

Acceso cableado e inalámbrico

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

Grado en Ingeniería en Tecnologías de
Telecomunicación, 3º

OBA y NEBA

OBA

- Oferta de acceso mayorista al Bucle de Abonado
 - Acceso desagregado
 - Telefónica alquila el par de cobre del abonado
 - Acceso indirecto
 - Telefónica concentra el tráfico de los abonados seleccionados

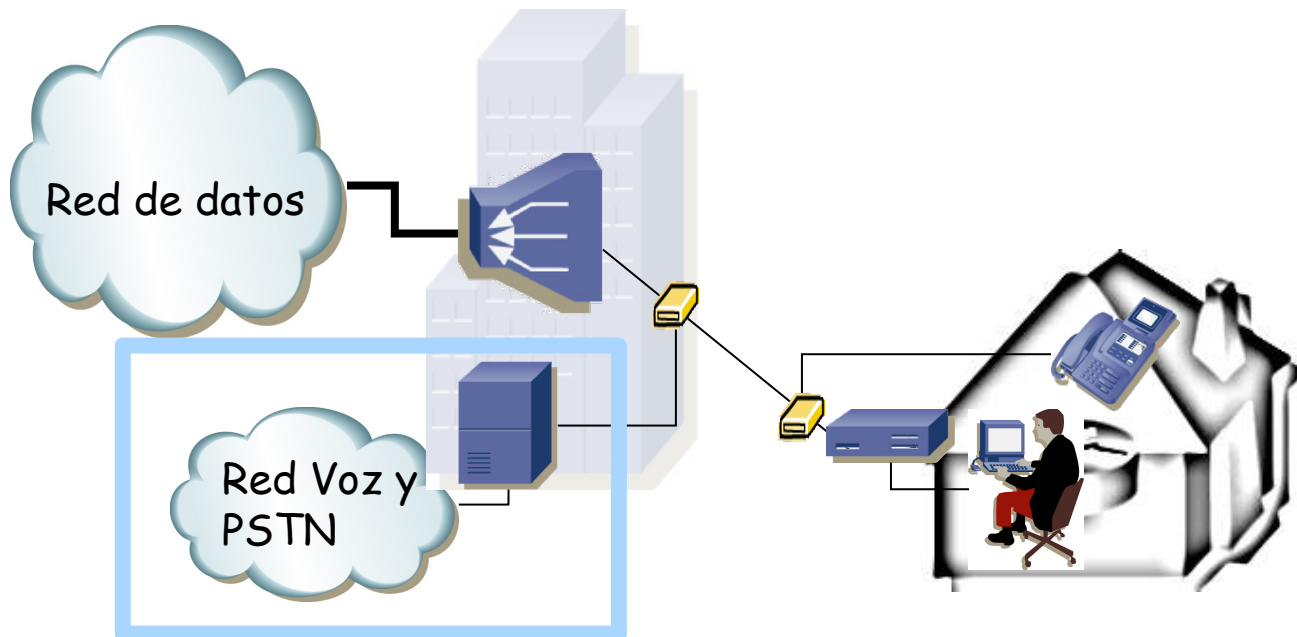
OBA

Acceso desagregado

- *Unbundled Local Loop (ULL)*
- Se puede prestar cualquier servicio ADSL que permita la línea
- El operador alternativo debe disponer de equipos en la central (hay más de 6.000)
- Telefónica debe ofrecerle espacio (coubicación ofrecida en el 70% de las centrales)
- Dos variantes:
 - ...

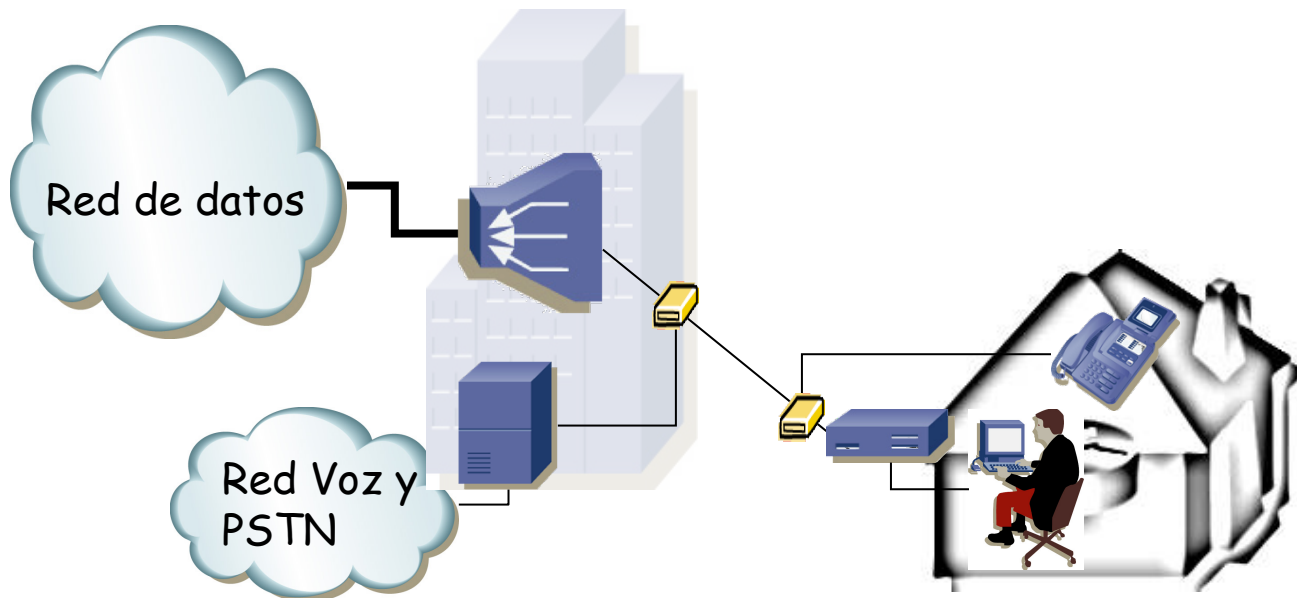
Acceso desagregado

- Dos variantes:
 - Desagregado compartido (*Shared Access*)
 - Telefónica continúa ofreciendo el servicio telefónico
 - ...



