

De las LAN a la red de acceso

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

Programación de Redes
Grado en Ingeniería Informática, 3º

Temas de teoría

1. Introducción
2. Campus LAN
3. Encaminamiento
4. Tecnologías de acceso y WAN

Objetivo

- Entender esto

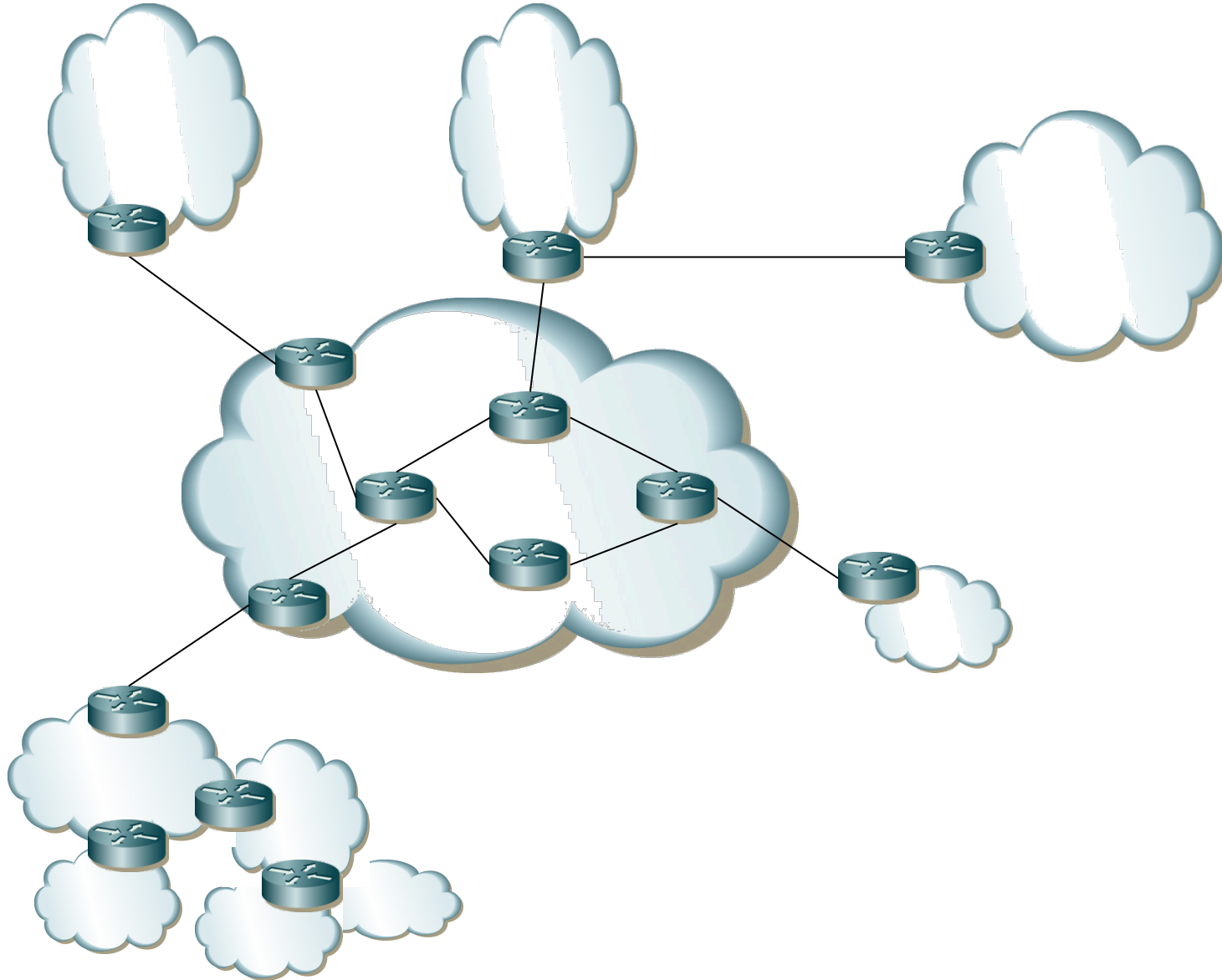
The screenshot displays the ZyXEL web management interface for configuring a PPPoE service. The interface includes a navigation menu on the left and a main configuration area on the right.

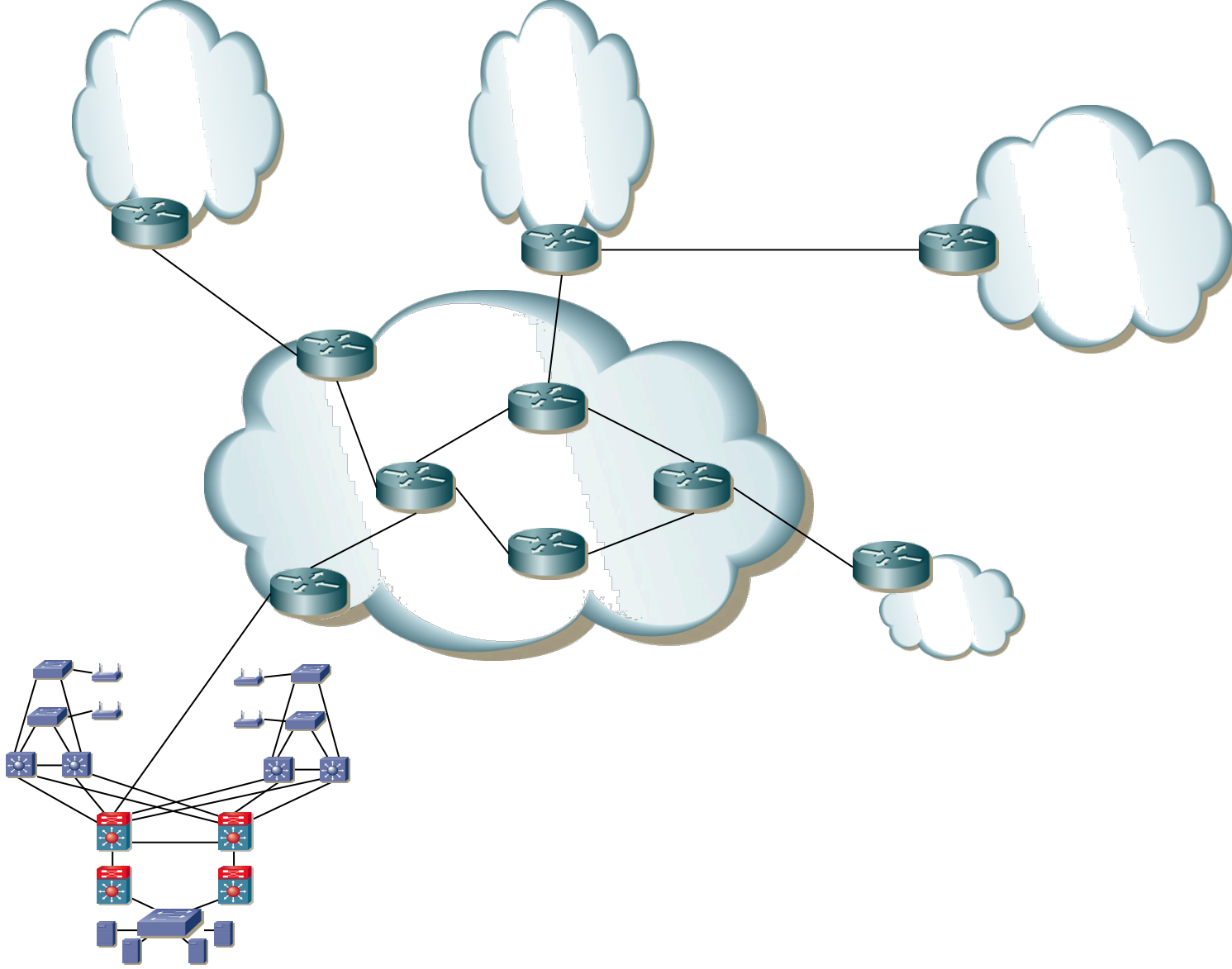
ZyXEL
TOTAL INTERNET ACCESS SOLUTION

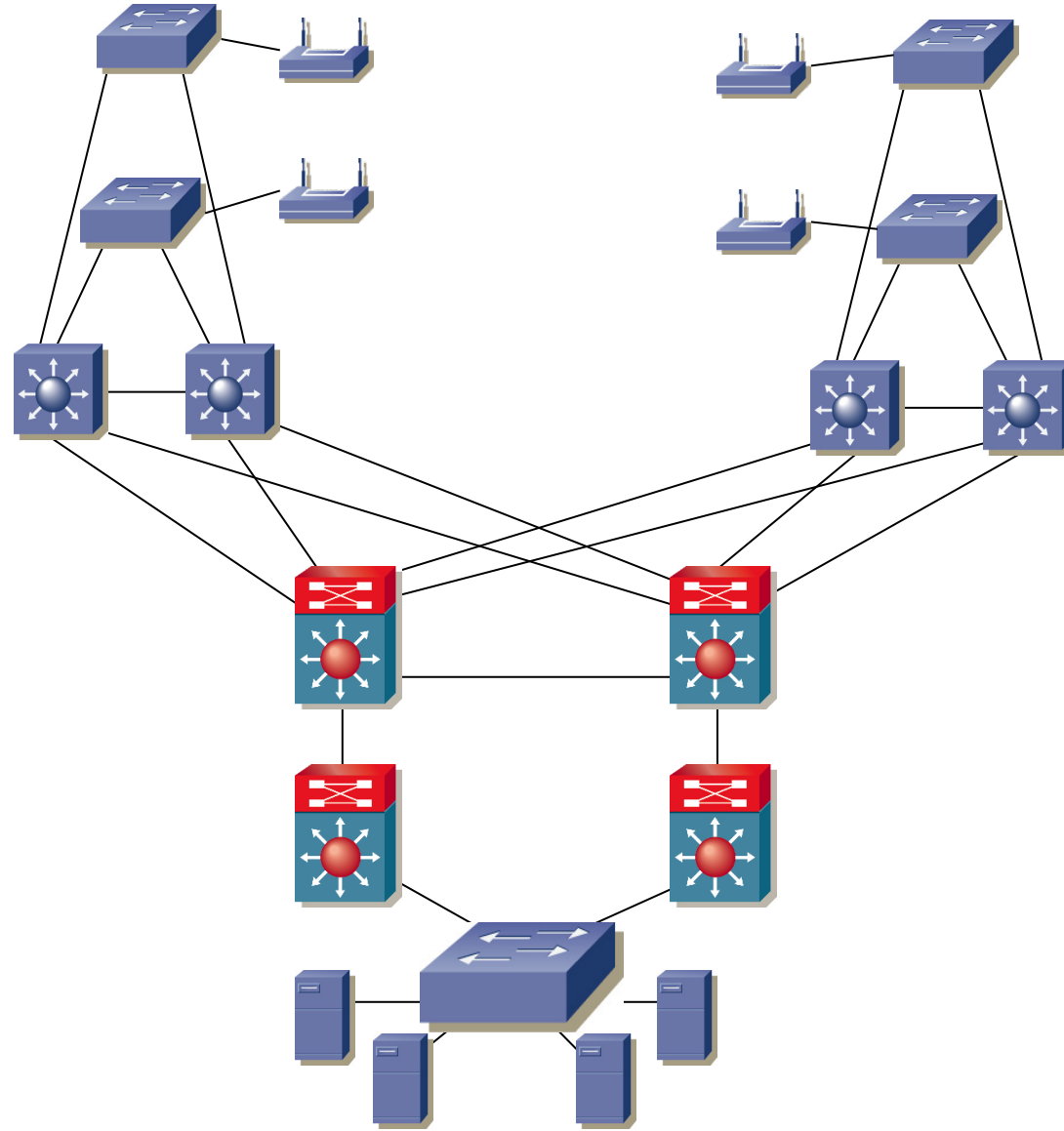
Navigation Menu:

