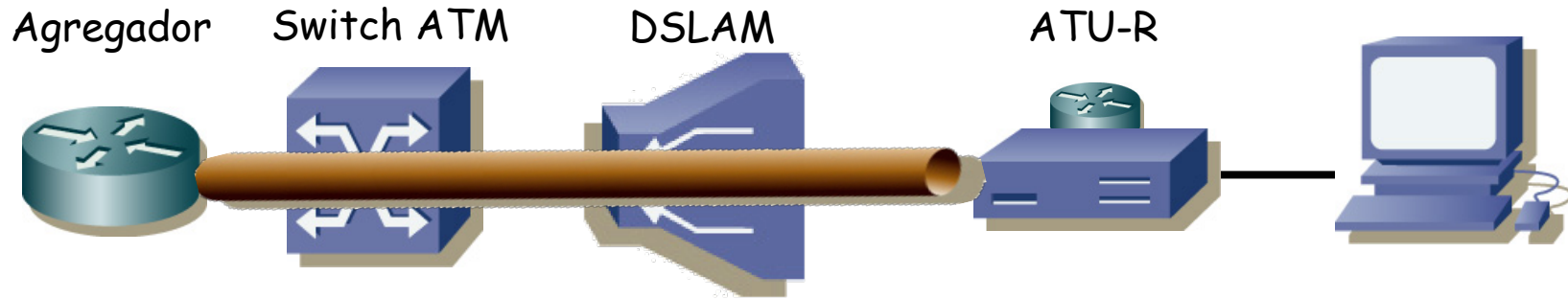


- PPP over AAL5 (RFC 2364)
- Análogo a RFC 2684 (*Multiprotocol Encapsulation over ATM Adaptation Layer 5*)
- Dos modos posibles:
  - *VC Multiplexing*

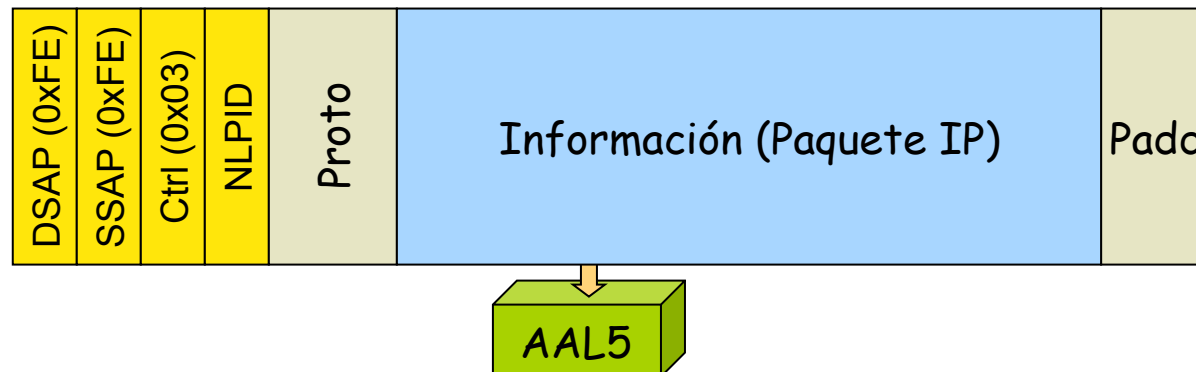




# PPPoA



- PPP over AAL5 (RFC 2364)
- Análogo a RFC 2684 (*Multiprotocol Encapsulation over ATM Adaptation Layer 5*)
- Dos modos posibles:
  - *LLC Encapsulated PPP Over AAL5*
    - ISO NLPID (Network Layer Protocol ID) 0xCF para PPP



# Resumen

- Corrección de errores más robusta implica mayor retardo
- Ethernet extremo a extremo, habitualmente con PPPoE
- O directamente PPP sobre ATM extremo a extremo
- En ambos casos, DSLAM ATM