Acceso desagregado

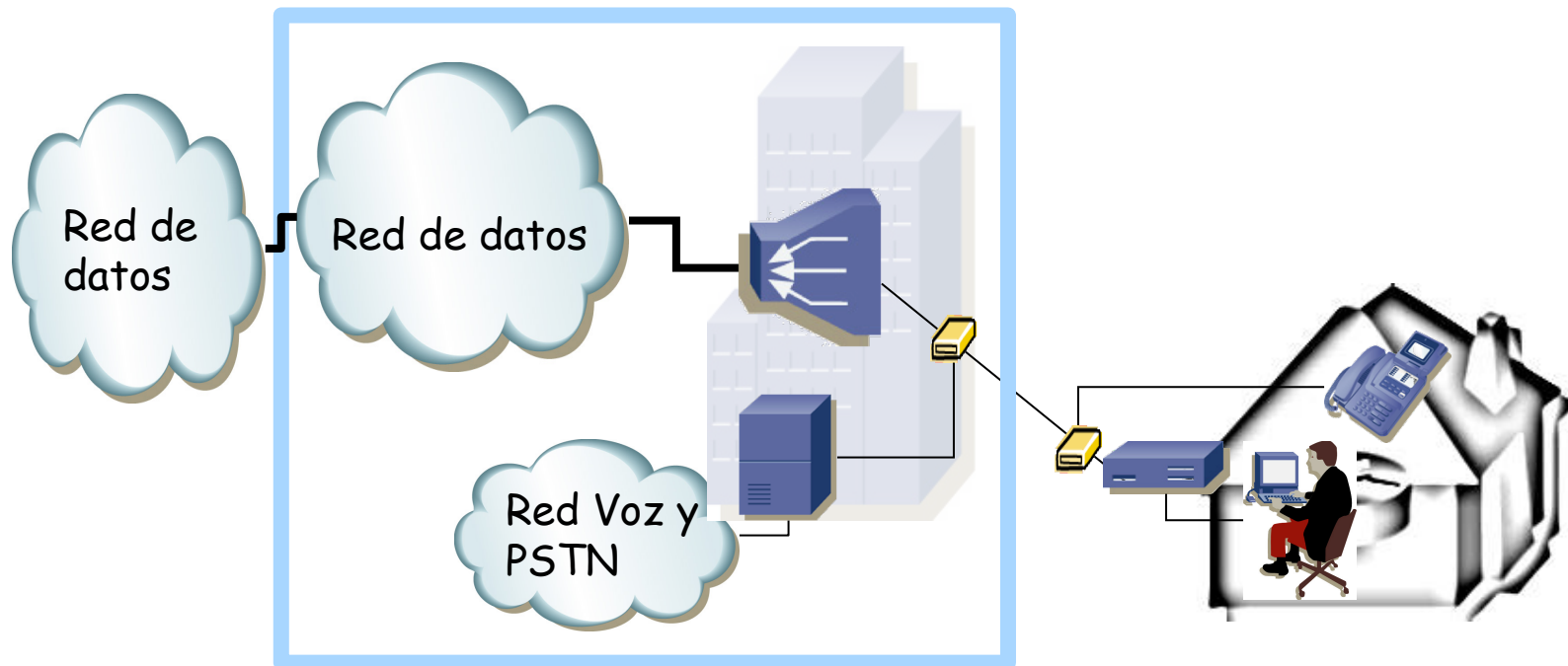
- Dos variantes:
 - Desagregado compartido (*Shared Access*)
 - Telefónica continúa ofreciendo el servicio telefónico
 - Completamente desagregado (*Full Unbundled*)
 - Puede ofrecer cualquier servicio



OBA

Acceso indirecto

- Solo modalidades de ADSL que ofrezca Telefónica
- GigADSL
 - Red ATM de Telefónica
 - Concentra tráfico de un conjunto de usuarios hasta un PAI (Punto de Acceso Indirecto) por demarcación
 - Existen 109 demarcaciones



OBA : Modalidades

- SBR tipo 3 (ITI-T I.371) o UBR (ATM Forum af-tm-0121)
- SBR tipo 3: PCR, SCR y MBS; CLR 10^{-5} para celdas conformes
- Un solo circuito virtual por usuario
- Velocidades en capa ATM:

	Modalidad	PCR equivalente a:	CDVT (mseg)			SCR equivalente a:	MBS (células)
			Modalidad pPAI				
			155 Mb/s	34 Mb/s	2 Mb/s		
Sentido red-usuario	B	1000 Kbit/s	1,3	3	9	100 Kbit/s	64
	J	2000 Kbit/s	0,7	3	0,7	200 Kbit/s	64
	C	4000 Kbit/s	0,4	1,5	-	400 Kbit/s	64
	L	2000 Kbit/s	0,7	3	>0,001	1000 Kbit/s	64
	M	4000 Kbit/s	0,4	1,5	-	2000 Kbit/s	64
	N ⁷	7296-6144 Kbit/s	0,21	0,7	-	729,6-614,4 Kbit/s	64
	P ⁸	7296 - 6144 Kbit/s	0,21	0,7	-	3648-3072 Kbit/s	64
Sentido usuario-red	B	320 Kbit/s	4	4	15	30 Kbit/s	32
	J	320 Kbit/s	4	4	45	30 Kbit/s	32
	C	512 Kbit/s	3	3	13	51,2 Kbit/s	32
	L	640 Kbit/s	2	3	12	320 Kbit/s	32
	M	640 Kbit/s	2	3	12	320 Kbit/s	32
	N	640 Kbit/s	2	3	12	64 Kbit/s	32
	P	640 Kbit/s	2	3	12	320 Kbit/s	32

OBA : Modalidades

- También modalidades simétricas:

Modalidad	PCR equivalente a:	SCR equivalente a:	MBS (células)
W	1024 Kbit/s	512 Kbit/s	64
Y	1536 Kbit/s	768 Kbit/s	64

- Modalidades UBR:

	Modalidad	PCR equivalente a:
Sentido red-usuario	O	1024 Kbit/s
	A	3000 Kbit/s
Sentido usuario-red	O	320 Kbit/s
	A	320 Kbit/s

	Modalidad	PCR equivalente a:
Sentido red-usuario	T	128 Kbit/s
	Z	512 Kbit/s
	E	10000 Kbit/s
	F	20000 Kbit/s
Sentido usuario-red	T	128 Kbit/s
	Z	128 Kbit/s
	E	800 Kbit/s
	F	800 Kbit/s

- Y para VDSL2:

	Modalidades VDSL2	PCR equivalente a:
Sentido red-usuario	1/320	1024 Kbit/s
	3/320	3000 Kbit/s
	10/800	10000 Kbit/s
	25/1	30000 Kbit/s ⁹
	25/3	30000 Kbit/s
Sentido usuario-red	1/320	320 Kbit/s
	3/320	320 Kbit/s
	10/800	800 Kbit/s
	25/1	1024 Kbit/s
	25/3	3000 Kbit/s