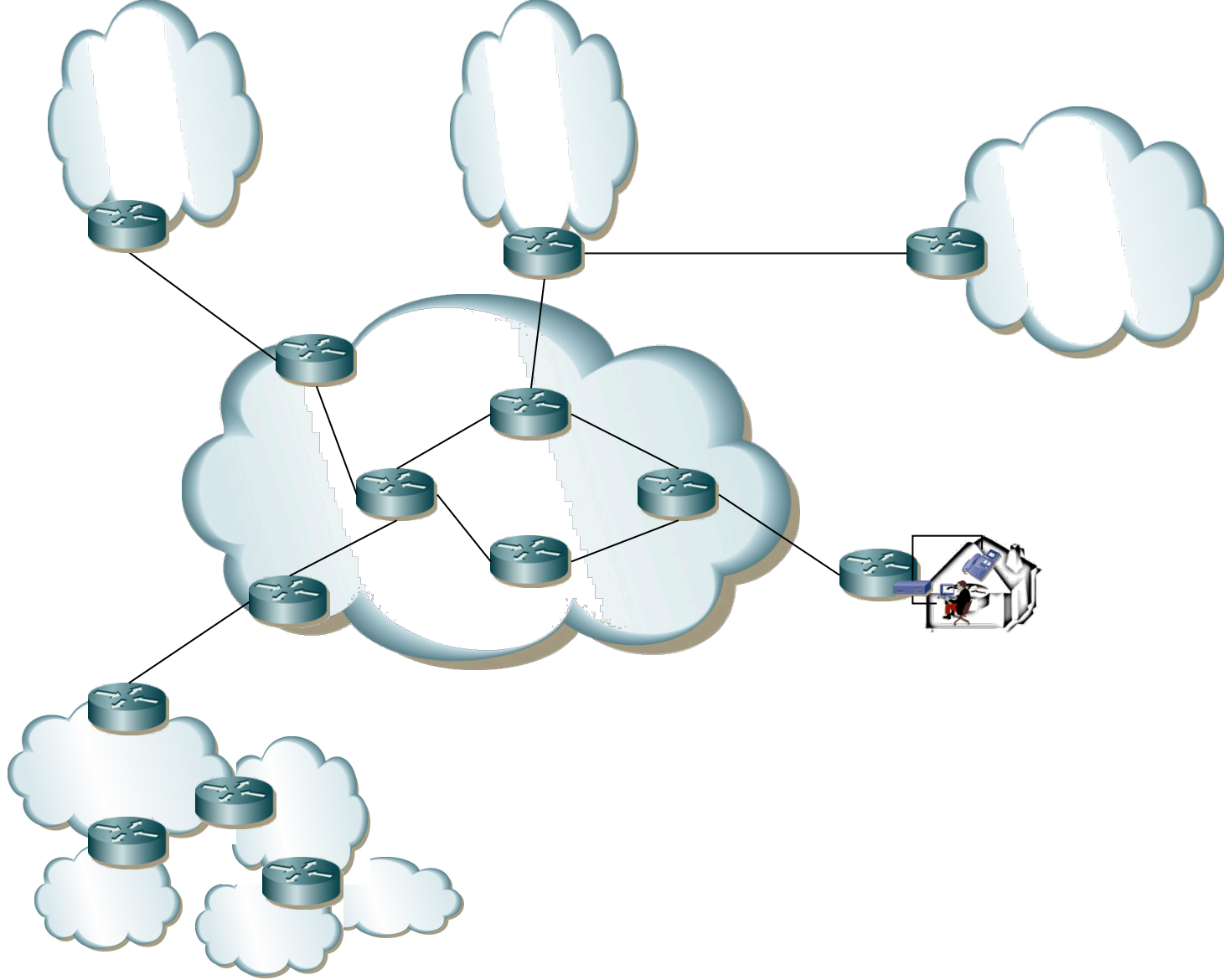
- Main Menu
- Advanced Setup
 - Password
 - LAN
 - Wireless LAN
 - WAN
 - NAT
 - Security
 - Dynamic DNS
 - Time and Date
 - Remote Management
 - UPnP
 - Logs

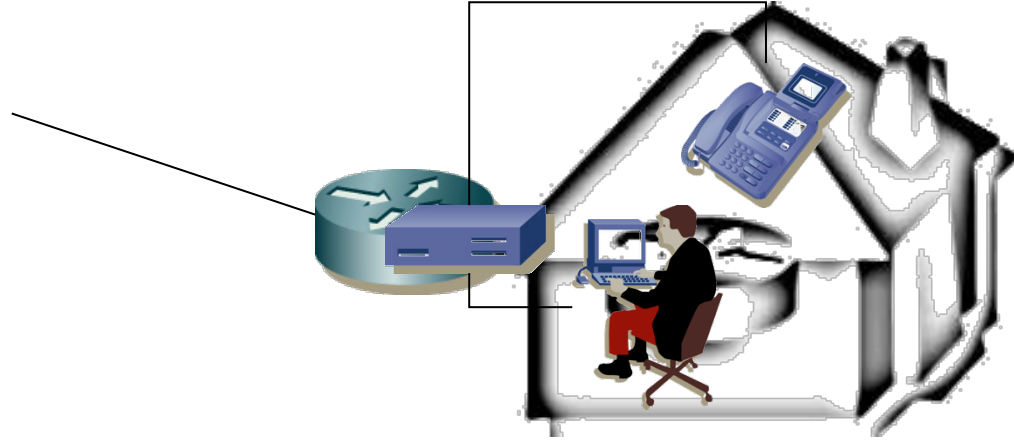
Hemos visto LANs...



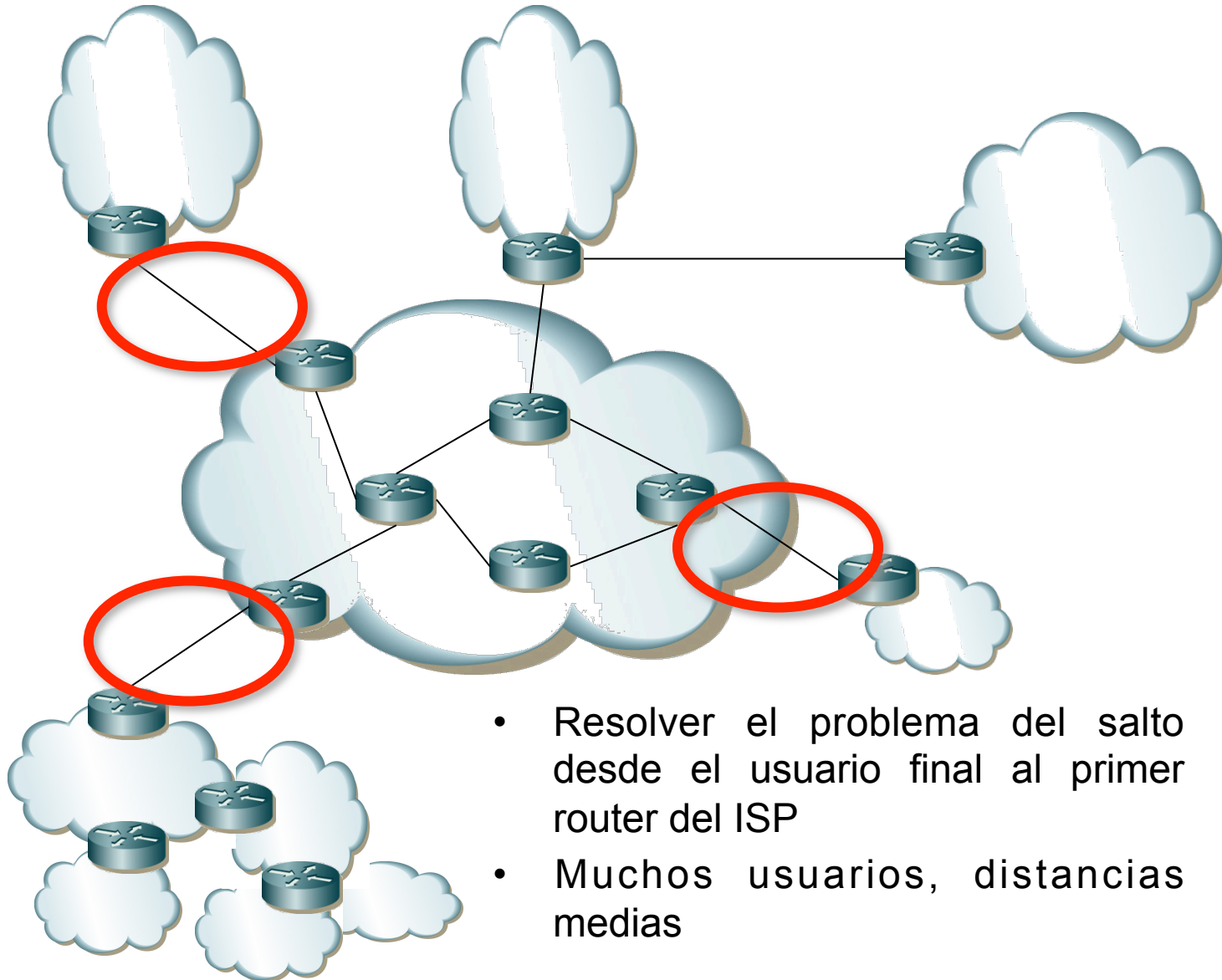






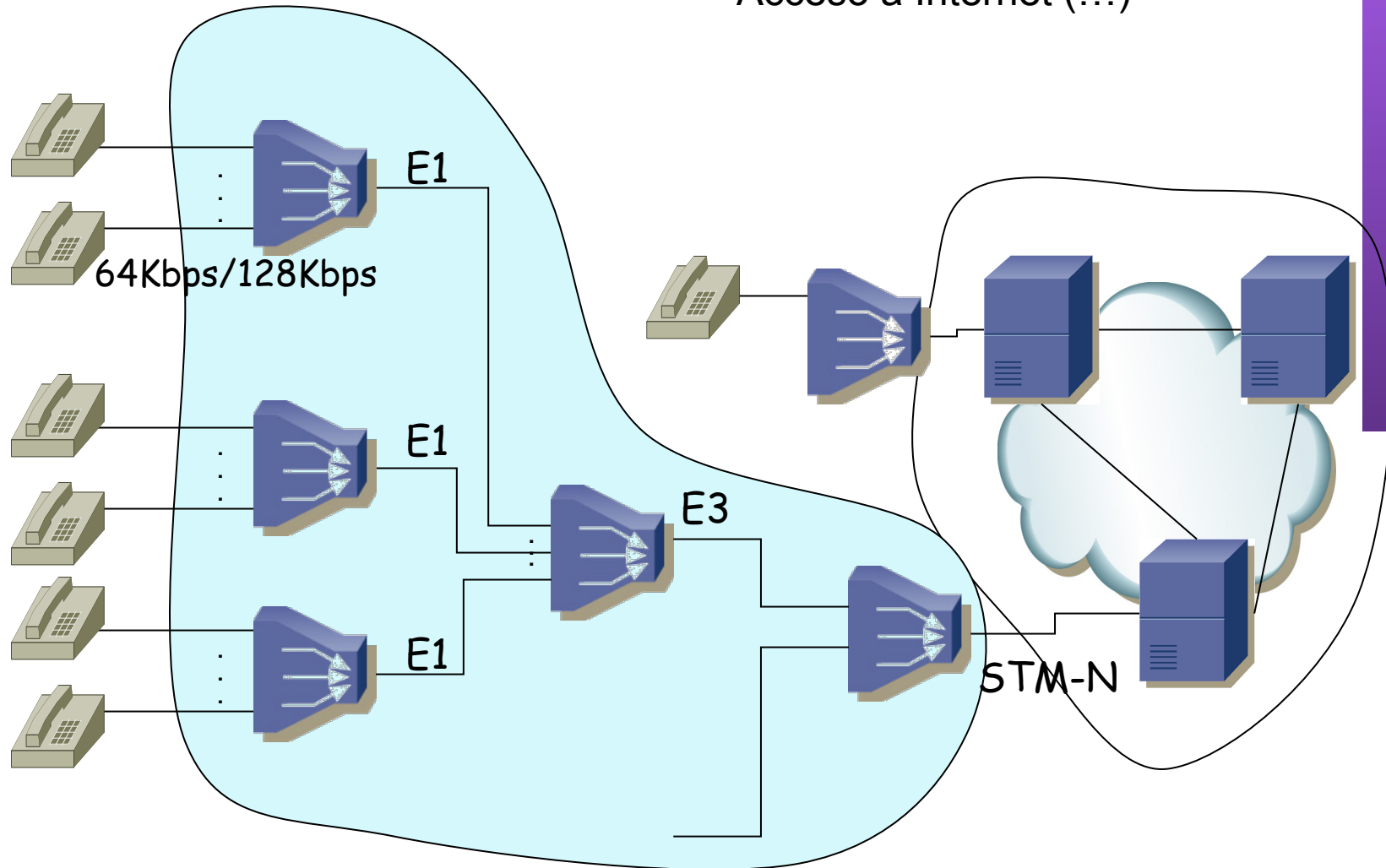


¿Acceso?...



