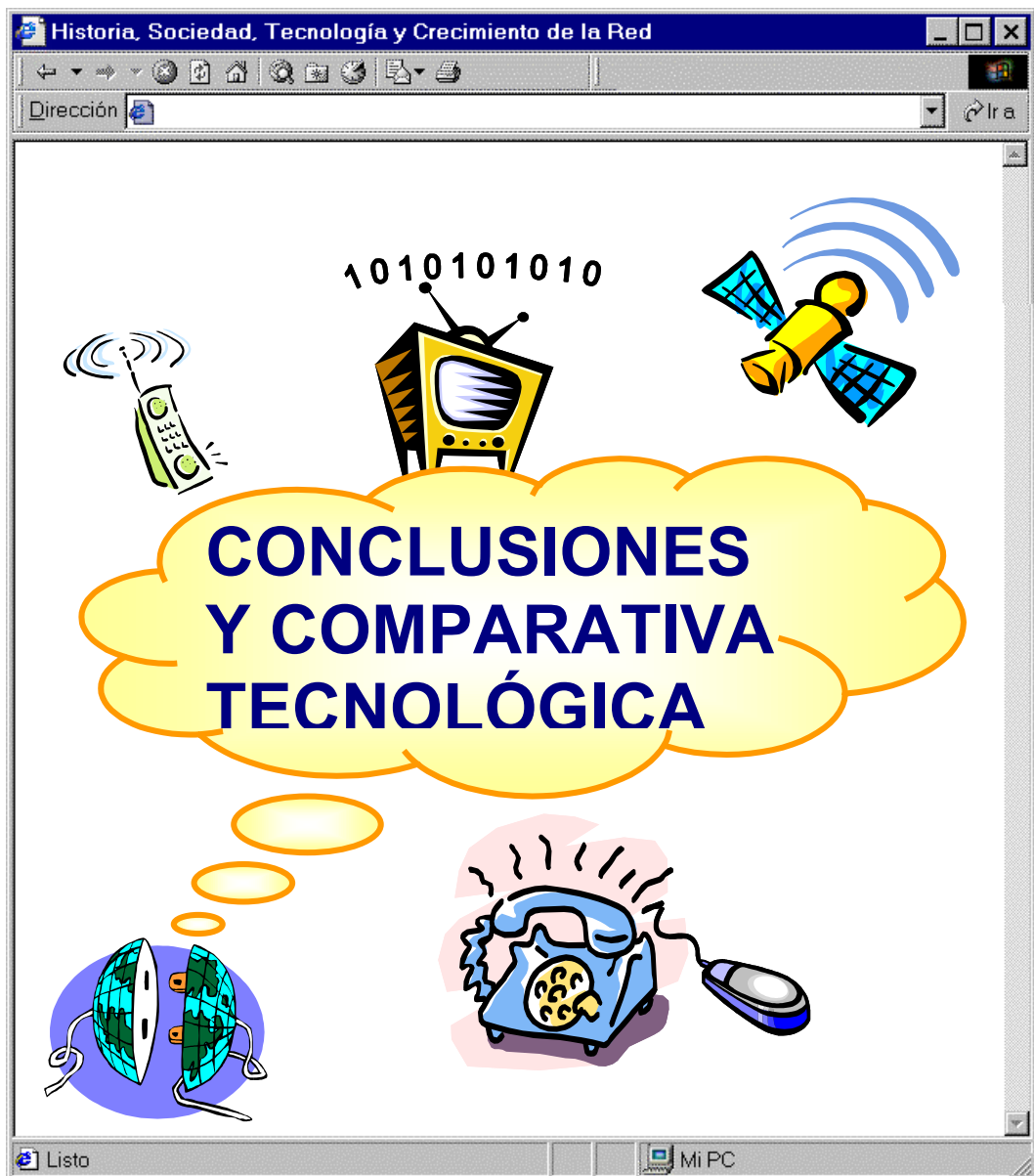


PARTE V

EVOLUCIÓN DE LA TECNOLOGIA DE ACCESO A INTERNET



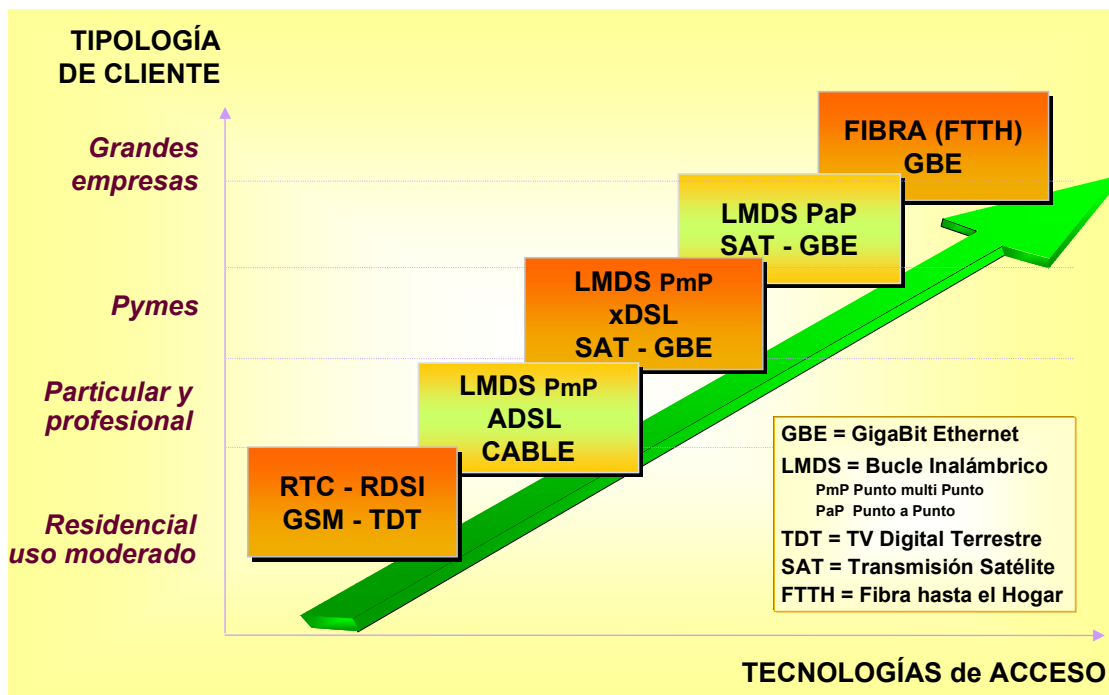
CONCLUSIONES: Comparativa Tecnologías de Acceso

1 Introducción

A lo largo de éste capítulo, se han analizado de forma exhaustiva, la mayor parte de tecnologías que pueden utilizarse para el acceso a internet.

2 Principales Conclusiones

- No existe un sistema de acceso ideal, sino cada uno presenta unos condicionantes que lo hacen más apropiado para una determinada situación geográfica o tipo de mercado al que nos dirijamos.
- Aún así podemos segmentar las tecnologías analizadas en función de la tipología de cliente final, si las representamos obtendremos la siguiente figura



Tecnologías de Acceso en Función de la Tipología del cliente a la que va dirigida.

En la figura, podemos observar también una nueva tecnología que los operadores de telecomunicaciones están empezando a ofrecer tímidamente como un servicio de transporte extremo a extremo: Gigabit-Ethernet.

