

Accesos desagregados o indirectos

Competencia

- Telefónica operador monopolista hasta finales de los 90
- Apertura a competencia le dejaba en ventaja
- Para favorecer la competencia se le ha obligado a vender servicios mayoristas
- Es decir, dar acceso a su red a operadores de la competencia
- El acceso físico hasta el abonado en su hogar/empresa puede ser propiedad de Telefónica, pero debe entregar el tráfico a otro operador con quien ha contratado servicio
- Hoy en día existen municipios fuera del control regulado porque en ellos ya existe oferta suficiente en competencia

Ofertas reguladas

- Oferta de Acceso al Bucle de Abonado (OBA)
- Oferta de Interconexión de Referencia IP (OIR-IP)
- Oferta de Referencia de Líneas Alquiladas (ORLA)
- Mayorista de Acceso a Registros y Conductos (MARCo)
- Referencia para el Acceso a los Centros emisores de Cellnex (ORAC)
- Nuevo servicio Ethernet de Banda Ancha (NEBA)
- Acceso desagregado virtual al bucle de fibra óptica (NEBA Local)



Accesos desagregados en la OBA

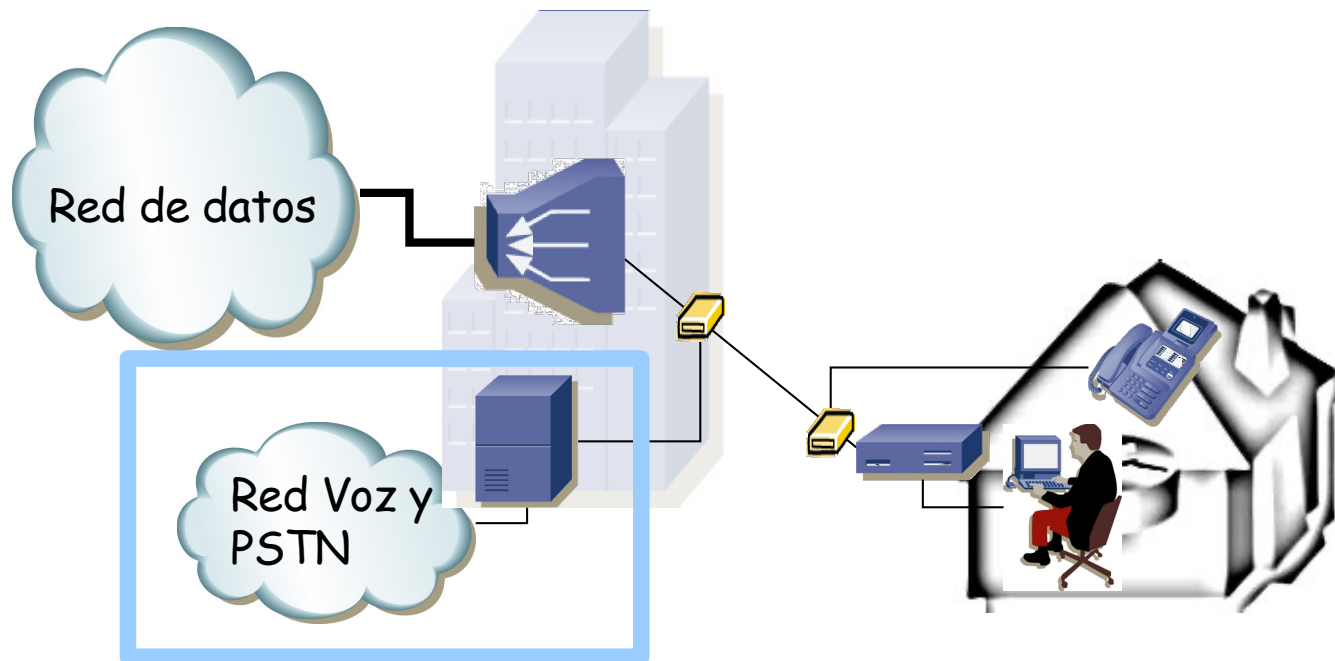
- Oferta de acceso mayorista al Bucle de Abonado
 - Acceso desagregado
 - Telefónica alquila el par de cobre del abonado
 - Acceso indirecto
 - Telefónica concentra el tráfico de los abonados seleccionados

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)
- Dos variantes:
 - ...