PSTN como red de acceso

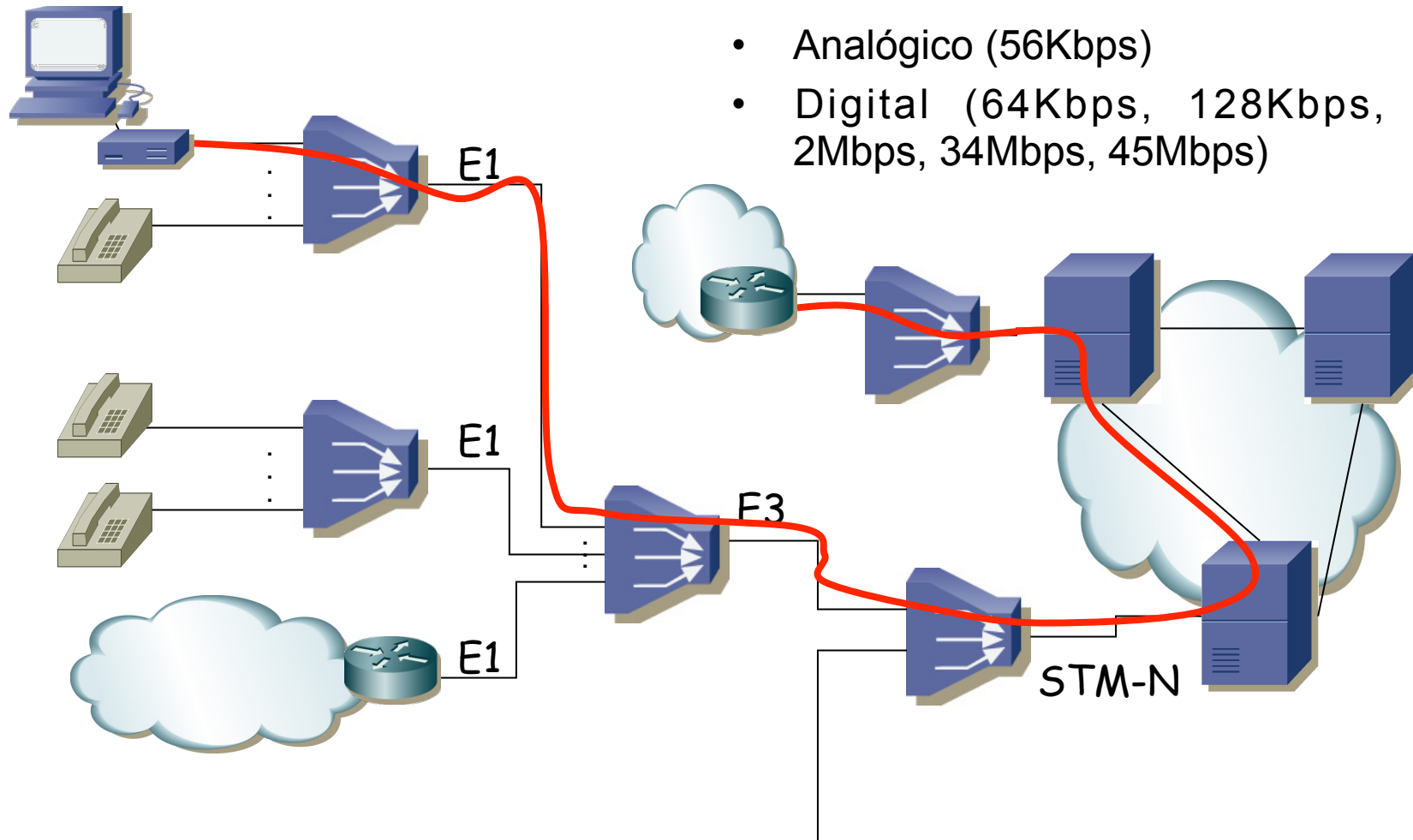
- Agregación
- Public Switched Telephone Network
- Acceso a Internet (...)



PSTN como red de acceso

- Agregación

- Public Switched Telephone Network
- Acceso a Internet
- Analógico (56Kbps)
- Digital (64Kbps, 128Kbps, 2Mbps, 34Mbps, 45Mbps)



Tecnologías xDSL

ADSL

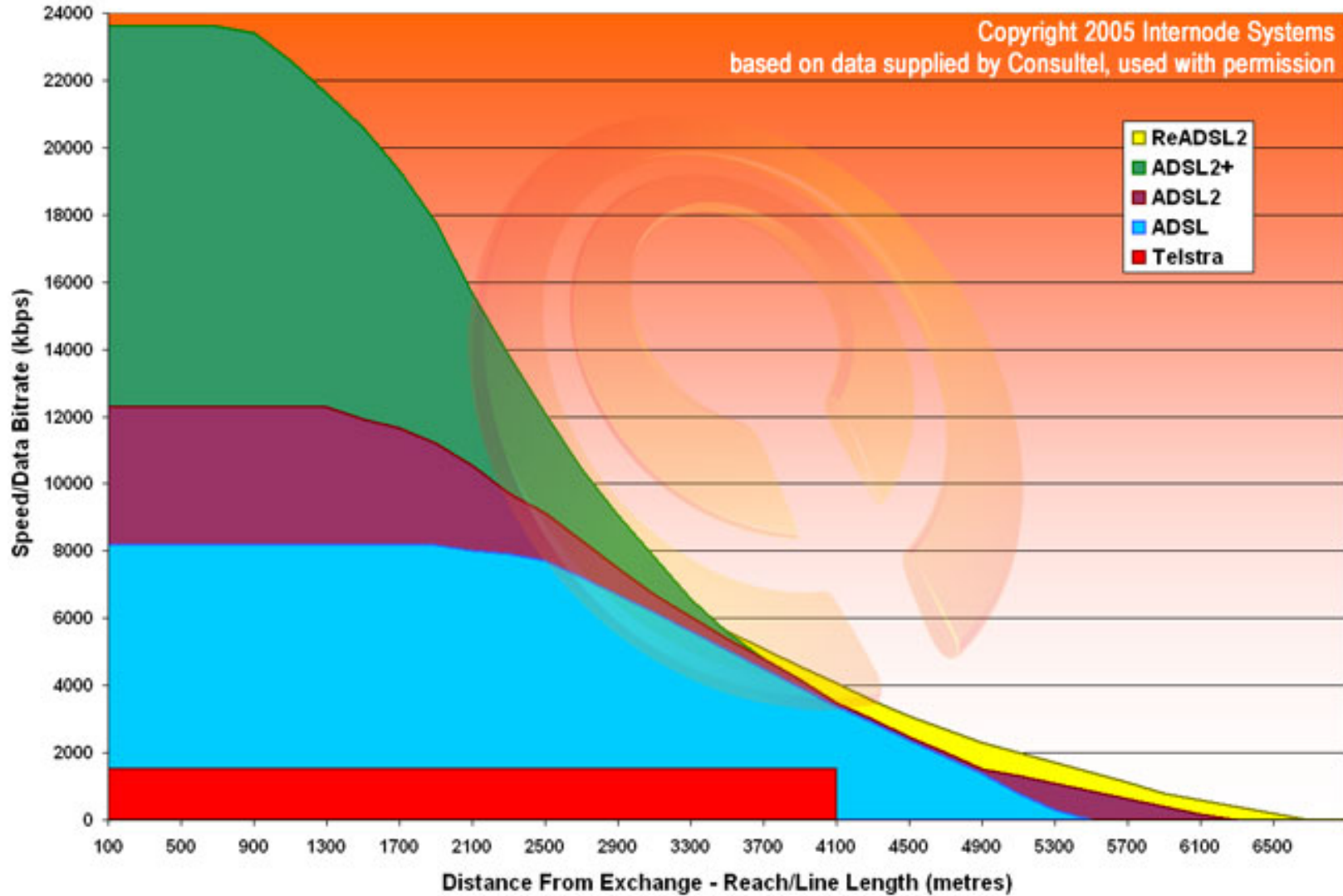
xDSL

- xDSL: *x-type Digital Subscriber Line*
- Alta velocidad de datos
- Sobre par trenzado telefónico (*last mile*)
- Algunas tecnologías basadas en modems
- Otras emplean CSU/DSU (transmisión digital)
- Bucle diseñado para 4KHz
- No requiere un nuevo cableado al usuario (diferencia con HFC)
- Cierta compatibilidad hacia atrás con telefonía vocal

Tipos

Tecnología	Velocidad	Distancia	Medio	
HDSL	T1/E1	3,66Km	2-3 pares	Digital
HDSL2 (SHDSL)	T1/E1 hasta 4,6Mbps ↑↓	3,66Km	1-2 pares	Digital
SDSL	768Kbps	7Km	1 par	Depende
ADSL	1,5-6,1Mbps ↓ 16-640Kbps ↑	5,5Km	1 par	Analog.
IDSL	144Kbps (2B+D)	5,5Km	1 par	Digital
VDSL	13-55Mbps ↓ 15-30Mbps ↑	300m-1,4Km	1 par	Analog.
ADSL2	8-12Mbps ↓ 0,8-1Mbps ↑	1,3-6Km	1 par	Analog. Digital
ADSL2+	24,5Mbps ↓ 1Mbps ↑	0,9-3,6Km	1 par	Analog. Digital
VDSL/VDSL2	55/100 Mbps ↓ 30/100 Mbps ↑	300m-1,4Km	1 par	Analog.