OBA: PAI

- pPAI : puerto del Punto de Acceso Indirecto

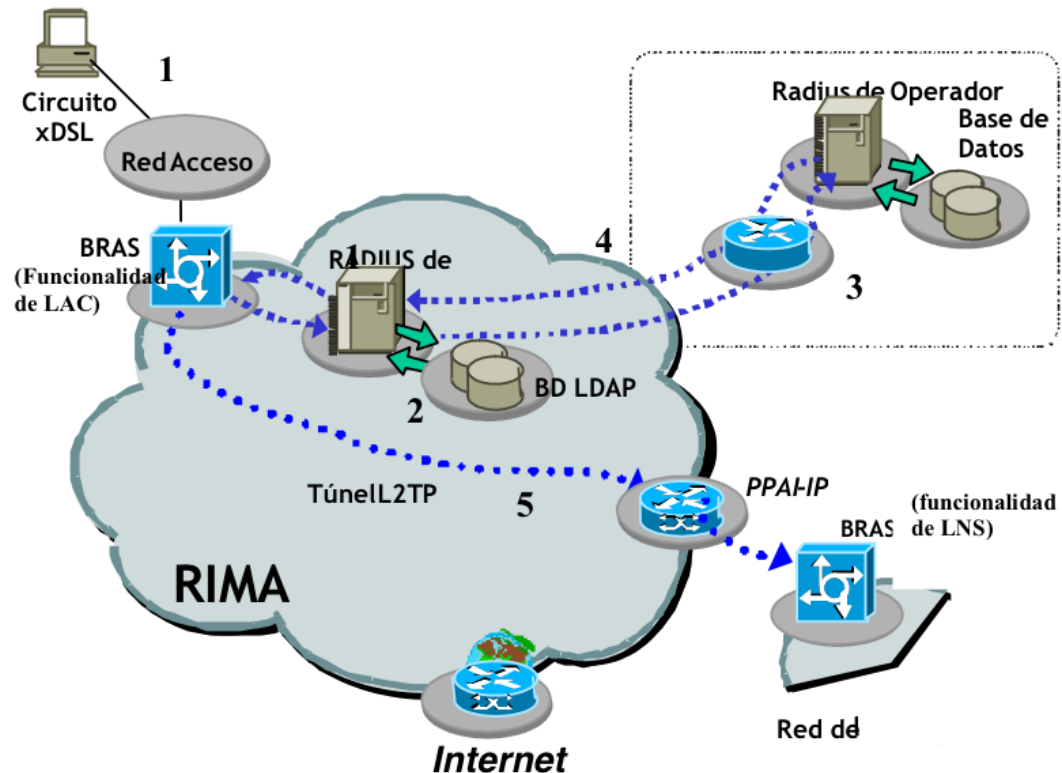
Sistema de transmisión	Tasa máxima de bit (nota 1)	Tasa efectiva de bit (nota 2)	Tasa de células (nota 3)	Tasa efectiva de bit (nota 4)
STM-1	155.520 kbit/s	149.760 kbit/s	353.207 cel/seg	135.632 kbit/s
E3	34.368 kbit/s	33.920 kbit/s	80.000 cel/seg	30.720 kbit/s
E1	2.048 kbit/s	1.920 kbit/s	4.528 cel/seg	1.739 kbit/s

- Nota 1: Tasa máximo incluyendo bits de redundancia, alineamiento, etc
- Nota 2: Tasa efectiva para celdas ATM una vez eliminada la sobrecarga de STM-1/Ex
- Nota 3: Tasa efectiva en celdas por segundo
- Nota 4: Tasa efectiva contando solo los datos de las celda (eliminando los 5 bytes de cabeceras)
- El operador (no Movistar) es responsable de lo que vaya dentro en los datos de las celdas

ADSL IP

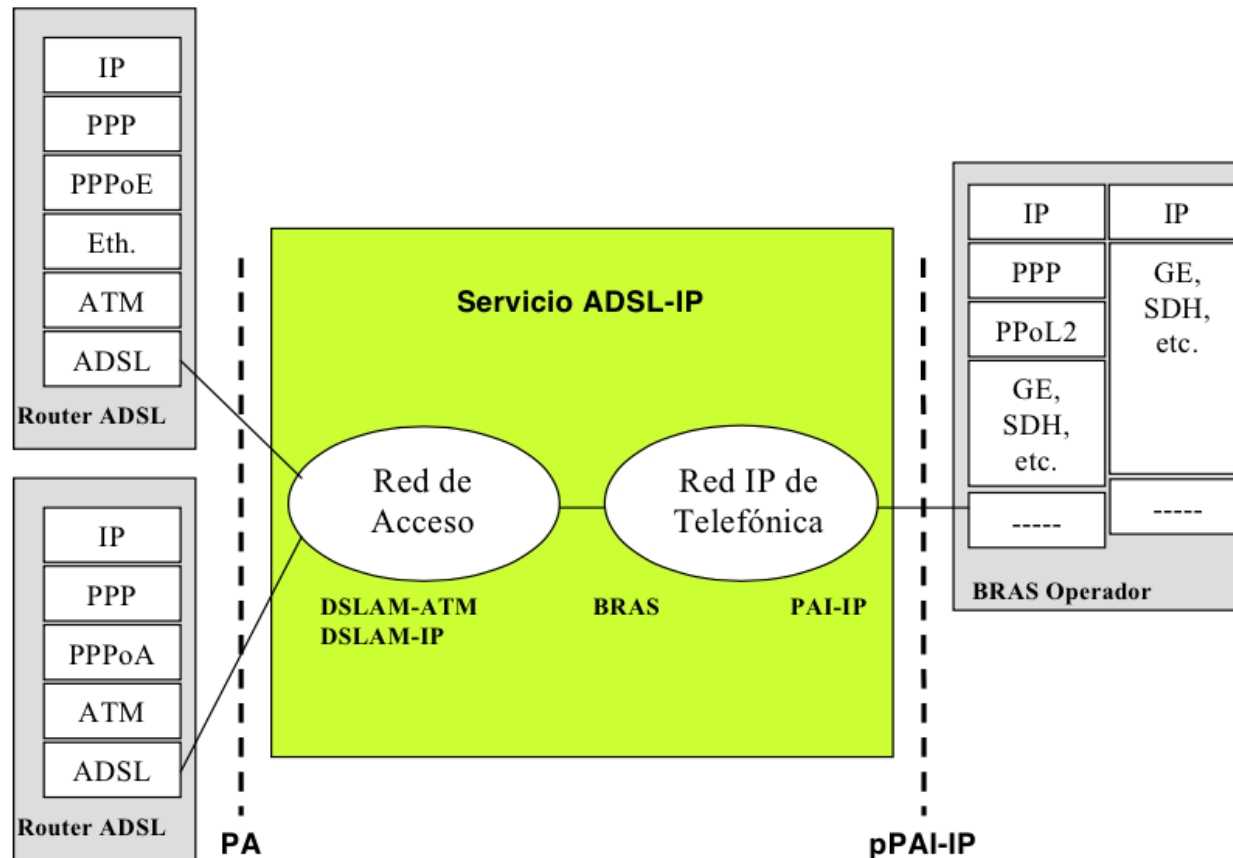
Telefónica

- Servicio de Telefónica
- Transporte de tráfico IP de los accesos ADSL
- En vez de GigADSL emplea la red RIMA
- 3 PAI-IP (Puntos de Acceso Indirecto IP), 2 en Madrid y 1 en Barcelona con acceso desde cualquiera a todos los bucles de abonado bajo cobertura
- Existe la posibilidad a nivel provincial (50 PAIs)