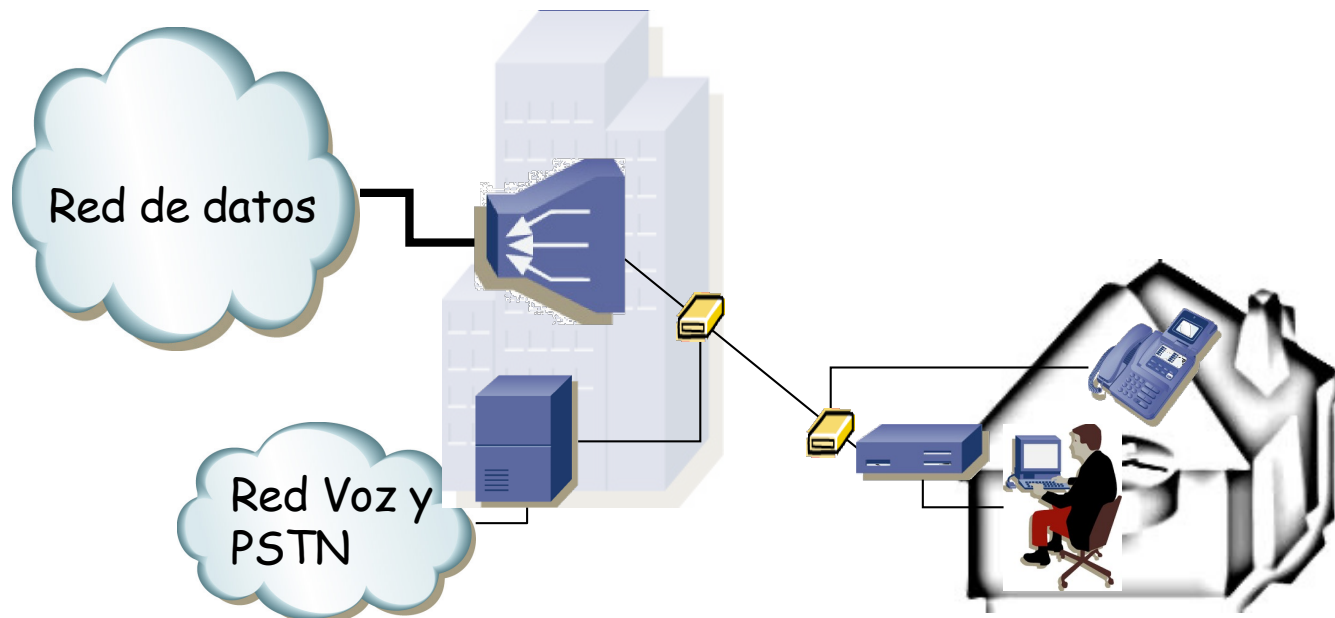
Acceso desagregado

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



Acceso desagregado

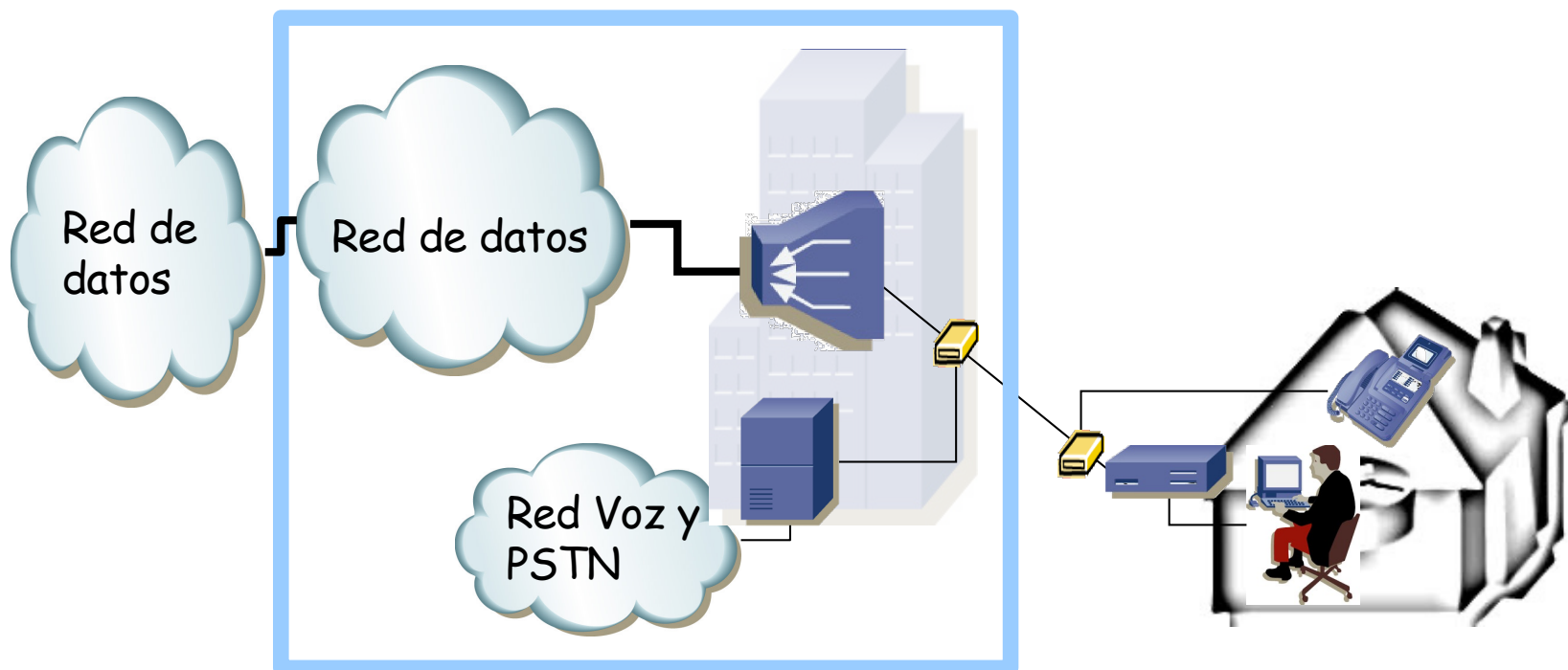
- Dos variantes:
 - Desagregado compartido (*Shared Access*)
 - Telefónica continúa ofreciendo el servicio telefónico
 - Completamente desagregado (*Full Unbundled*)
 - Puede ofrecer cualquier servicio