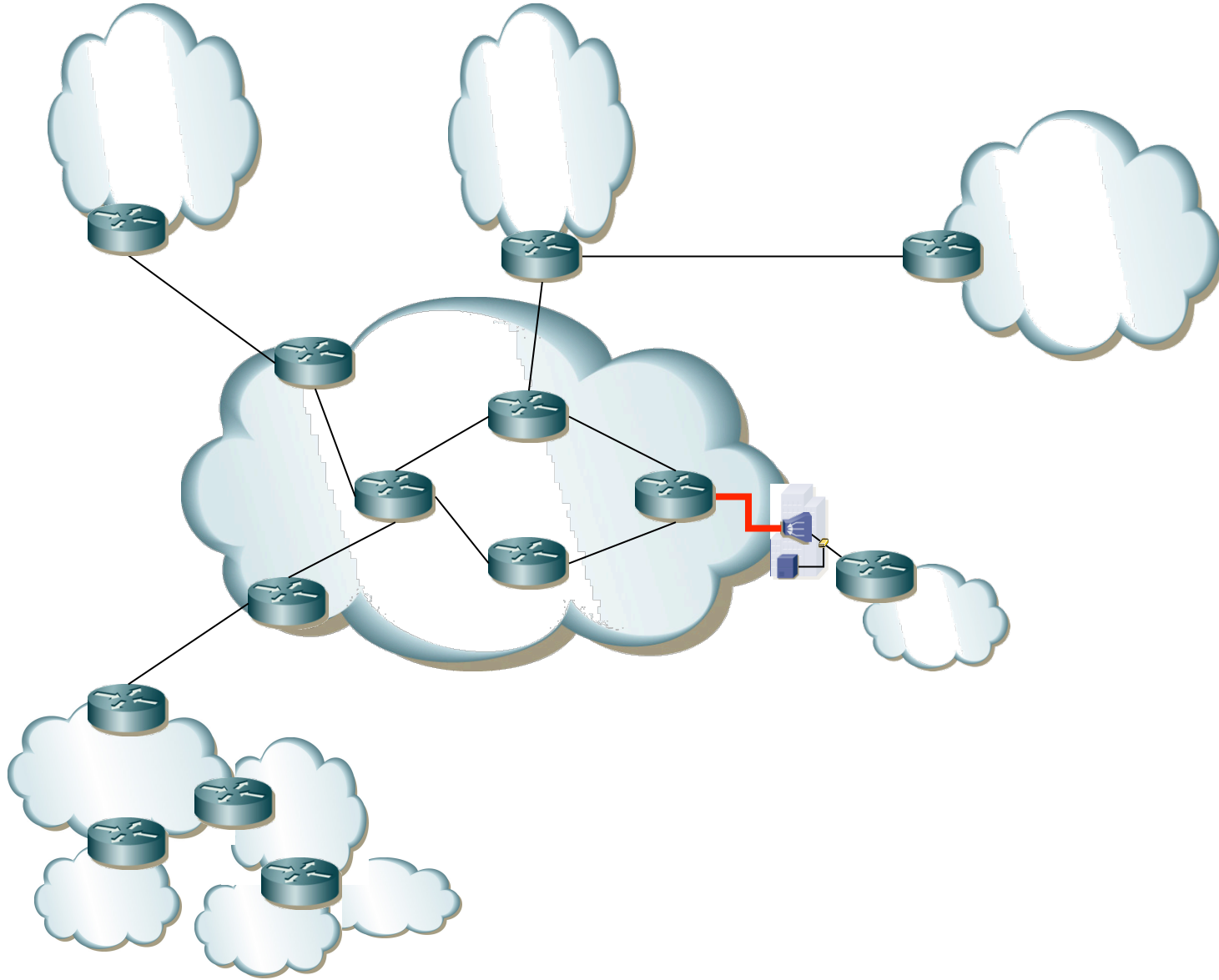
Distancias y velocidades



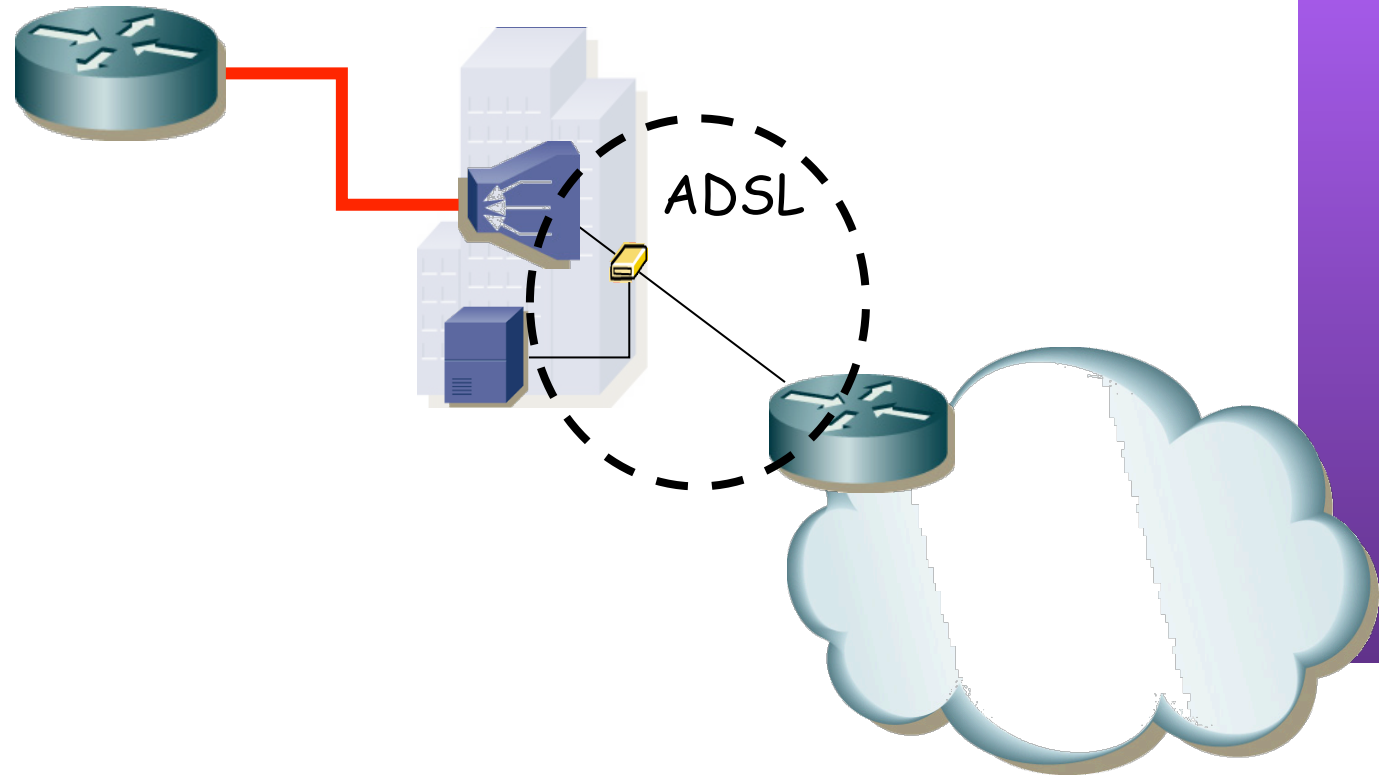
ADSL

- ITU-T G.992.1
- El enlace se sincroniza (inicialización y acondicionamiento) a una velocidad upstream y otra downstream
- **Una vez sincronizado no es adaptable**
- La modulación permite mantener el canal ante ciertas cantidades de ruido
- Si no puede mantener la tasa se des-sincroniza
- Downstream al menos debe soportar 6Mbps y puede llegar hasta 8Mbps

¿ Dónde ?

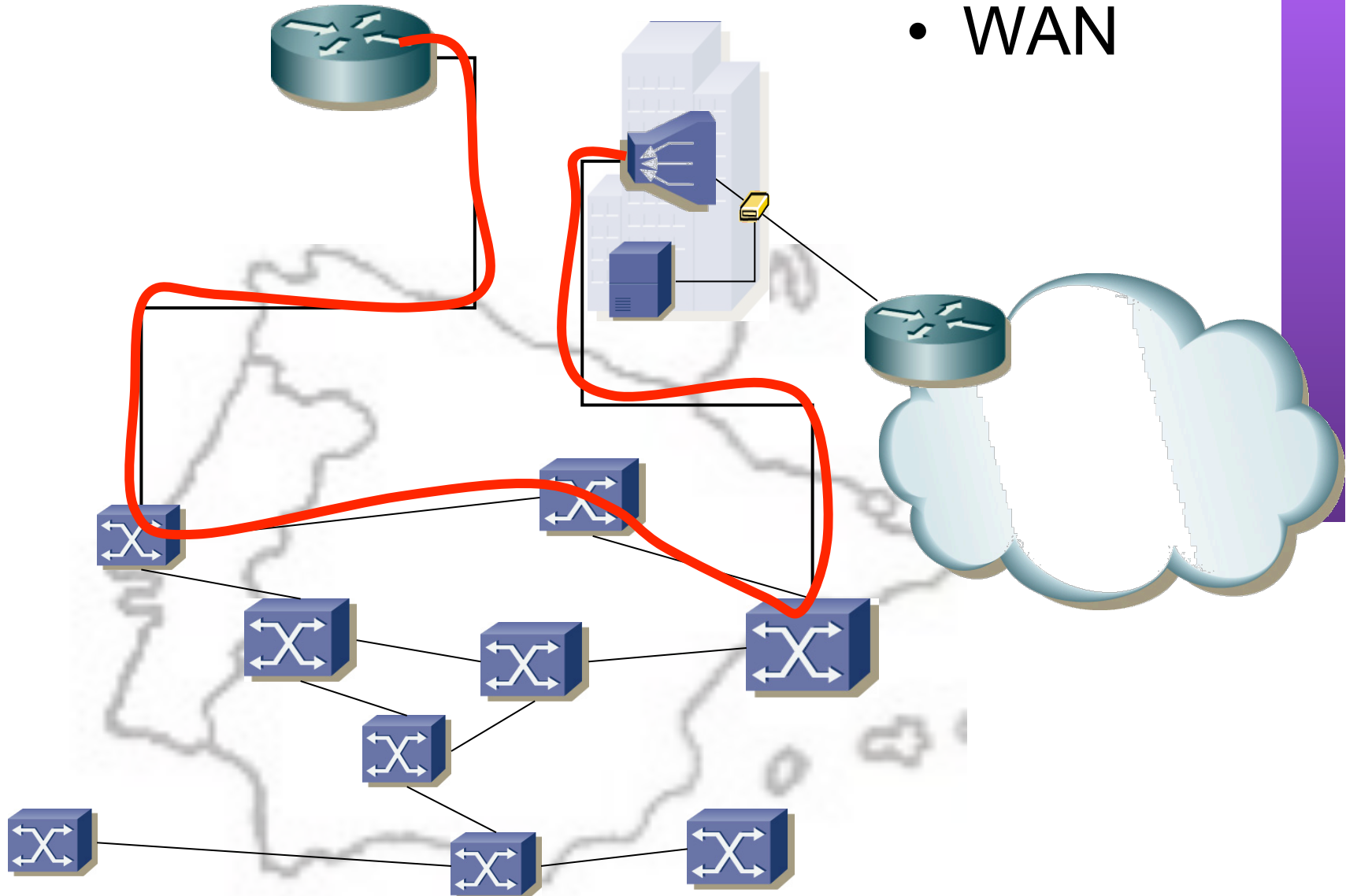


Entre abonado y central



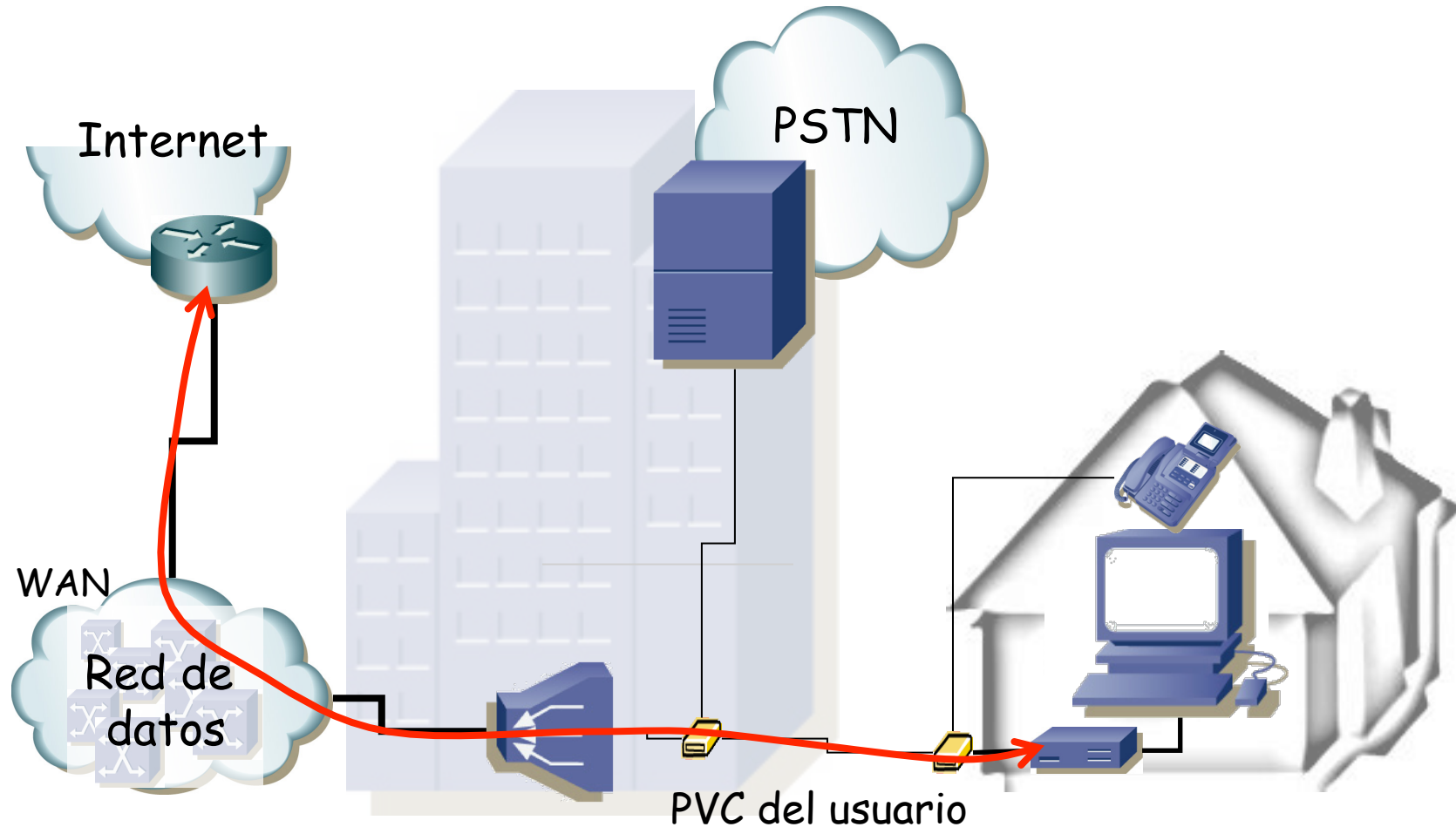
¿ Y desde central a ISP ?