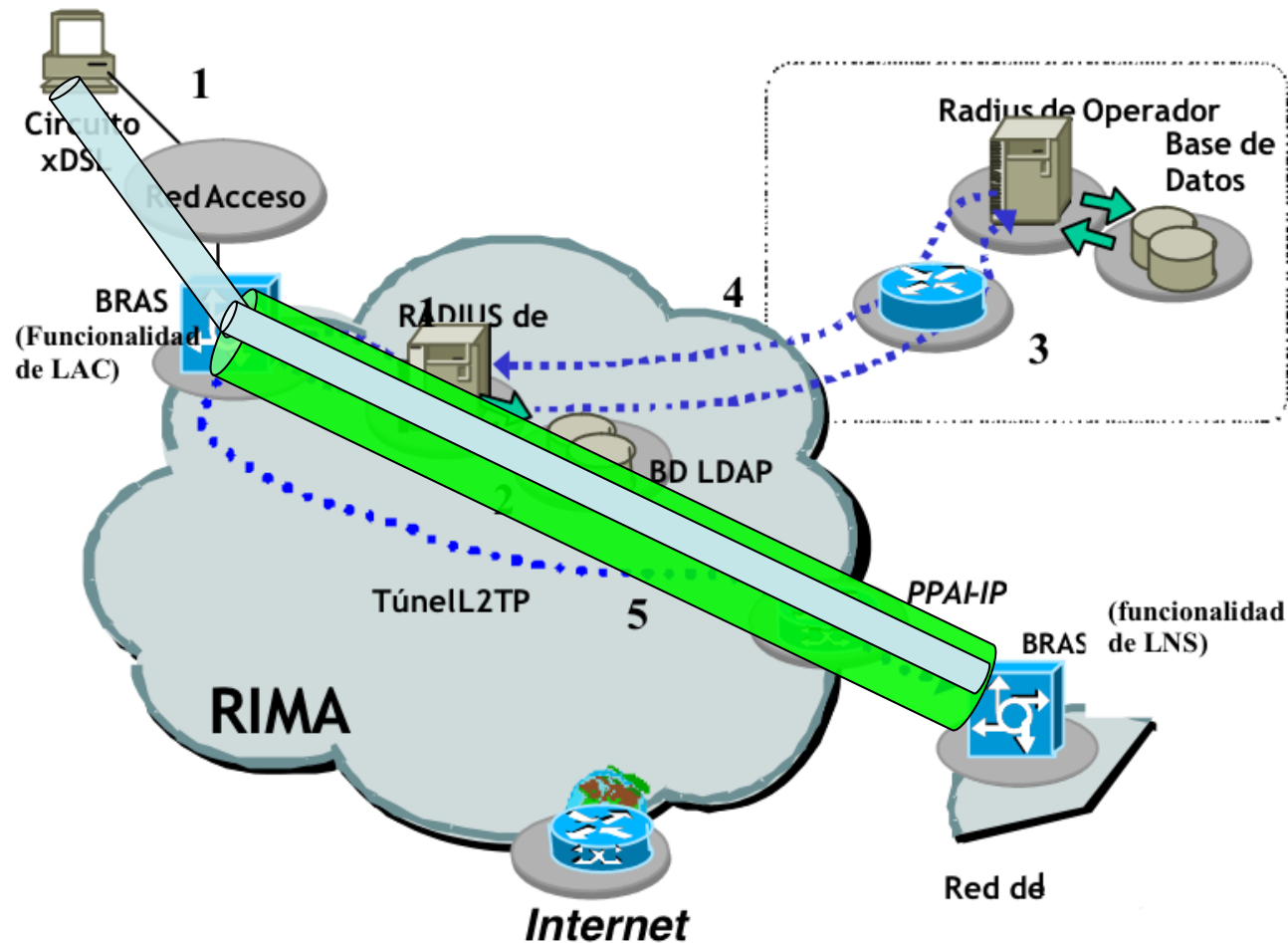
ADSL IP

- Se transportan sesiones PPP en túneles L2TP
- PPPoA o PPPoE, preferible PPPoE y único posible en VDSL2
- 2 tipos de servicio: Plata (best effort) y Oro (para empresas)



ADSL IP

- PPP entre el usuario y el BRAS del operador (Broadband Remote Access Server)
- Encapsulado en túnel L2TP al atravesar RIMA
- Al pPAI-IP: STM-1, STM-4, STM-16 (mediante POS) o GigabitEthernet



ADSL IP : Modalidades

- Servicio “Plata”:
- “Caracterización ATM” solo entre modem ADSL y el DSLAM
- ²³ ADSL2+

Variante	Tipo de línea	Modalidad	Caracterización en ATM			Modalidad en contratación
			Velocidad Red Usuario	Velocidad Usuario Red	Tipo de servicio	
Filtrado Centralizado	RTB	Inicial	512 Kbit/s.	128 Kbit/s.	UBR	Z
		Estándar	1000 Kbit/s.	320 Kbit/s.	UBR	O
		Class	2000 Kbit/s.	320 Kbit/s.	SBR 10%	J
		Máxima	3000 Kbit/s.	320 Kbit/s.	UBR	A
		Avanzada	4000 Kbit/s.	512 Kbit/s.	SBR 10%	C
		Premium	7296 Kbit/s.	640 Kbit/s.	SBR 10%	N
		Premium + ²³	20000 Kbit/s.	800 Kbit/s.	UBR	F
		Top ²³	10000 Kbit/s.	800 Kbit/s.	UBR	E
		Limitada	128 Kbit/s.	128 Kbit/s.	UBR	T
		VDSL2	1000 Kbit/s.	320 Kbit/s.	UBR	VDSL2 1/320
		VDSL2	3000 Kbit/s.	320 Kbit/s.	UBR	VDSL2 3/320
		VDSL2	10000 Kbit/s.	800 Kbit/s.	UBR	VDSL2 10/800
		VDSL2 ^(Ver nota 9)	30000 Kbit/s.	1000 Kbit/s.	UBR	VDSL2 25/1
		VDSL2 ^(Ver nota 9)	30000 Kbit/s.	3000 Kbit/s.	UBR	VDSL2 25/3
	RDSI	Estándar	1000 Kbit/s.	320 Kbit/s.	UBR	O
		Inicial	512 Kbit/s.	128 Kbit/s.	UBR	Z
		Class	2000 Kbit/s.	320 Kbit/s.	SBR 10%	J
		Máxima	3000 Kbit/s.	320 Kbit/s.	UBR	A
		Avanzada	4000 Kbit/s.	512 Kbit/s.	SBR 10%	C
		Premium	6144 Kbit/s.	640 Kbit/s.	SBR 10%	N
		Limitada	128 Kbit/s.	128 Kbit/s.	UBR	T
Filtrado Distribuido	RTB	Estándar	1000 Kbit/s.	320 Kbit/s.	UBR	O
		Inicial	512 Kbit/s.	128 Kbit/s.	UBR	Z
		Class	2000 Kbit/s.	320 Kbit/s.	SBR 10%	J
		Máxima	3000 Kbit/s.	320 Kbit/s.	UBR	A
		Avanzada	4000 Kbit/s.	512 Kbit/s.	SBR 10%	C
		Premium	7296 Kbit/s.	640 Kbit/s.	SBR 10%	N
		Premium + ²³	20000 Kbit/s.	800 Kbit/s.	UBR	F
		Top ²³	10000 Kbit/s.	800 Kbit/s.	UBR	E
		Limitada	128 Kbit/s.	128 Kbit/s.	UBR	T

ADSL IP : Modalidades

- Servicio “Oro”:

Variante	Tipo de línea	Modalidad	Caracterización en ATM			Modalidad en contratación	
			Velocidad Usuario	Red	Velocidad Usuario Red		Tipo de servicio
Filtrado Centralizado	RTB	Class ACG	2000 Kbit/s.		640 Kbit/s.	SBR 50%	L
		Avanzada ACG	4000 Kbit/s.		640 Kbit/s.	SBR 50%	M
		Premium ACG	7296 Kbit/s.		640 Kbit/s.	SBR 50%	P
		Simétrica Básica ²⁴	1024 Kbit/s.		1024 Kbit/s.	SBR 50%	W
		Simétrica Class ²⁴	1536 Kbit/s.		1536 Kbit/s.	SBR 50%	Y
	RDSI	Class ACG	2000 Kbit/s.		640 Kbit/s.	SBR 50%	L
		Avanzada ACG	4000 Kbit/s.		640 Kbit/s.	SBR 50%	M
		Premium ACG	7296 Kbit/s.		640 Kbit/s.	SBR 50%	P
Filtrado Distribuido	RTB	Class ACG	2000 Kbit/s.		640 Kbit/s.	SBR 50%	L
		Avanzada ACG	4000 Kbit/s.		640 Kbit/s.	SBR 50%	M
		Premium ACG	7296 Kbit/s.		640 Kbit/s.	SBR 50%	P
		Simétrica Básica ²⁴	1000 Kbit/s.		1000 Kbit/s.	SBR 50%	W
		Simétrica Class ²⁴	1536 Kbit/s.		1536 Kbit/s.	SBR 50%	Y

- ²³ ADSL2+
- ²⁴ Anexo M

NEBA

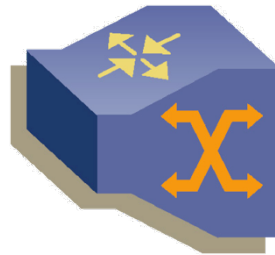
- Nuevo servicio Ethernet de Banda Ancha (NEBA)
- Servicio mayorista de acceso indirecto con entrega en Puntos de Acceso Indirecto Ethernet (PAI-E)
- Transporte de tramas Ethernet (capa 2) transparente a protocolos de nivel superior
- Va a sustituir a GigADSL/RIMA
- Interfaces Ethernet entre equipo de cliente y nodo de acceso así como en los puntos de entrega del servicio



Telefonica

NEBA

- Tecnologías de acceso: ADSL2+/POTS, VDSL2 y FTTH
- Para ADSL requiere DSLAMs IP y solo los tienen instalados con puertos ADSL2+, por eso no da servicio ADSL básico ni RDSI
- GPON en FTTH
- Calidades de tráfico (con diferente BW): best effort, oro (ya existían en la OBA) y real time (nuevo)
- Entrega provincial en 50 PAI-E (Puntos de Acceso Indirecto Ethernet)
- Dentro de la red, 802.1ad (QinQ) empleando la C-VLAN para marcar al cliente y la S-VLAN para identificar al nodo de acceso



Red de acceso NEBA

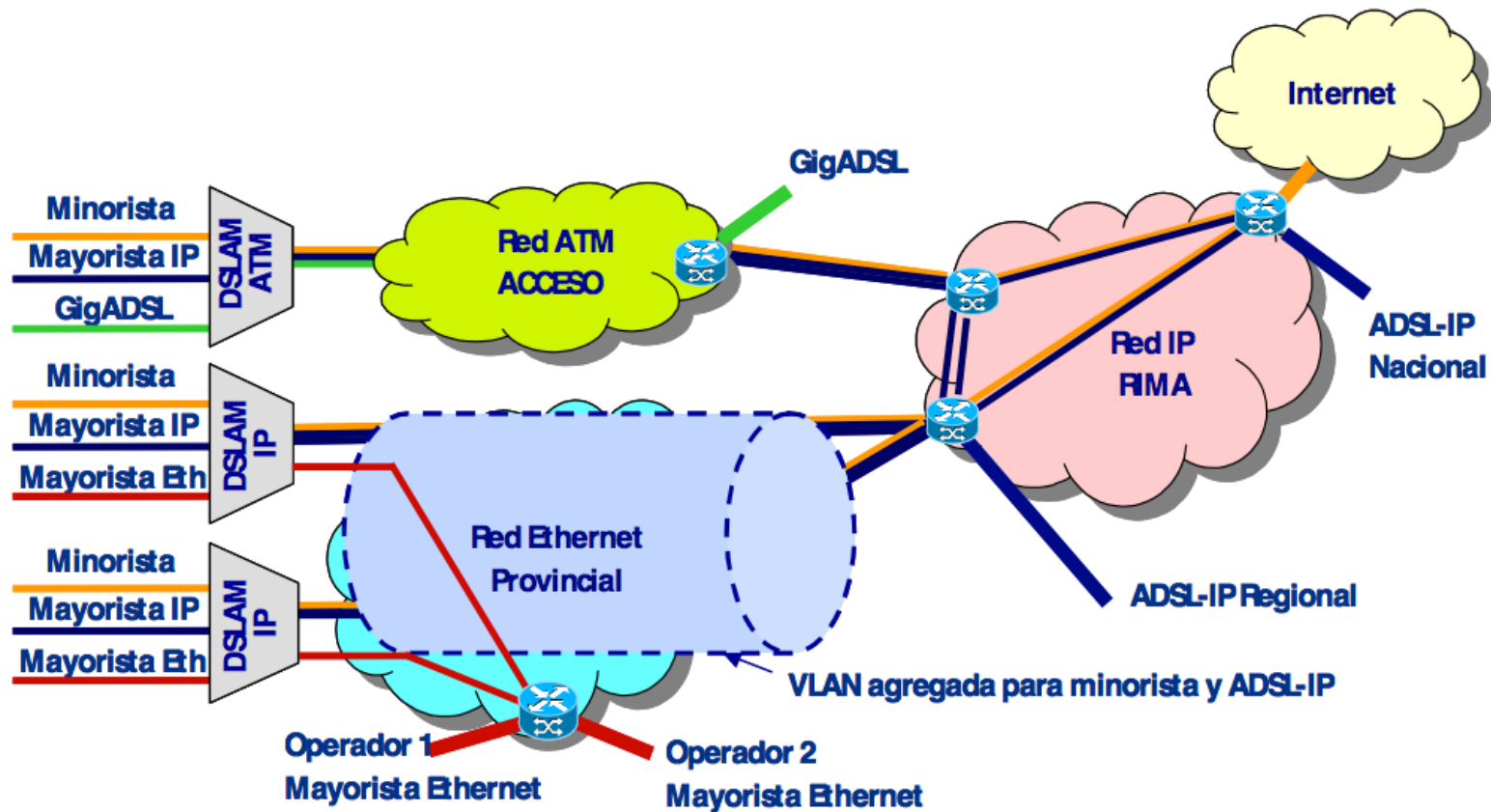


Figura 1: Arquitectura servicios mayoristas y minoristas

Texto integro oferta de referencia NEBA (febrero 2014)