OBA

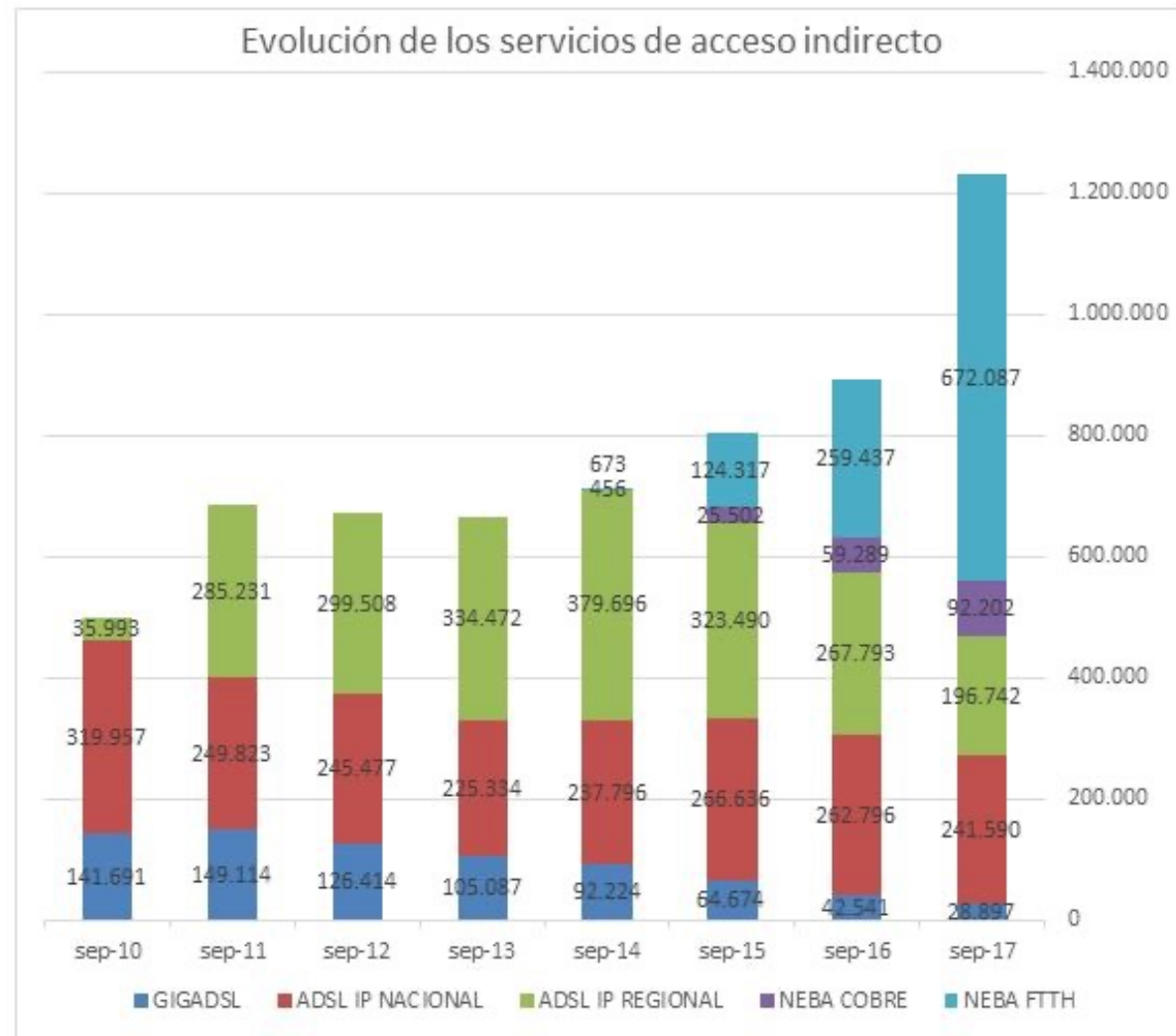
Acceso indirecto

- 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



GigaADSL

- Desde 1999
- Cierre en 2019

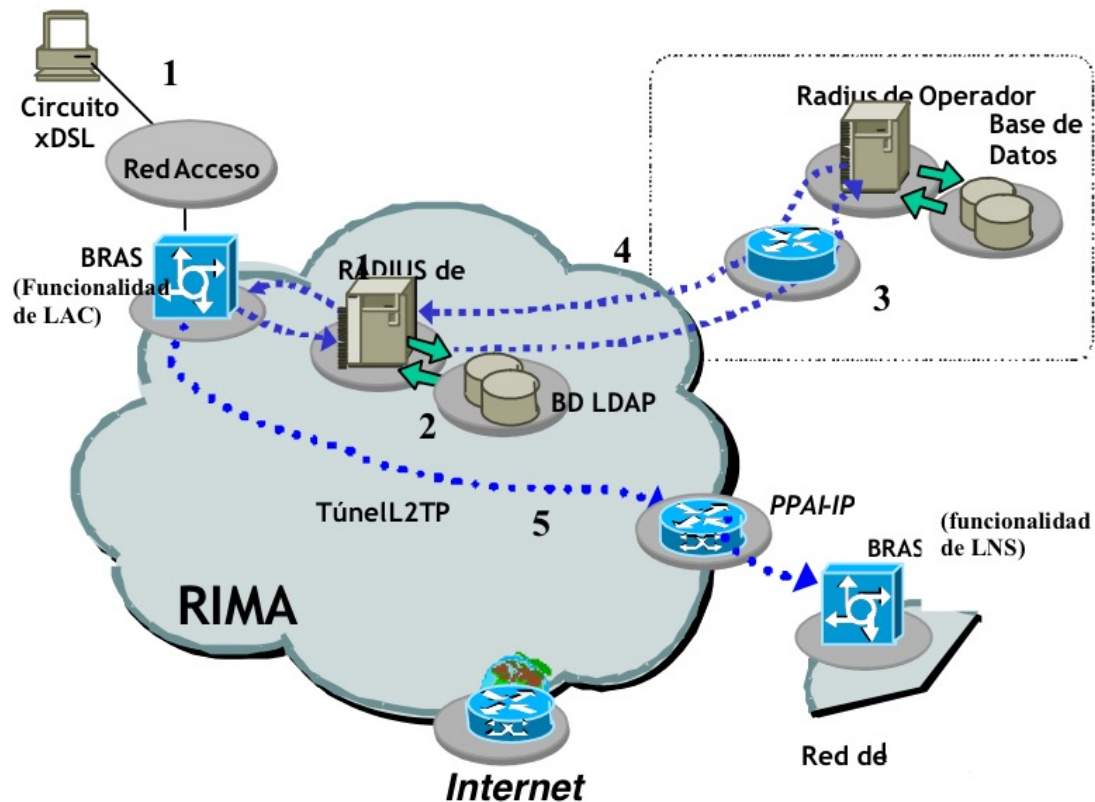


OBA: ADSL IP

ADSL IP

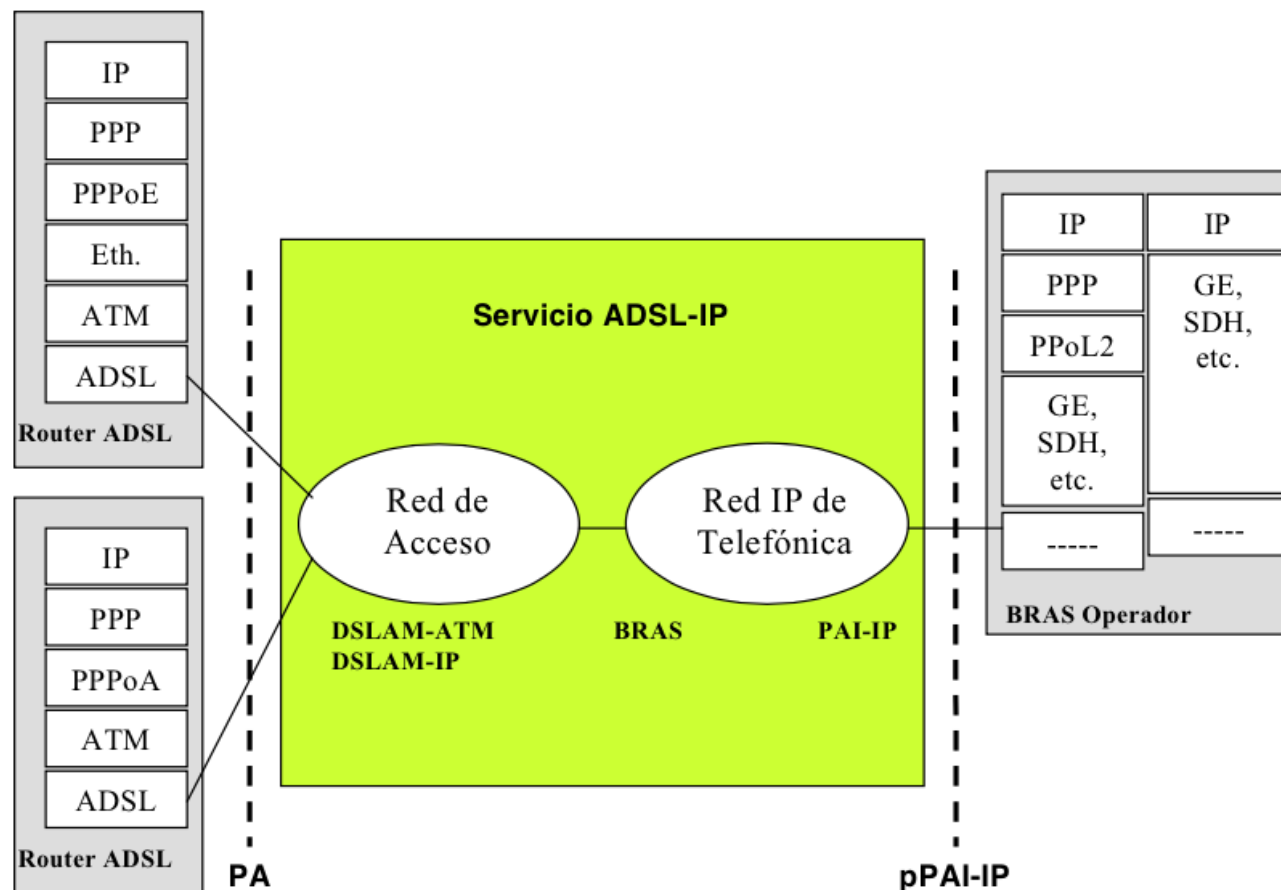