- WAN



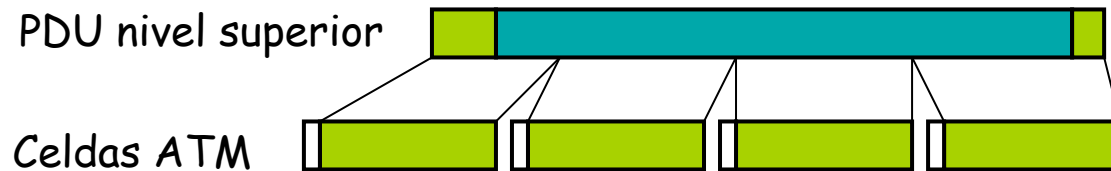
Arquitectura de red

- DSLAM ATM
- Básicamente un conmutador ATM
- Conmuta las celdas del PVC del usuario (...)
- ¿ATM? ¿PVC? ¿celdas? ¿Y los paquetes IP?

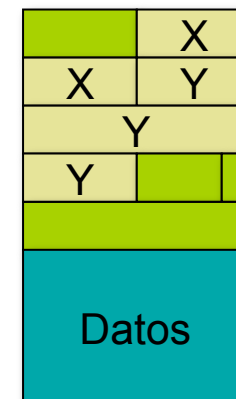
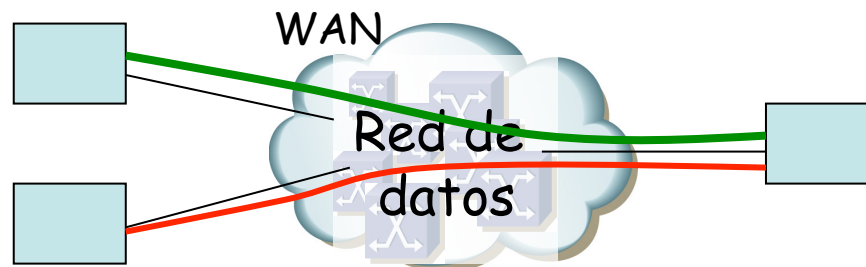


ATM

- Tecnología de conmutación de paquetes
- Paquetes = celdas
- Tamaño fijo (pequeñas)
- Segmentación y reensamblado

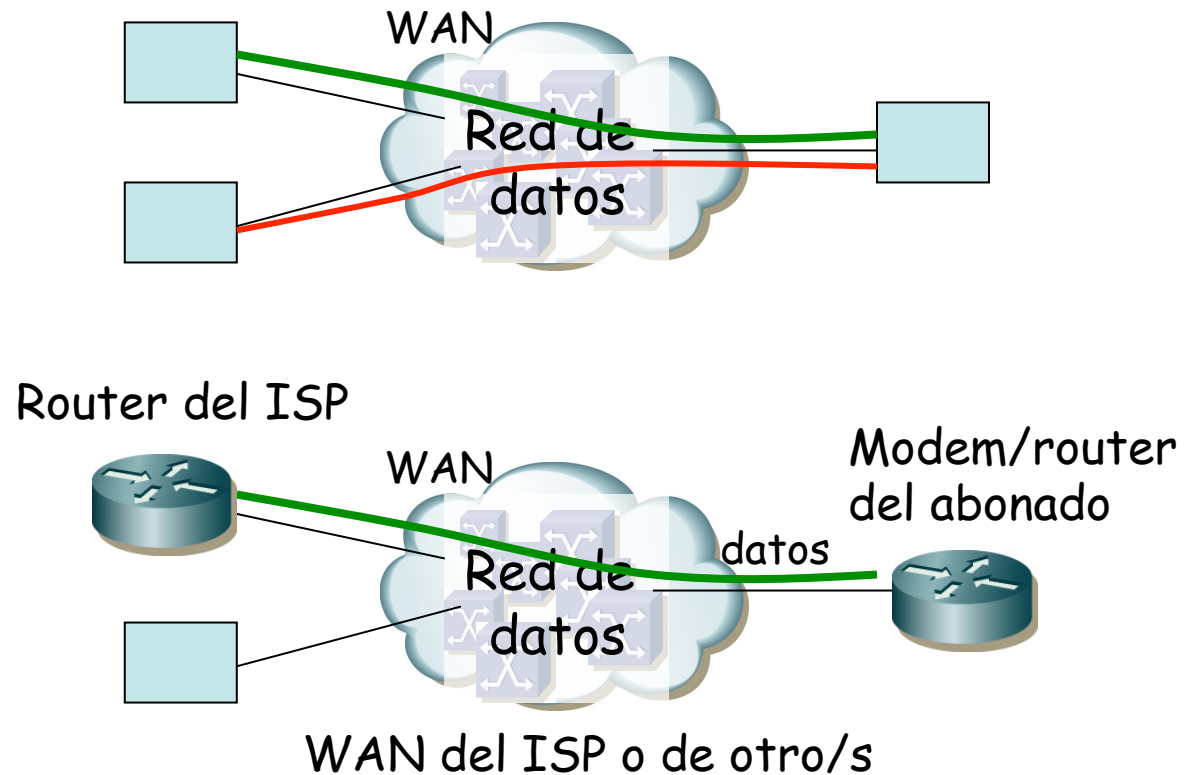


- Conmutación de circuitos virtuales
 - Las celdas llevan un identificador del circuito virtual
 - Se reenvían en función de él
 - Múltiples circuitos posibles desde un extremo



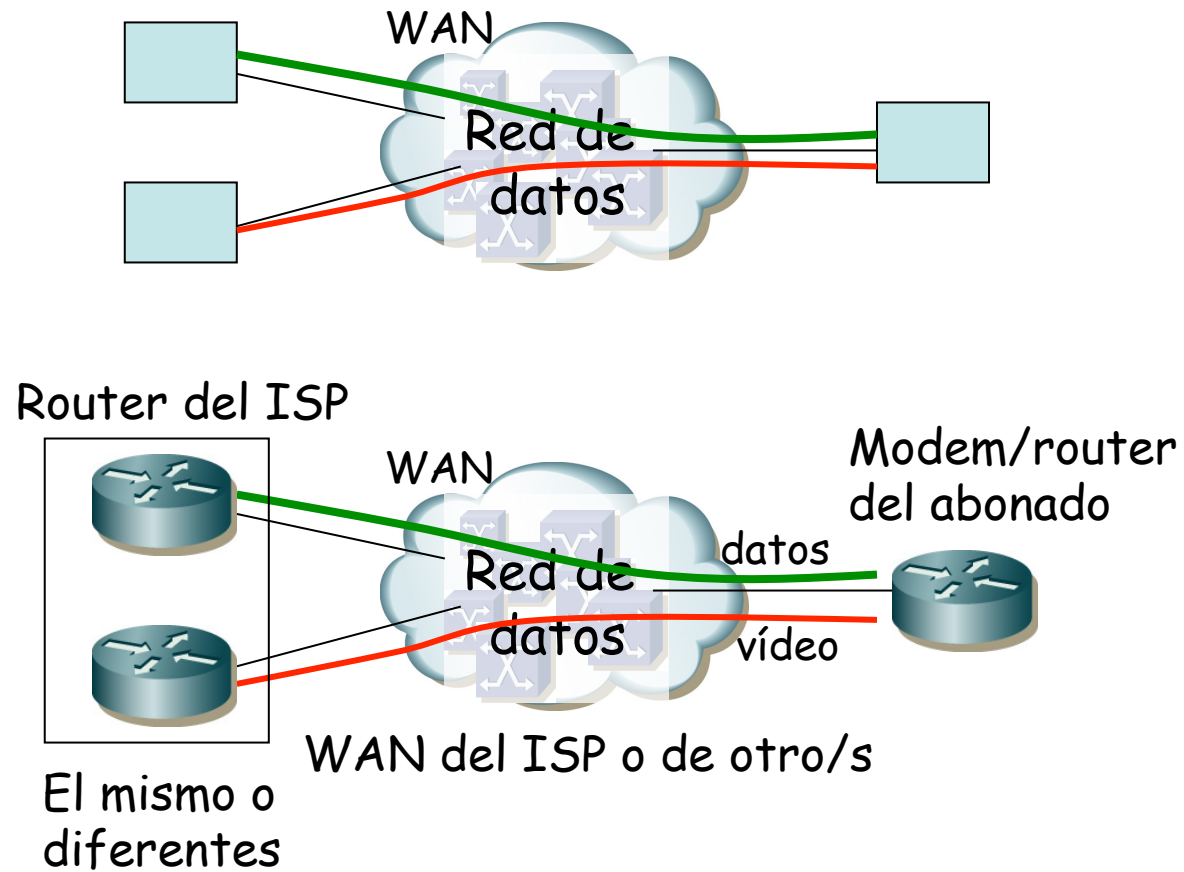
ADSL / ATM

- Hoy en día lo más habitual (datos)



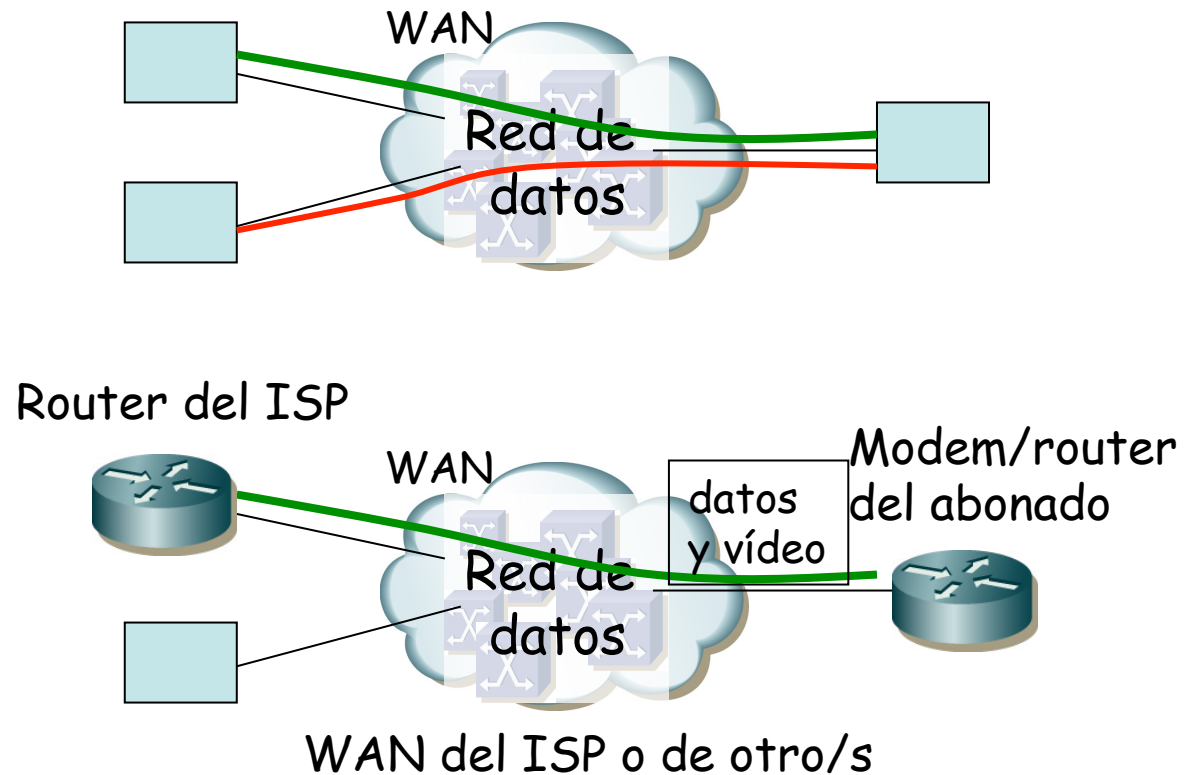
ADSL / ATM

- Hoy en día lo más habitual (datos y vídeo)