Protocolos en xDSL

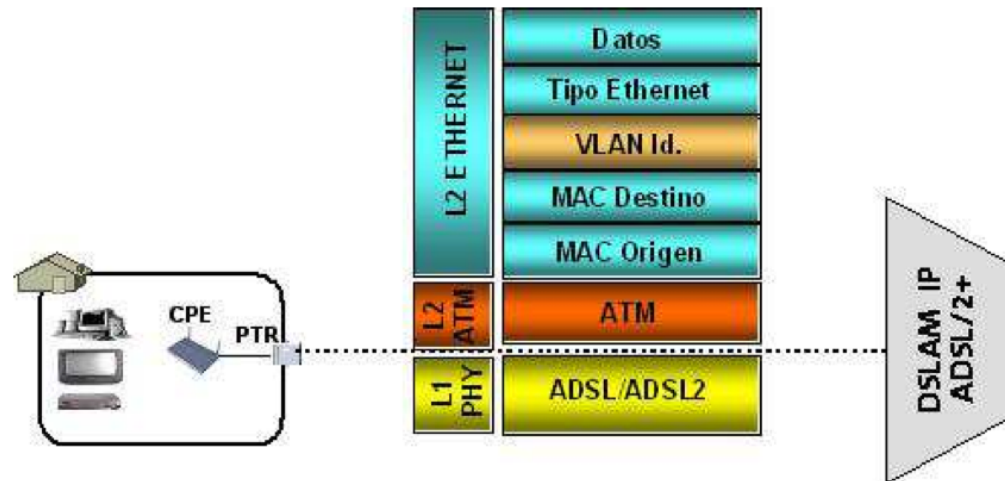


Figura 2: Estructura de protocolos para conexiones ADSL 2+

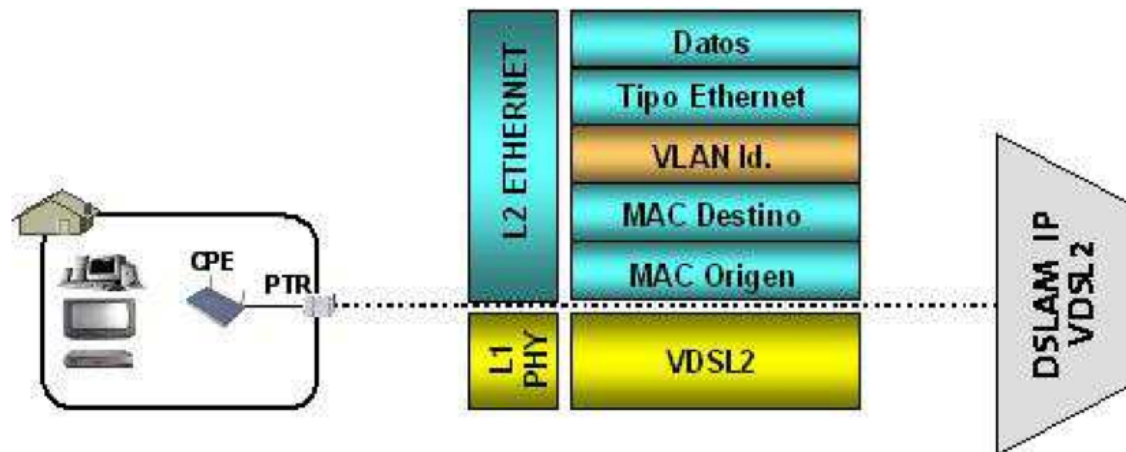


Figura 3: Estructura de protocolos para conexiones VDSL2

Protocolos en GPON/FTTH

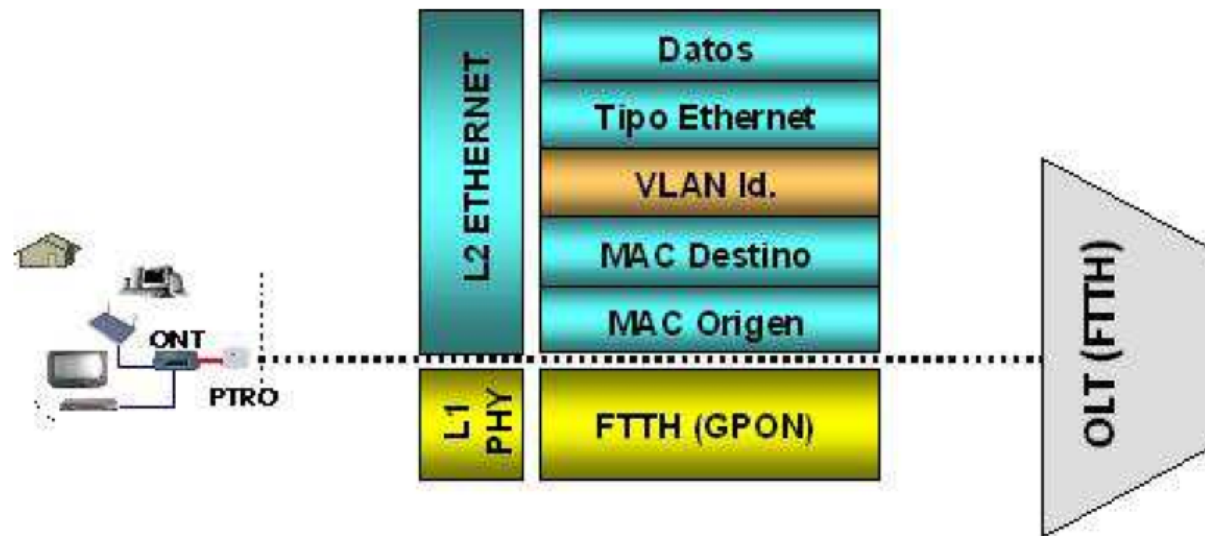


Figura 4: Estructura de protocolos para conexiones FTTH

Transporte

- Una única VLAN o VP/VC por usuario
- Identificación de usuarios en la red mediante QinQ (802.1ad)
 - S-VLAN indica el nodo de acceso
 - C-VLAN indica el cliente
- El CPE marca la calidad con 802.1p en el S-Tag
- Asegura el funcionamiento para IPoE y PPPoE

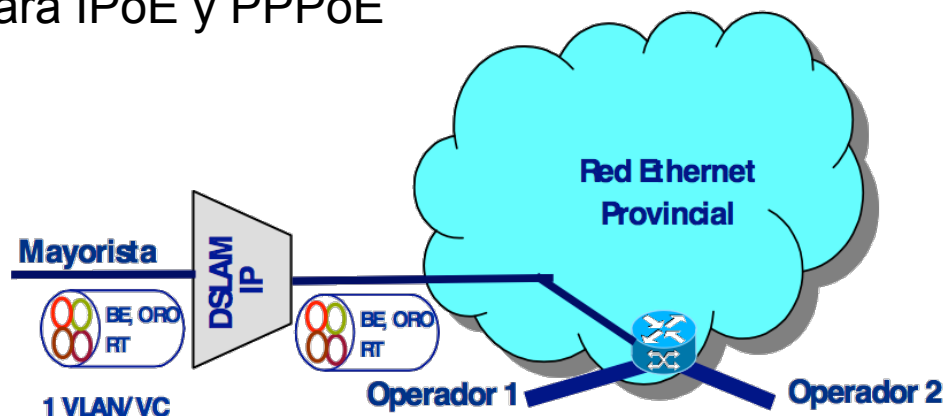
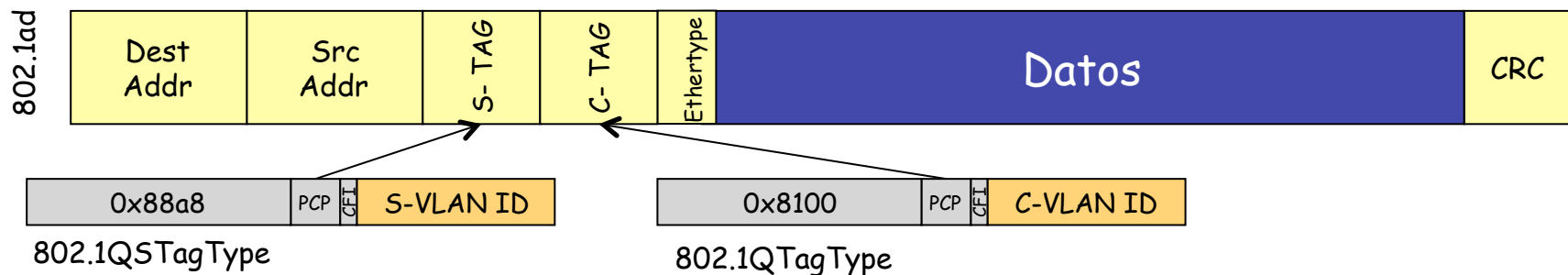