Telefónica

- 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)



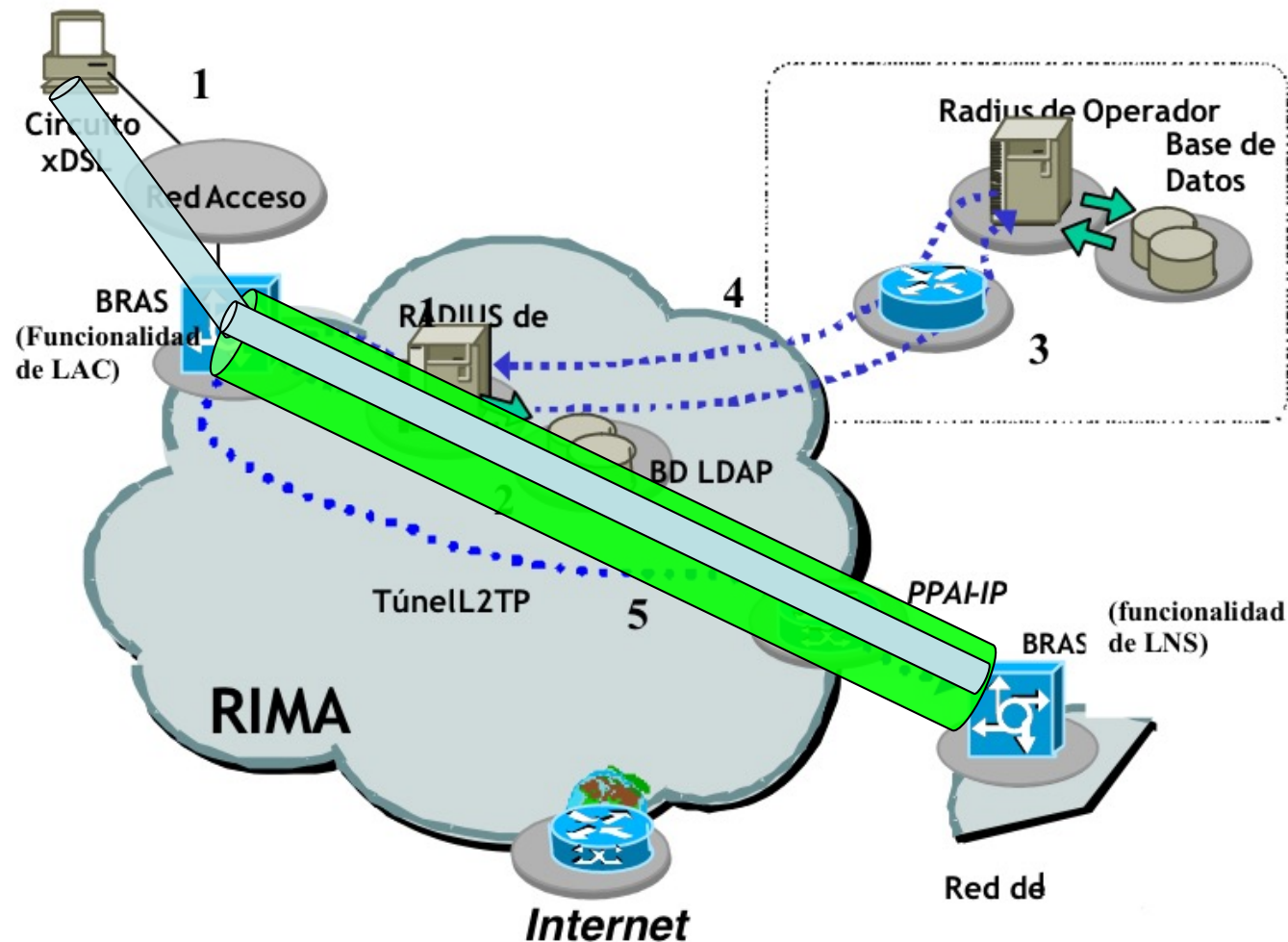
ADSL IP

- 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



upna

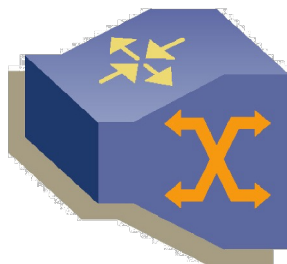
Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