ADSL / ATM

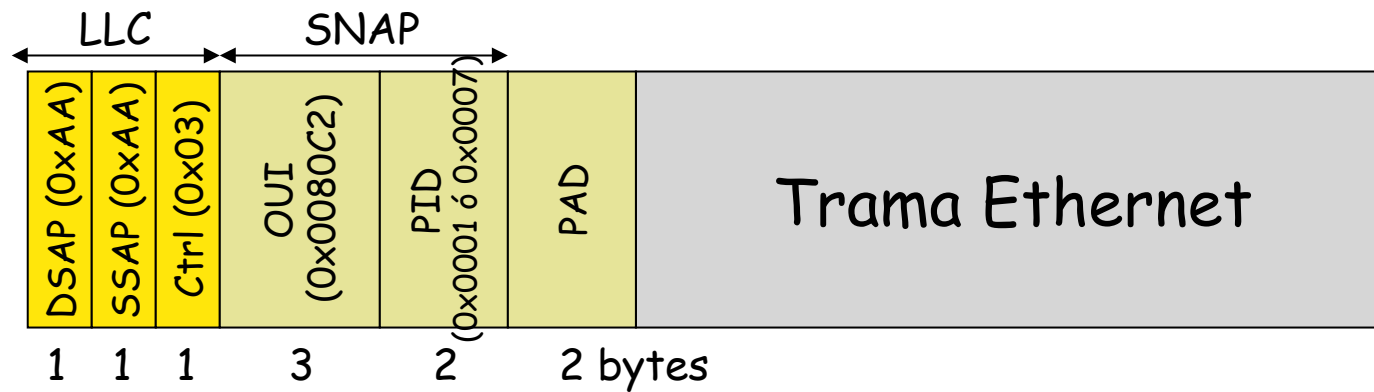
- Otra alternativa (datos y vídeo)



Multiplexación/Encapsulado

- Varias formas de transportar paquetes:
 - “LLC encapsulation”
 - “VC multiplexing”
- En ambos tanto protocolos enrutados (IP) como puentes (Ethernet)

LLC encapsulation



Modem/Router ADSL

The screenshot displays the ZyXEL web interface for configuring an ADSL modem/router. The interface includes a navigation menu on the left and a main configuration area on the right. The ZyXEL logo and tagline 'TOTAL INTERNET ACCESS SOLUTION' are visible at the top left of the main area. A 'SITE MAP' link is located at the top right. The configuration settings are as follows:

Parameter	Value
Name	MyISP
Mode	Routing
Encapsulation	PPPoE
Multiplex	LLC
Virtual Circuit ID	
VPI	8
VCI	32
ATM QoS Type	UBR
Cell Rate	
Peak Cell Rate	0 cell/sec
Sustain Cell Rate	0 cell/sec
Maximum Burst Size	0
Login Information	
Service Name	

The 'Multiplex' dropdown menu is highlighted with a red circle, indicating the selected 'LLC' option.

Modem/Router ADSL

The screenshot shows the ZyXEL web interface for configuring an ADSL modem/router. The left sidebar contains a navigation menu with the following items: Main Menu, Advanced Setup, Password, LAN, Wireless LAN, WAN, NAT, Security, Dynamic DNS, Time and Date, Remote Management, UPnP, and Logs. The main content area is titled "ZyXEL TOTAL INTERNET ACCESS SOLUTION" and includes a "SITE MAP" link. The configuration settings are as follows:

Name	MyISP
Mode	Routing
Encapsulation	PPPoE
Multiplex	LLC
Virtual Circuit ID	
VPI	8
VCI	32
ATM QoS type	UBR
Cell Rate	
Peak Cell Rate	0 cell/sec
Sustain Cell Rate	0 cell/sec
Maximum Burst Size	0
Login Information	
Service Name	

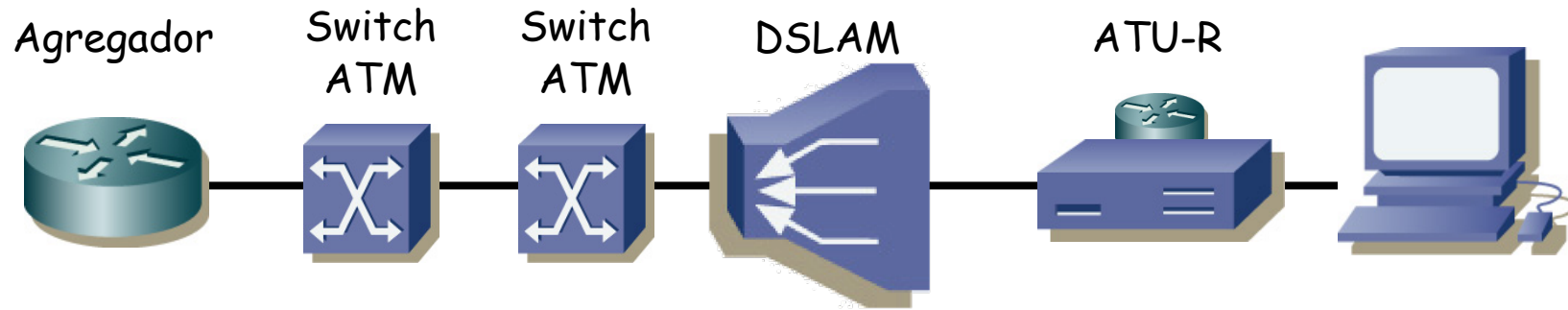
The VPI and VCI fields are highlighted with a red rectangular box.

Modem/Router ADSL

The image shows the ZyXEL web management interface for ADSL configuration. The ZyXEL logo and tagline 'TOTAL INTERNET ACCESS SOLUTION' are at the top left. A 'SITE MAP' link is at the top right. A left-hand navigation menu includes 'Main Menu', 'Advanced Setup', and several sub-menus: Password, LAN, Wireless LAN, WAN, NAT, Security, Dynamic DNS, Time and Date, Remote Management, UPnP, and Logs. The main configuration area is titled 'Name' and contains the following fields:

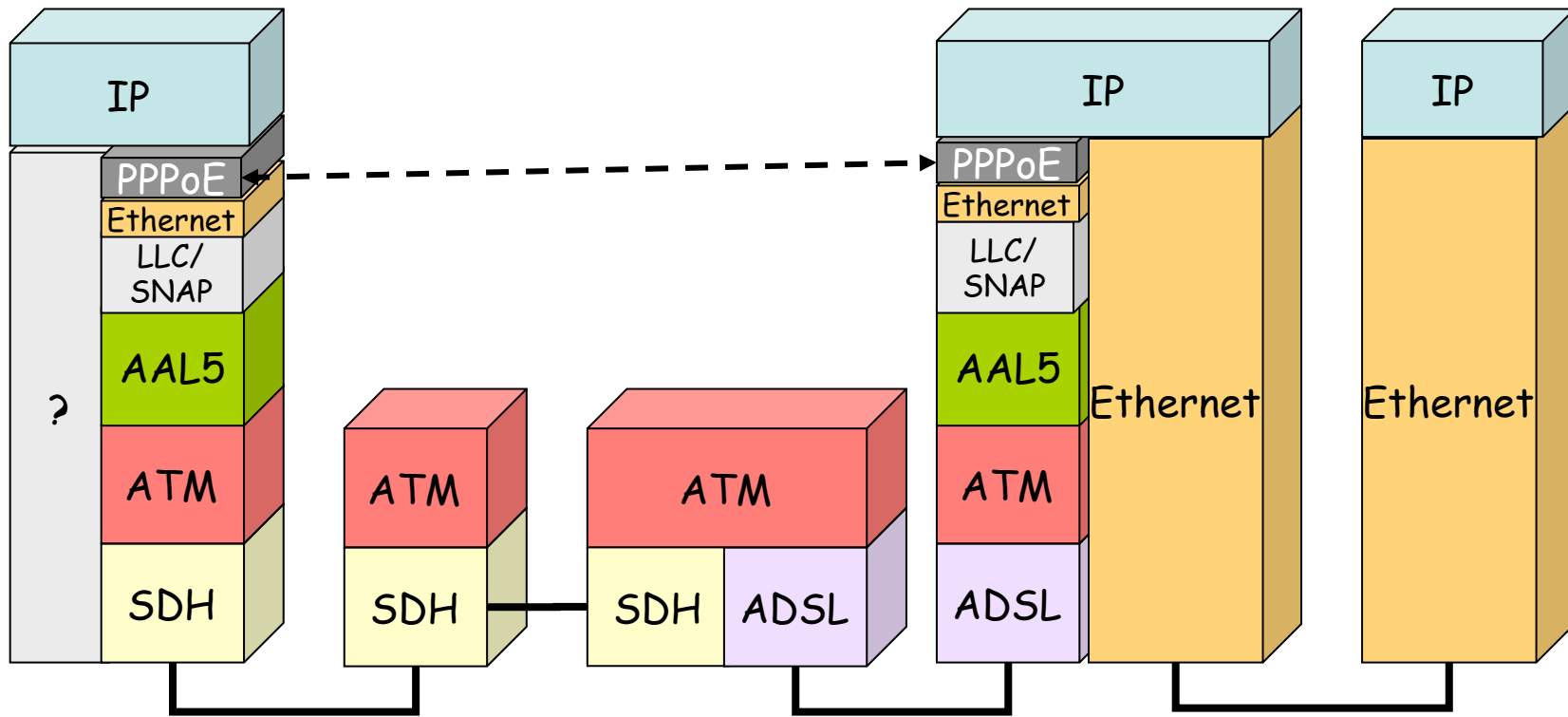
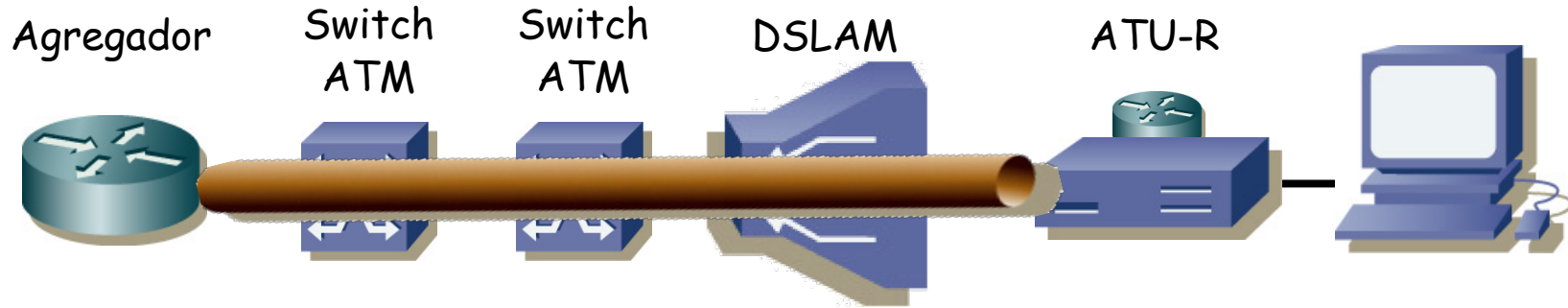
- Name:** MyISP
- Mode:** Routing
- Encapsulation:** PPPoE (highlighted with a red circle)
- Multiplex:** LLC
- Virtual Circuit ID:**
 - VPI: 8
 - VCI: 32
- ATM QoS Type:** UBR
- Cell Rate:**
 - Peak Cell Rate: 0 cell/sec
 - Sustain Cell Rate: 0 cell/sec
 - Maximum Burst Size: 0
- Login Information:**
 - Service Name: [Empty field]

PPPoE desde el ATU-R



- ATU-R = modem/router ADSL
- En este ejemplo:
 - Reenvía paquetes IP (routing)
 - Los envía en tramas Ethernet
 - No ofrecería posibilidad de autenticación/accounting
 - Añadir PPP (PPPoE)
 - Se crea un enlace PPP sobre las tramas Ethernet