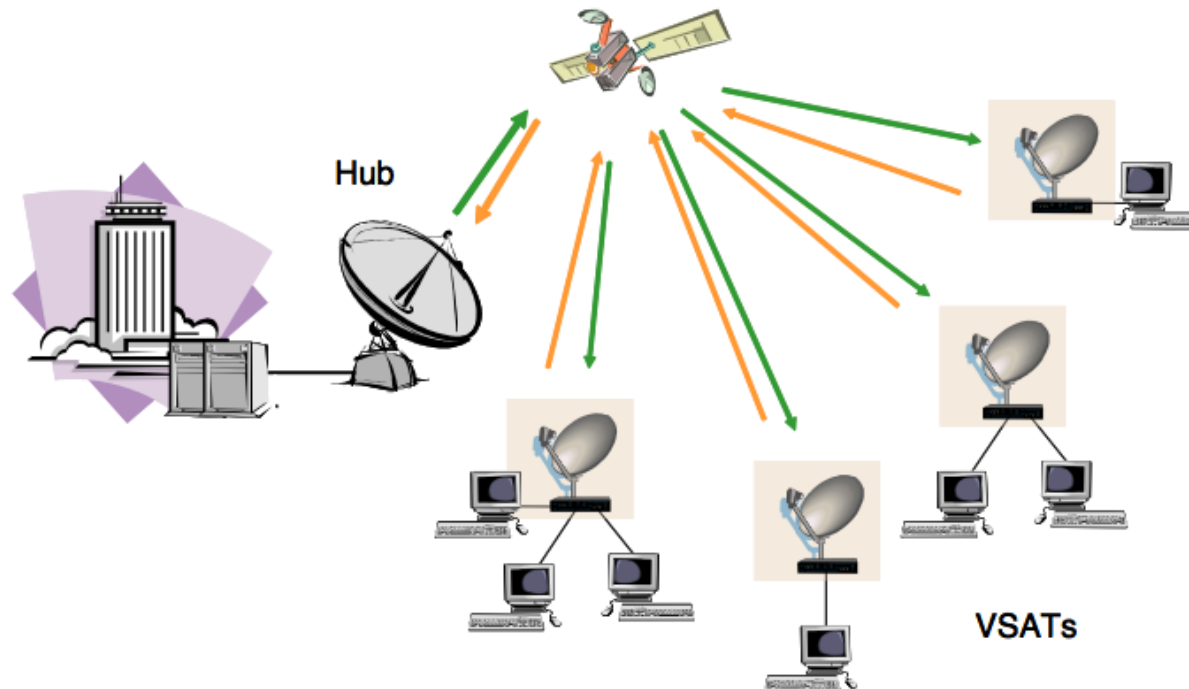
Figura 5: Arquitectura de red MONOVLAN



Tecnologías de acceso inalámbricas

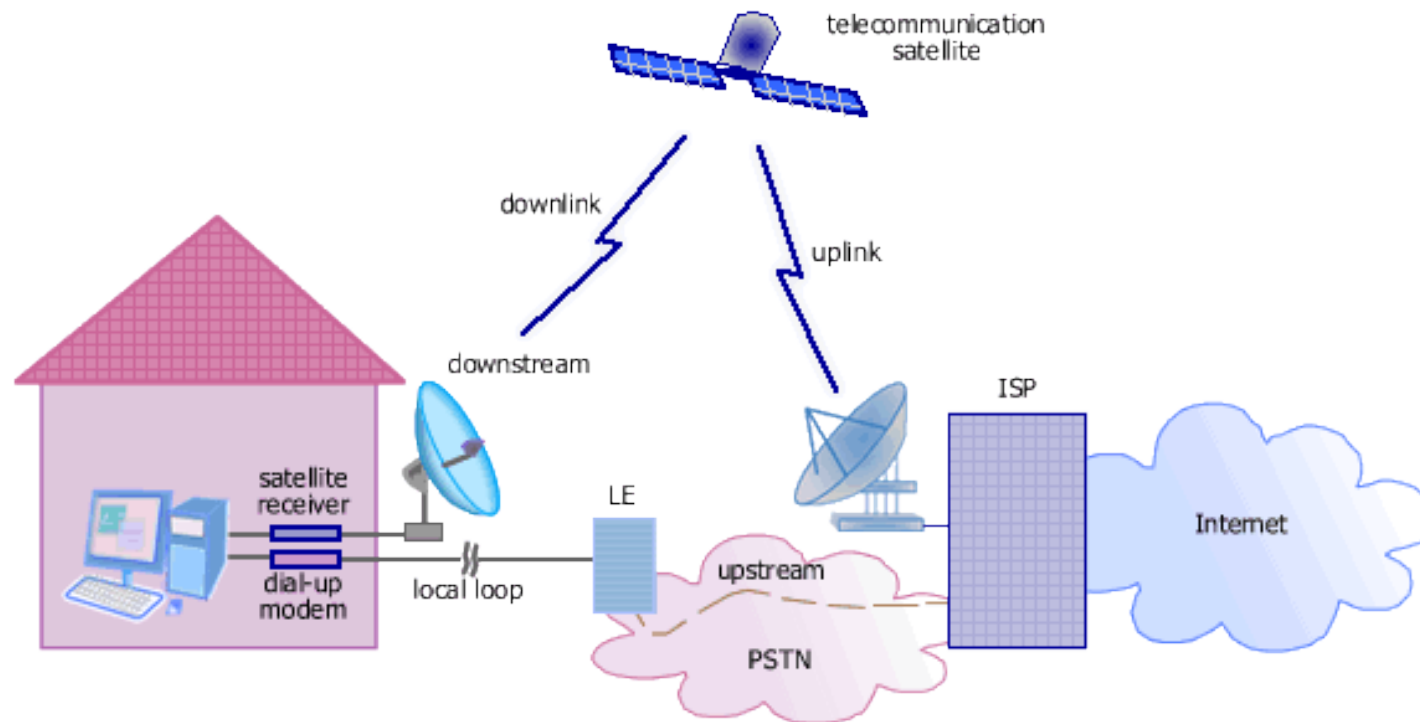
Satélite

- Inicialmente transpondedores (repetidores radio)
- Comunicación bidireccional en soluciones VSAT (Very Small Aperture Terminal)
- Amplia cobertura y rápida instalación
- Decenas o centenares de Mbps en sentido descendente
- Ha evolucionado para incluir conmutación a bordo



Satélite

- En acceso doméstico, tradicionalmente *upstream* por otra tecnología, aunque también se puede hoy en día por satélite