NEBA

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
- Sustituyó a GigADSL/RIMA
- Interfaces Ethernet entre equipo de cliente y nodo de acceso así como en los puntos de entrega del servicio
- Para tecnologías: ADSL2+/POTS, VDSL2, 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

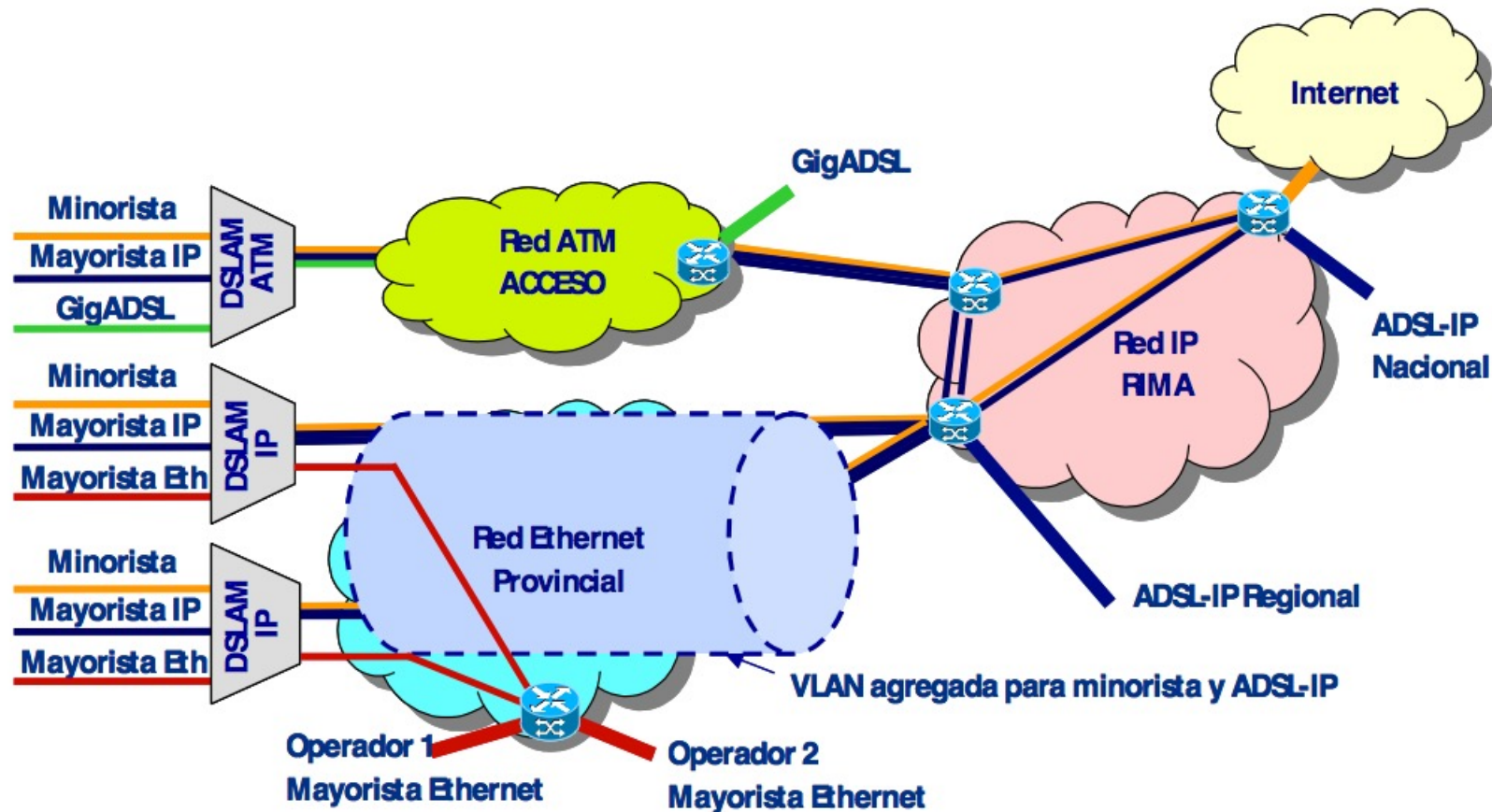


Figura 1: Arquitectura servicios mayoristas y minoristas

Texto integro oferta de referencia NEBA (2023)