PPPoE desde el ATU-R



Otras tecnologías de acceso

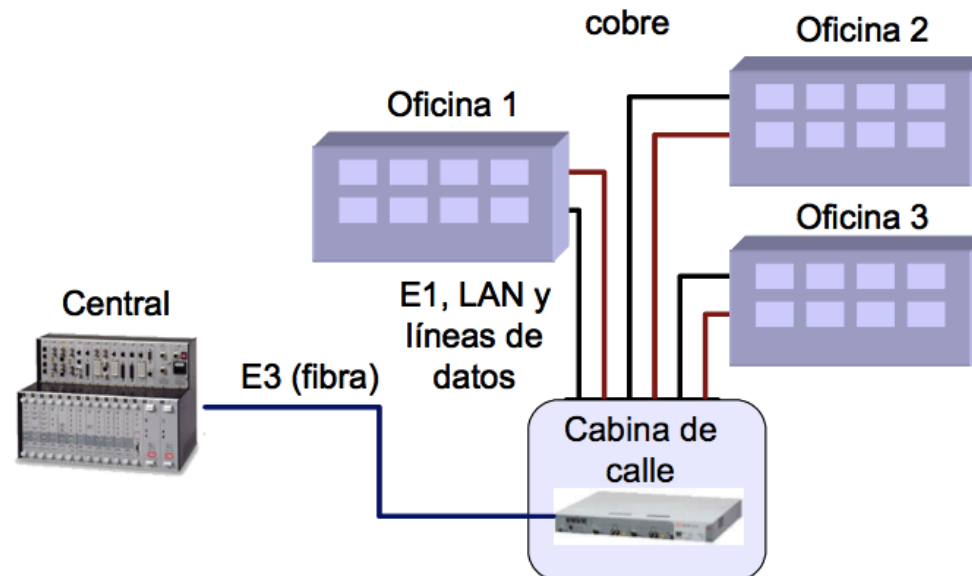
Otras tecnologías en el acceso

- Cableadas
 - Fibra
 - Cable coaxial
 - PLC
- Inalámbricas
 - Satélite
 - Fixed
 - Celular
 - FSO
 - WiFi



Fibra

- FTTX = Fiber To The X
- Acercar la fibra al abonado
- FTTH = Fiber To The Home (hasta casa)
- FTTC = Fiber To The Curb (hasta la acera)
- FTTB = Fiber To The Building (hasta el edificio)

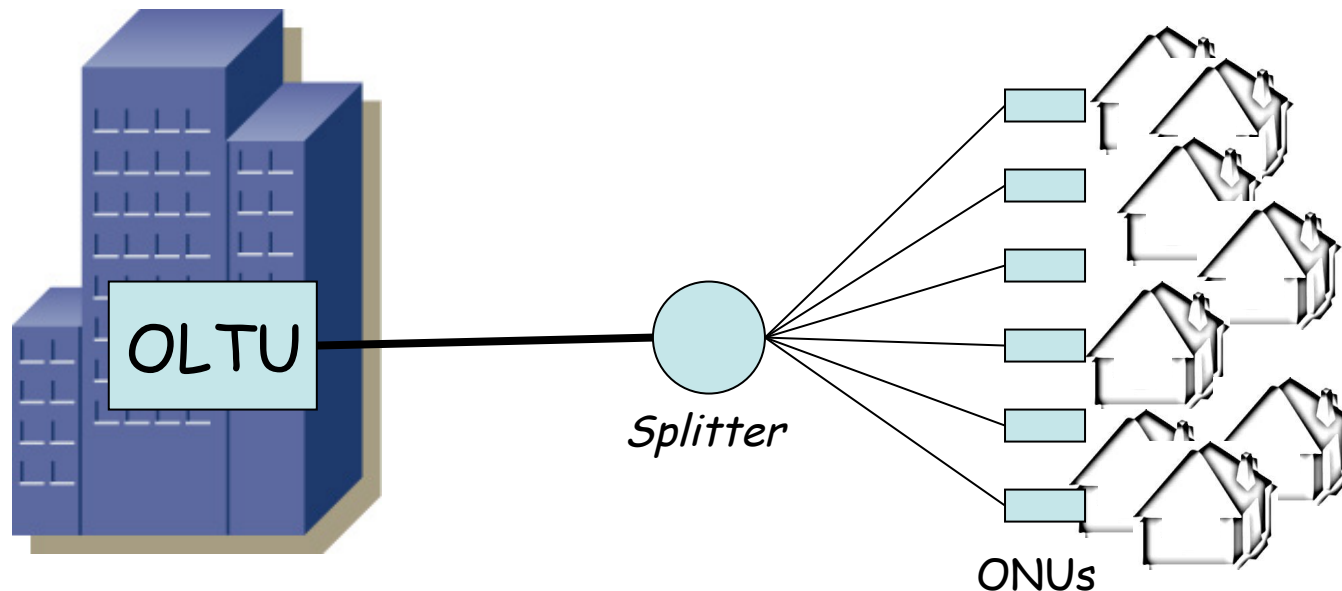


Fibra

PON: Passive Optical Network

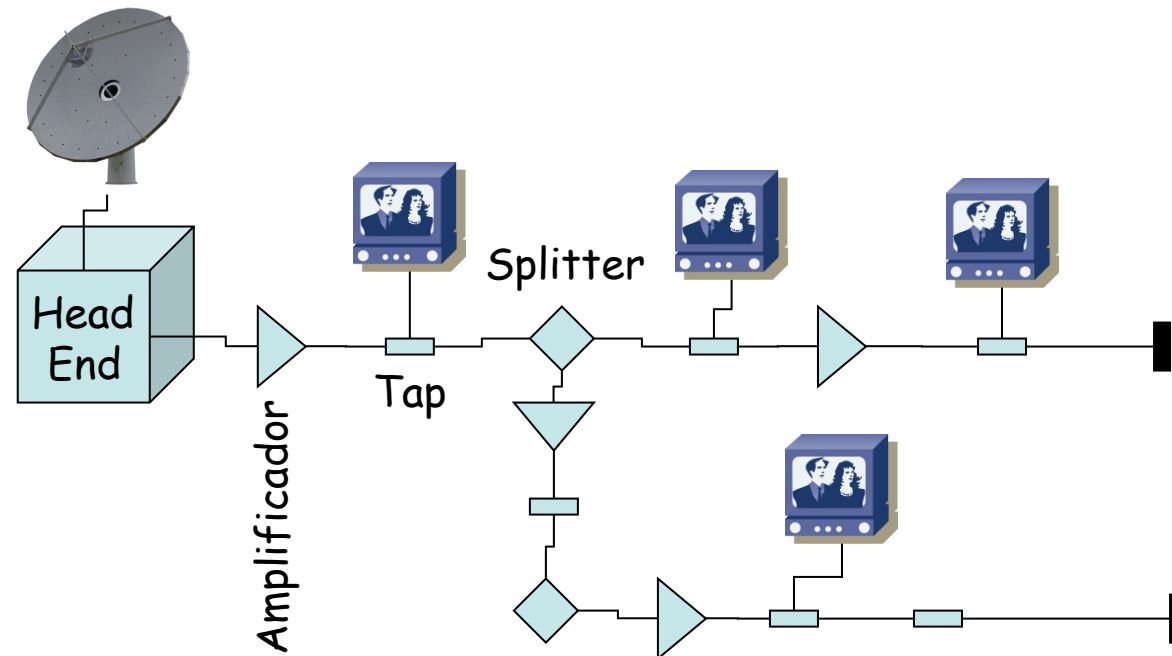
- APON: ATM PON
- BPON: Broadband PON
- GPON: Gigabit PON
- EPON: Ethernet PON

OLTU = Optical Line Terminal Unit
ONU = Optical Network Unit



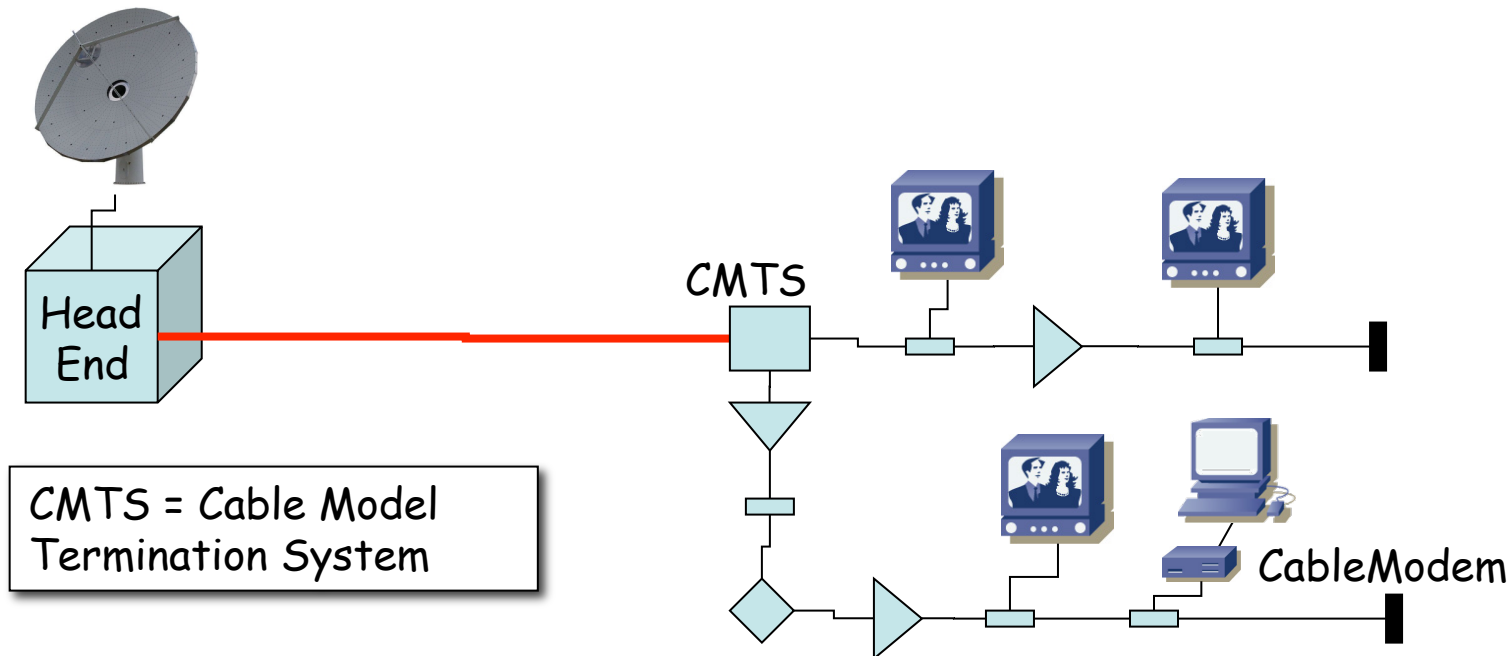
Cable

- Red CATV (Community Antenna TeleVision)
- FDM, canales de TV de 6MHz
- HFC (Hybrid Fiber Coaxial) (...)



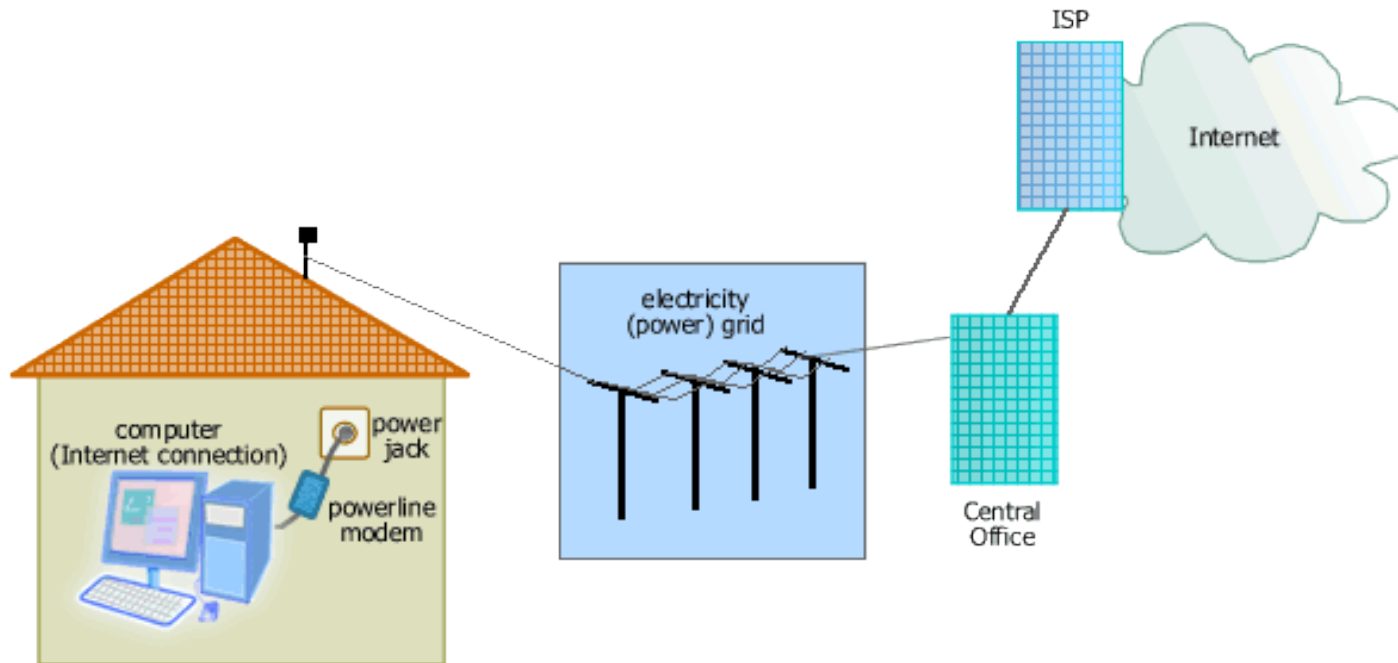
Cable

- Red CATV (Community Antenna TeleVision)
- FDM, canales de TV de 6MHz
- HFC (Hybrid Fiber Coaxial) (...)
- ¿ Datos ? : Emplear uno de esos canales
- DOCSIS = Data Over Cable Service Interface Specification
- Canal de retorno por el mismo coaxial
- Encapsulado MPEG
- Downstream: 30-40Mbps
- Upstream: 10-30Mbps