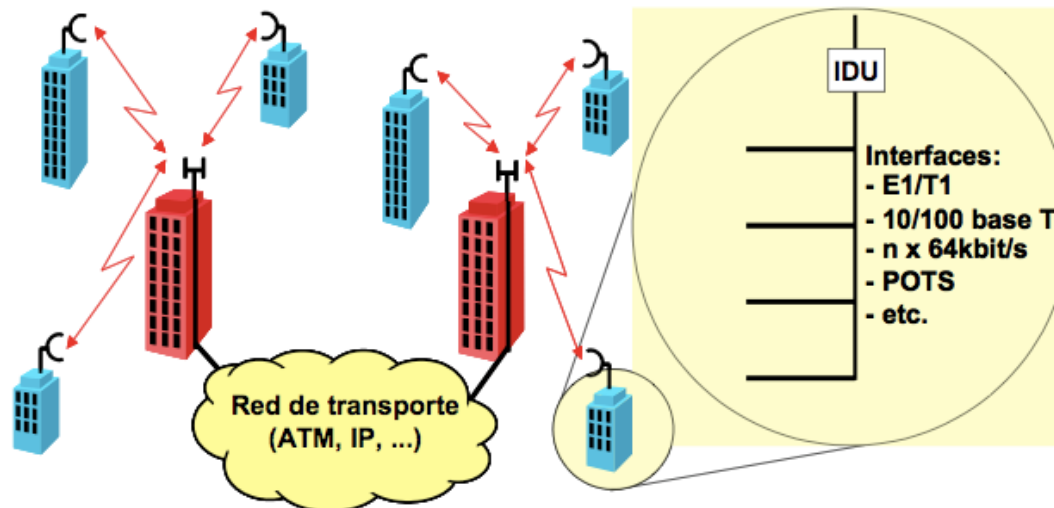
Comunicaciones móviles celulares

- En su comienzo analógica
- Segunda generación (2G), digital
- Un ejemplo 2G, GSM (*Global System for Mobile Communications*), datos en modo circuito a 9600 bps
- Extensiones 2.5G, por ejemplo GPRS (*General Packet Radio Service*) o EDGE (*Enhanced Data rates for GSM Evolution*)
- Tercera generación: UMTS (*Universal Mobile Telecommunications System*) y CDMA2000
- UMTS está especificado por el 3GPP (*third Generation Partnership Project*)
- El conjunto inicial se llama *Release 99*
- Se ha estado mejorando en los últimos años:
 - HSDPA (*High Speed Downlink Packet Access*) (*Release 5, 14.4Mbps*)
 - HSUPA (*High Speed Uplink Packet Access*) (*Release 6, 5.7Mbps*)
- Equipos interconectados mediante red ATM
- Evoluciona a una red enteramente IP



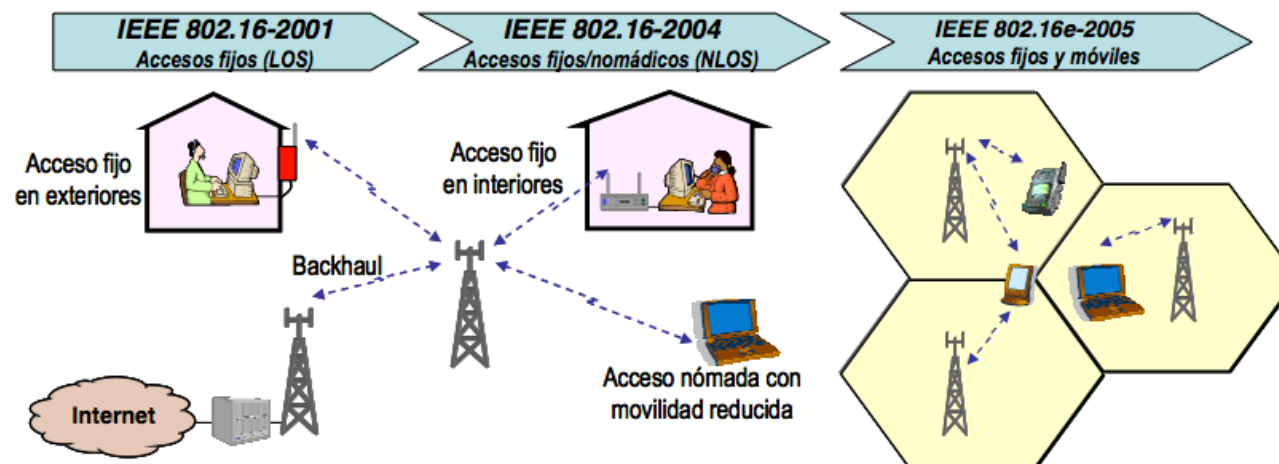
Fixed Wireless

- 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
- LMDS y MMDS soluciones propietarias



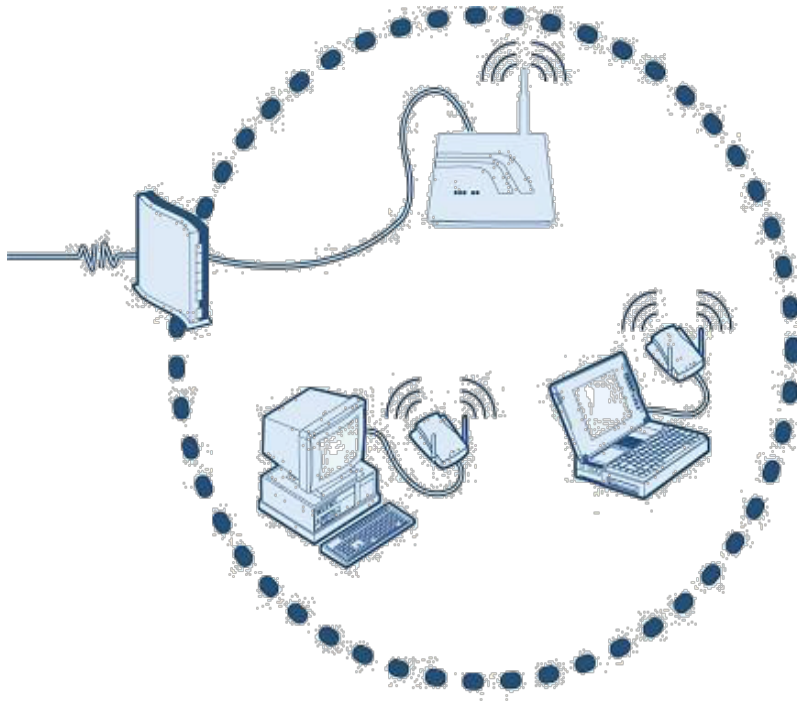
IEEE 802.16

- Acceso inalámbrico de banda ancha en entornos metropolitanos
- WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) es un programa del WiMAX Forum
- Ha evolucionado de requerir visión directa a no quererirla
- 802.16e soporta movilidad (<120Km/h) y roaming
- Diferentes versiones en diferentes bandas (2-11 GHz, 10-66GHz)
- 15-100 Mbps (diferentes versiones y BWs)
- De 1.5 a 50Km (según versiones)
- Se ve afectada por fenómenos atmosféricos en bandas altas



Wi-Fi

- WISP (Wireless Internet Service Provider)
- Corta distancia
- Banda ISM (Industrial, Scientific and Medical)
- Hoy en día posible interconexión con red celular



FSO

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