Protocolos en xDSL

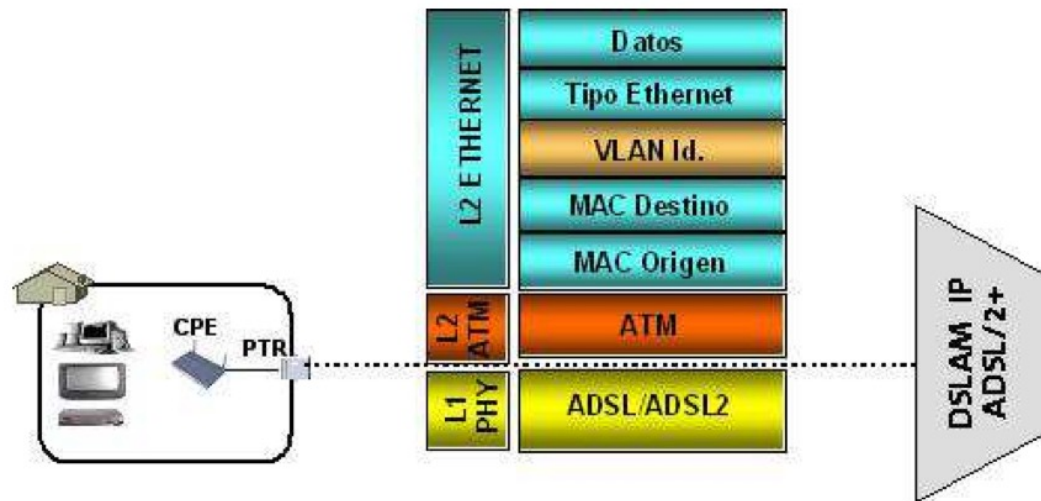


Figura 2: Estructura de protocolos para conexiones ADSL 2+

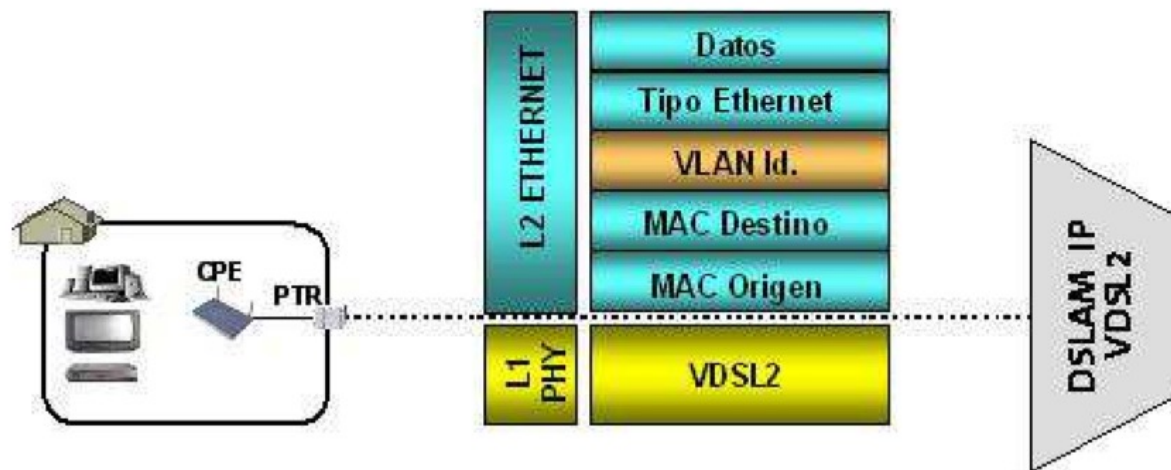


Figura 3: Estructura de protocolos para conexiones VDSL2

Protocolos en GPON/FTTH

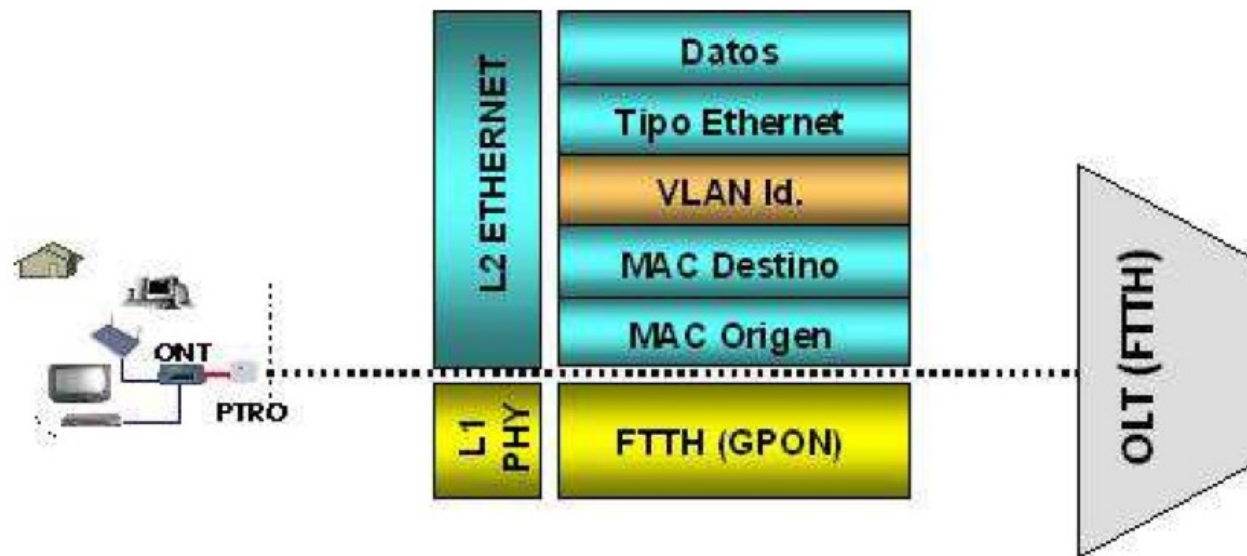


Figura 4: Estructura de protocolos para conexiones FTTH

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

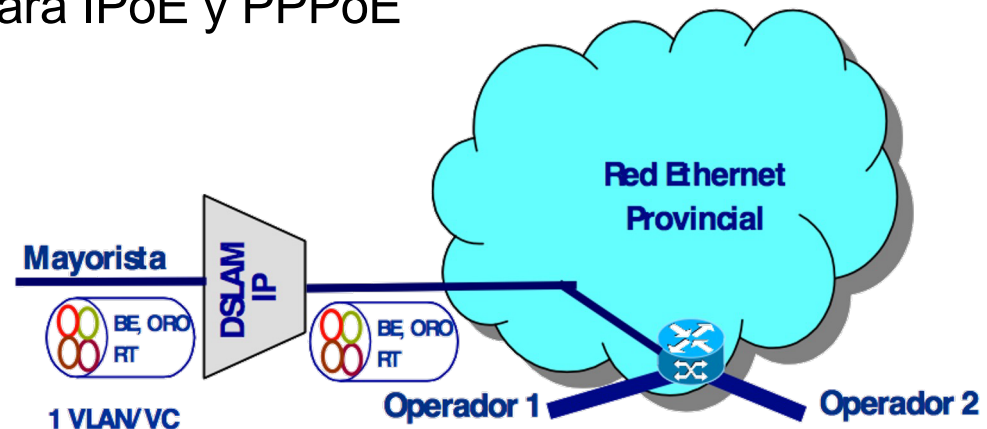
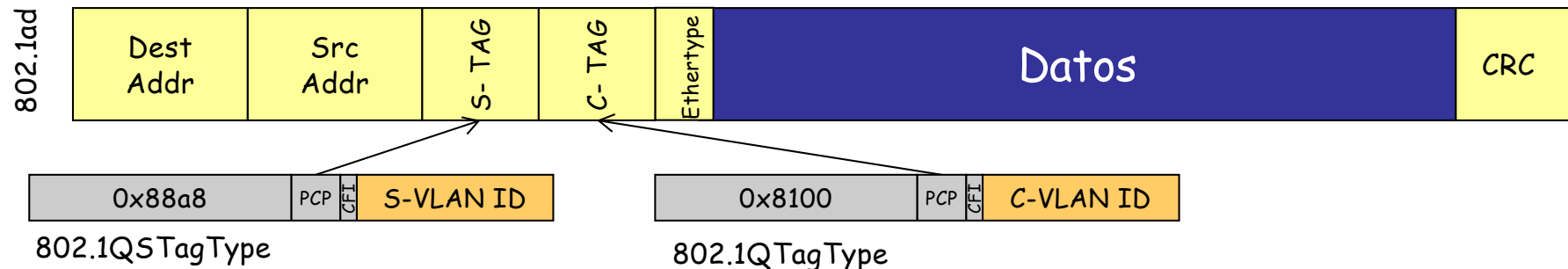