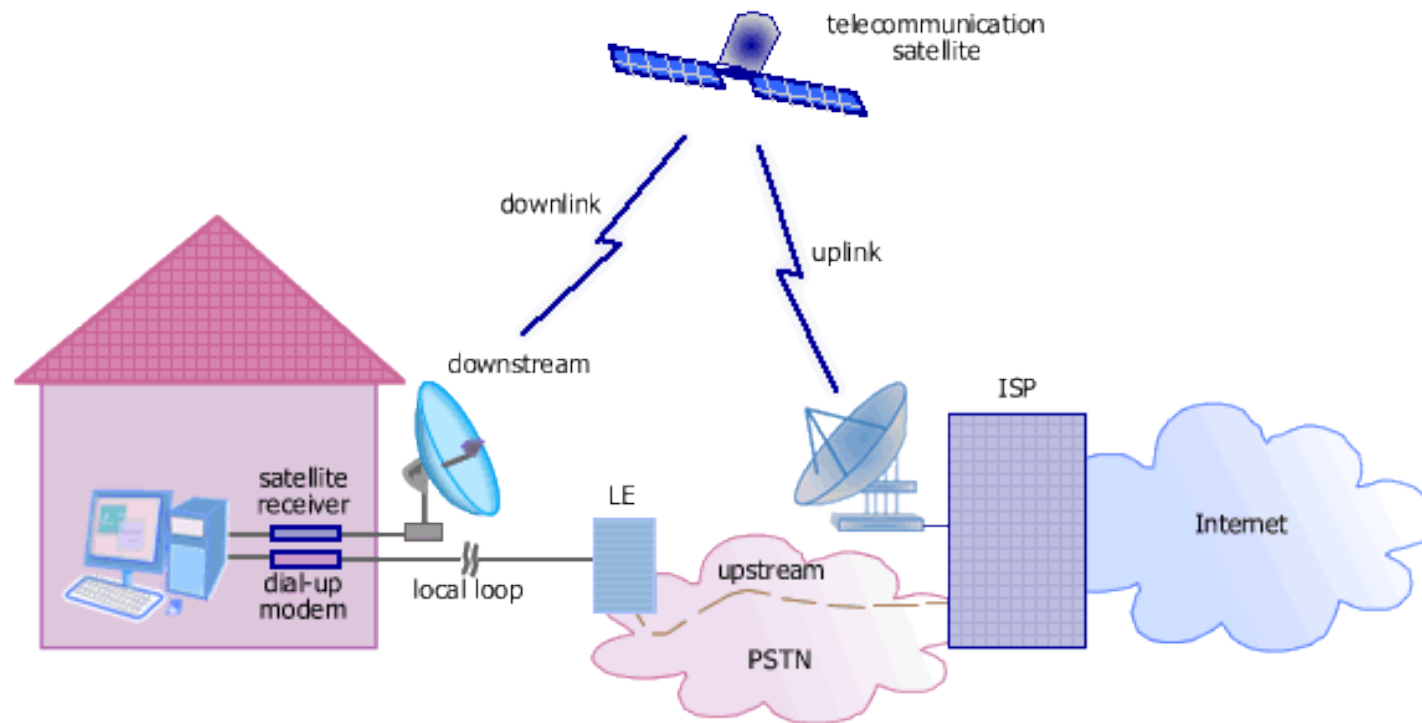
PLC

- Power Line Communications
- Señal eléctrica es de 50-60Hz y gran amplitud
- Datos en frecuencias superiores



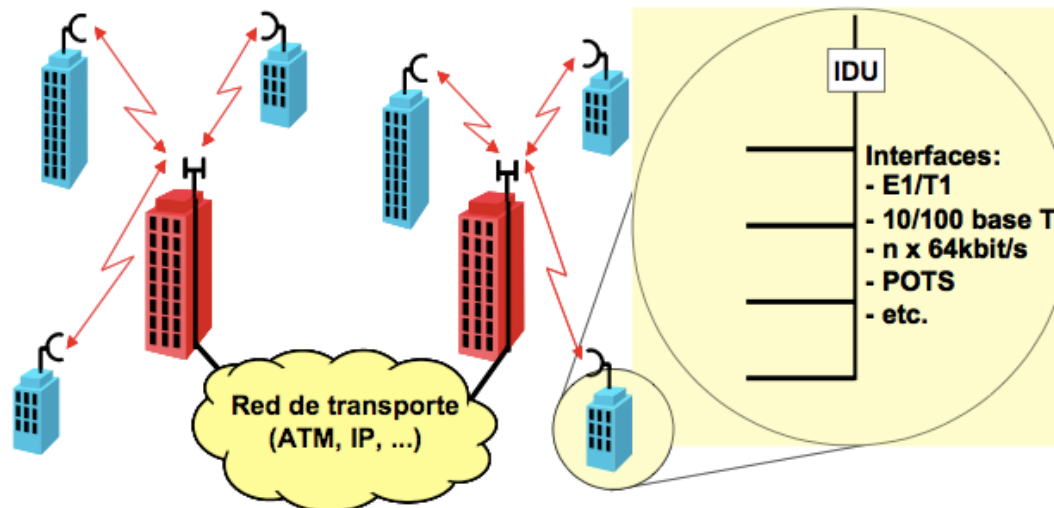
Satélite

- Normalmente *upstream* por otra tecnología



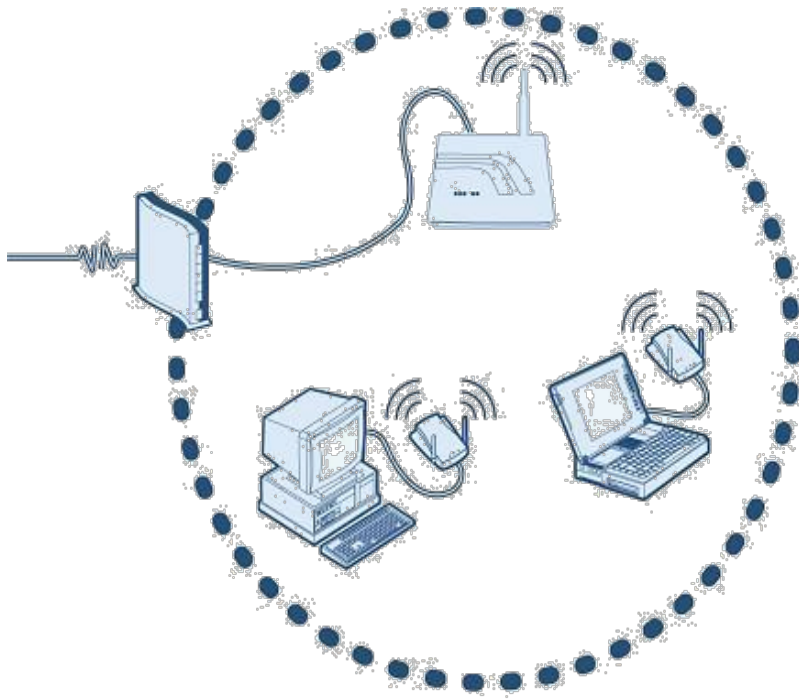
Fixed Wireless

- Microondas
- Varias frecuencias y anchos de banda
- Velocidad y distancia con relación inversa
- MMDS = Multichannel Multipoint Distribution Service
 - 10Mbps, 55Km
- LMDS = Local Multipoint Distribution Service
 - 150+Mbps, 5Km
- 802.16 WirelessMAN (WiMAX)
 - 50Km, decenas de Mbps (70Mbps)



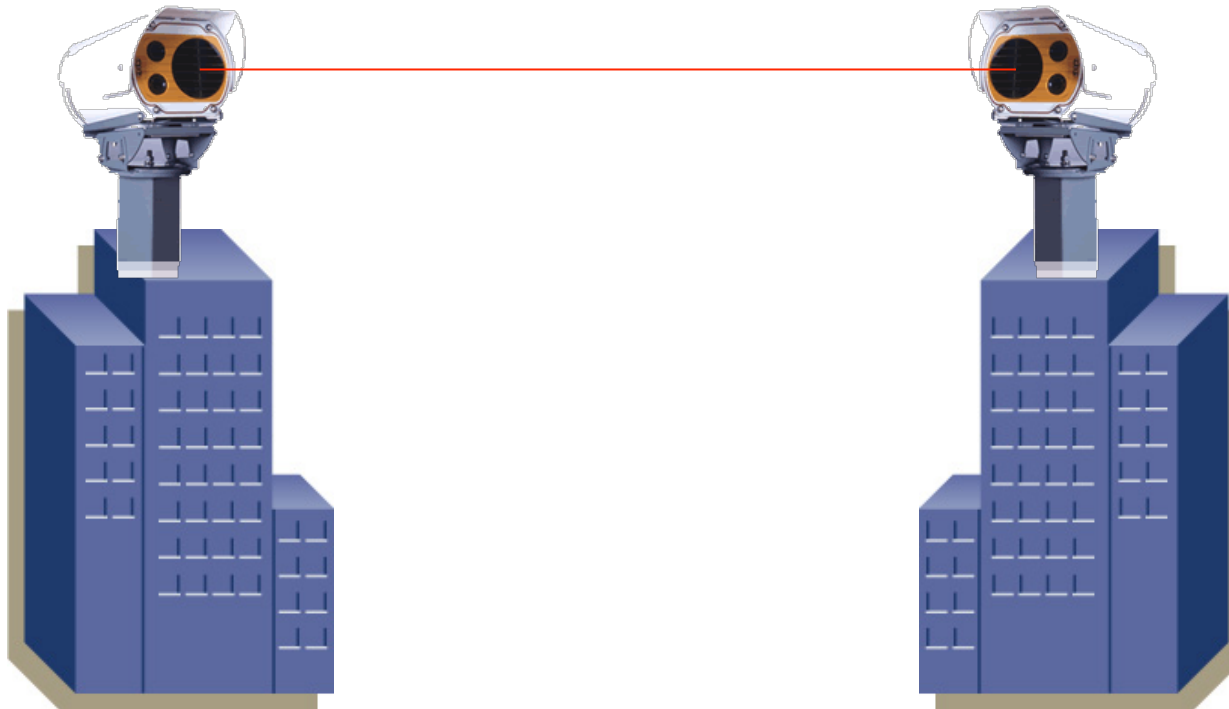
Wi-Fi

- Wireless LAN (WLAN)
- Corta distancia
- Banda ISM (Industrial, Scientific and Medical)



FSO

- *Free Space Optics*
 - BW muy superior (10Mbps a 2.5Gbps)
 - 4-6 Km
- Para distancias más cortas: Infrarrojos



Programación de Redes

Objetivos

- Tecnologías de redes de área local
- Afianzar conceptos sobre redes IP
- Aprender a montar y configurar la red de una pequeña empresa
- Practicar configurando diversos equipos de red:
 - Conmutadores con soporte de VLANs y STP
 - PCs como routers
 - Routers de acceso Cisco
 - Protocolos de encaminamiento dinámico