Figura 5: Arquitectura de red MONOVLAN



upna

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

NEBA Local

NEBA Local

- Similar a NEBA provincial pero incluyendo PAIs locales
- Para accesos FTTH
- Por ser GPON no se puede hacer un desagregado físico del bucle de fibra
- Transporte de tramas Ethernet
- Permite funcionalidad multicast

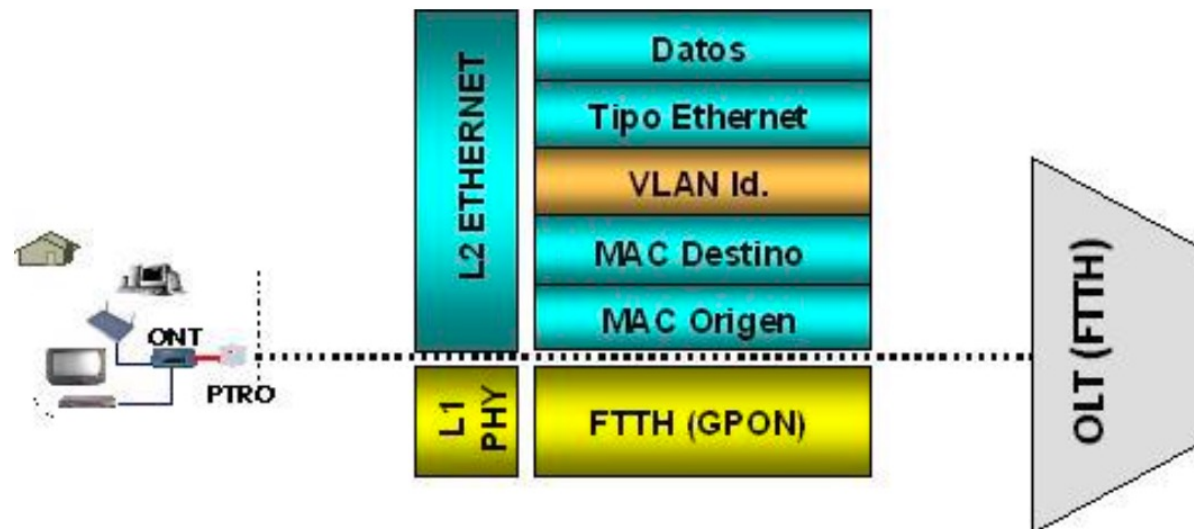


Figura 1: Estructura de protocolos para conexiones FTTH

Transporte y entrega

- Agrega el tráfico de clientes y lo entrega en un PAI-L
- Transporte con QinQ
- El modo de uso de la S-VLAN depende del fabricante de la OLT
- Entrega en interfaces Ethernet a 1 ó 10 Gb/s

Modalidad	BE		ORO		RT	
	DOWN	UP	DOWN	UP	DOWN	UP
f1	300M	300M	50M	50M	2M	2M
f2	600M	600M	50M	50M	2M	2M
f3	1000M	1000M	100M	50M	7M	7M

upna

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa



OIR-IP



OIR-IP

- Oferta de interconexión de referencia de llamadas sobre la red de comunicaciones VoIP de Telefónica
- Es decir, en lugar de interconexión tradicional TDM/SS7
- Permite interconectar llamadas VoIP sin tener que pasar por la red clásica TDM
- Protocolos VoIP: SIP, SDP, RTP, RTCP

upna

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa



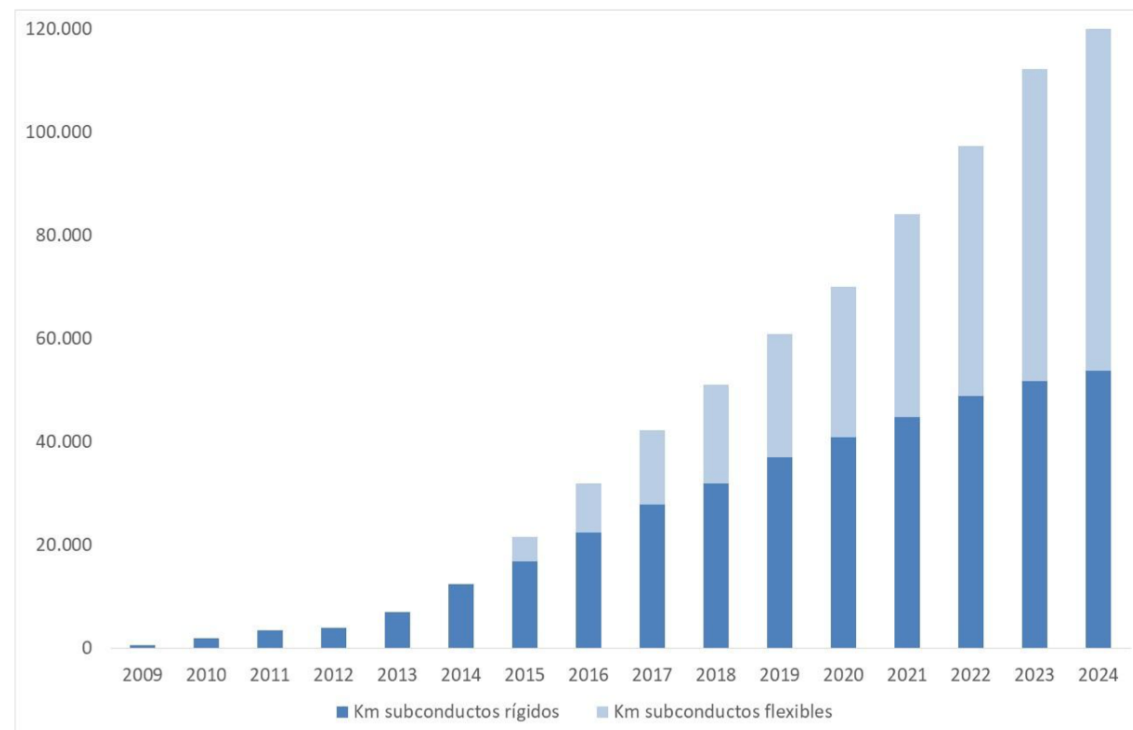
MARCo



MARCo

- Oferta **M**ayorista de **A**cceso a **R**egistros y **C**onductos
- Acceso al uso compartido de infraestructura de obra civil de Telefónica
- Canalizaciones, conductos, elementos de registro y posters

Kms de subconductos alquilados



upna

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

ORLA

ORLA-T

- Oferta de Referencia de Líneas Alquiladas Terminales
- Circuitos PDH y SDH (hasta 155Mb/s)
- 30 de abril de 2026 cierre de circuitos ORLA-T

Gráfico 1. Evolución del número de circuitos regulados ORLA-T en servicio (2014-2024)

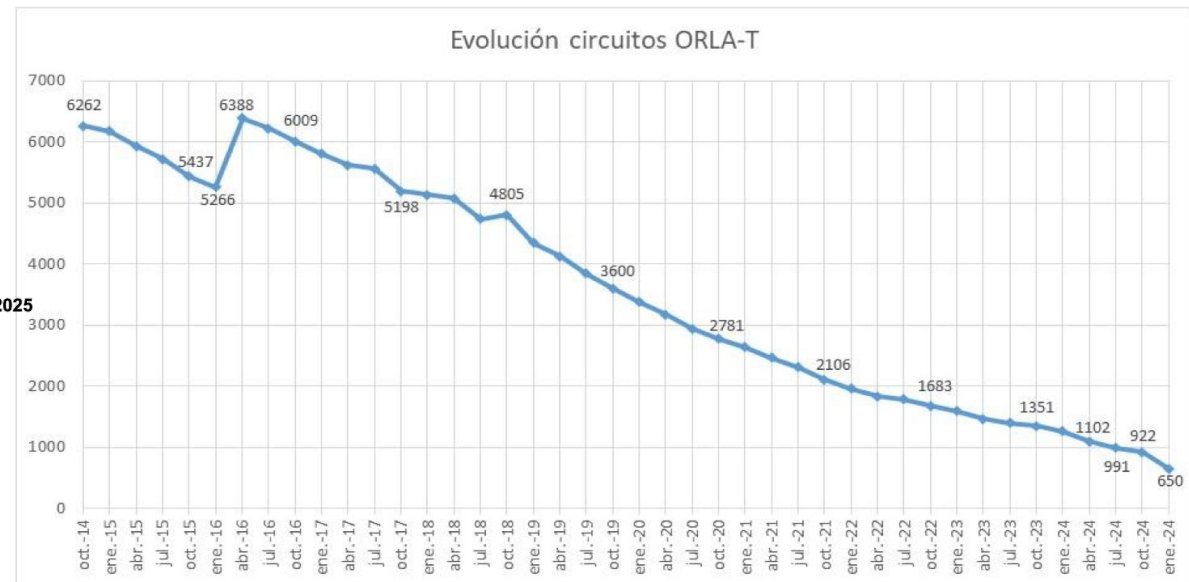


Tabla 1. Circuitos regulados ORLA-T en servicio a fecha 31 de marzo de 2025

Velocidad	Número de circuitos
64Kbit/s	0
Nx64Kbit/s	1
2 Mbit/s	499
34 Mbit/s	2
155 Mbit/s	2
Total	504

Fuente: Telefónica

Fuente: Telefónica

ORLA-E

- ORLA-E
 - Circuitos digitales dedicados de velocidades Ethernet (10, 100 y 1000Gb/s, desde 2020 también superiores)
 - “deberá garantizar que las líneas ORLA-E tengan las características técnicas suficientes para emular servicios TDM que cumplan con las especificaciones técnicas necesarias.”

d) Parámetros de calidad específicos de las líneas Ethernet

- Tasa máxima de pérdida de paquetes de 10^{-7} .
- Porcentaje del ancho de banda de la interfaz garantizada: 100%
- Retardo de transmisión de trama (varían en función de la capacidad del circuito y del tipo de servicio de conexión utilizado):

RETARDOS MÁXIMOS	Servicio de conexión	
	No agregado	Agregado Gigabit Ethernet
Ethernet (10M) ^{Nota}	10 ms	11 ms
Fast Ethernet (100M)	5 ms	6 ms
Gigabit Ethernet (1000M)	5 ms	6 ms

Nota: Para tamaños de trama Ethernet de 250 bytes los retardos deben reducirse a 5 y 6 ms respectivamente.

ORLA

- Contratar capacidad en las 9 rutas troncales submarinas reguladas
- Capacidades PDH/SDH (hasta STM-64)

Las rutas disponibles son las siguientes:

- Península – Ceuta
- Península – Melilla
- Tenerife – Gomera
- Tenerife – La Palma
- Gomera – Hierro
- Gran Canaria – Fuerteventura
- Gran Canaria – Lanzarote
- Mallorca – Menorca
- Ibiza – Formentera

Ruta	D (km)	Cuota servicio transporte (euros/mes)						
		10GbE/ STM64/ OTN (10Gb)	STM16 (2,5Gb)	GbE ^{Nota} (1 Gb)	STM-4 (622Mb)	STM-1 (155Mb)	E3 (34Mb)	E1 (2Mb)
Cádiz - Ceuta	29	3.392	1.713	1.036	865	437	256	32
Málaga - Melilla	198	14.441	7.293	4.409	3.683	1.860	1.090	136
Gran Canaria - Fuerteventura	128	14.531	7.338	4.437	3.706	1.871	1.097	137
Gran Canaria - Lanzarote	207	8.033	4.057	2.453	2.049	1.035	606	76
Tenerife - La Palma	142	9.979	5.039	3.047	2.545	1.285	753	94
Tenerife - Gomera	35	-	2.683	1.622	1.355	684	401	50
Hierro - Gomera	82	-	7.007	4.237	3.539	1.787	1.047	131
Mallorca - Menorca	96	17.418	8.796	5.319	4.442	2.243	1.315	164
Ibiza - Formentera	4	-	-	1.762	1.096	553	324	41

^{Nota} Circuito GbE de nivel 1 ofrecido sobre SDH con concatenación de 7 contenedores VC4