- El sistema de conexión Gigabit Ethernet es un estándar que está siendo desplegado en un gran número de corporaciones y redes de información públicas y ha comenzado a trasladar la conexión Ethernet de las redes locales (LAN) hasta las Redes de Área Metropolitanas (MAN). Tiene como ventaja los bajos costes de la tecnología que mayormente se ha desplegado en todas las redes LAN. Se trata pues de utilizar una mejora de ésta tecnología¹ para cubrir el tramo entre dos redes locales. Por lo que el transporte deberá ser a alta velocidad (1 Gbps o 10Gbps) y sobre fibra óptica. Los desarrollos más avanzados a este respecto, son los denominados 10 Gigabit Ethernet que sólo funcionan sobre fibra óptica y sólo pueden trabajar en un modo en el que los protocolos de detección de colisiones son innecesarios. Por otra parte, 10 Gigabit Ethernet no necesita de nuevas inversiones en infraestructura de redes y además es compatible con otras tecnologías de redes ya instaladas como SONET.
- Las tecnologías celulares se han tratado muy por encima por la escasa atención que les ha prestado el mercado. Por un lado GSM tiene el gran inconveniente de limitar la velocidad del acceso a internet a 9.600 bps, los protocolos WAP han muerto probablemente por su poco cuidada *usabilidad* antes de que el mercado conociera su existencia. En cuanto al UMTS que suponía la gran esperanza para incrementar la velocidad en más de un orden de magnitud, ha resultado uno de los fracasos más estrepitosos de la industria de las telecomunicaciones. Por un lado la voracidad recaudadora de las Administraciones europeas se ha aprovechado de las grandes expectativas levantadas, creando subastas billonarias, en donde antes siempre se había adjudicado por concurso de méritos. Esto ha supuesto un apalancamiento financiero excesivo para los operadores, que si bien han conseguido sus licencias para empezar a desplegar las redes, la tecnología no ha seguido el ritmo de desarrollo previsto, por lo que ha dejado a muchos operadores sin dinero y sin los retornos de inversión previstos. Todo ello ha repercutido muy negativamente hacia los fabricantes que han visto cancelados la mayoría de sus pedidos y que han reducido sus plantillas de forma drástica. Generando una rueda perversa que llevará a aun más retrasos en los plazos previstos. En España este fenómeno, se ha minimizado puesto que la licitación inicialmente se realizó por concurso, al que después el Gobierno añadió una Tasa Radioeléctrica multimillonaria anual, llevado por las presiones de la oposición que veía como otros países (como Alemania o Reino Unido) reducían sus déficits internos a costa de los operadores. Una vez pasado el período especulativo, la tasa se ha visto reducida en más de un 75%, pero el cuarto operador (Xfera) ha tenido que cerrar (o congelarse), antes de ni siquiera iniciar su despliegue.

¹ Que habitualmente funciona a 10 Mbps o 100 Mbps en las Redes de Área Local.

- En la comparativa tecnológica realizada, es interesante destacar como conclusión, que a largo plazo, por su menor mantenimiento, los accesos Cableados tienen un mejor rendimiento. El tiempo de vida útil de los equipos exteriores radio está entre los 7 y 10 años, por lo que deberá substituirse y tenerse en cuenta en las amortizaciones de los planes de negocio.

Tecnología	Facilidad despliegue	Coste de implantación	Velocidad (usuario)	Calidad en el retorno	Precio Final	IDONEIDAD DESPLIEGUE
ADSL	4	4	3	2	4	3,4
PLC	3	3	3	4	3	3,2
W-LAN	2	2	5	4	3	3,2
LMDS	3	2	4	4	2	3
TDT	4	4	2	1	4	3
Cable	1	1	4	3	3	2,4
UMTS	3	2	2	3	2	2,4
Satélite	1	1	4	1	1	1,6

- Si tenemos en cuenta el factor tiempo (que provoca un mantenimiento superior en los sistemas radioeléctricos) e incrementamos la ponderación de los factores de *velocidad para el usuario* y *calidad en el retorno*, el Factor de *Idoneidad Tecnológica*², se decanta hacia los sistemas cableados.

Tecnología	Mantenimiento	Coste de implantación	Velocidad (usuario)	Calidad en el retorno	Precio Final	IDONEIDAD TECNOLÓGICA
PLC	4	3	3	4	4	3,6
Cable	4	1	4	3	3	3,3
W-LAN	2	2	4	4	2	3,2
LMDS	2	2	4	4	2	3,2
ADSL	4	4	3	2	4	3,1
UMTS	3	2	2	3	2	2,5
TDT	3	4	2	1	4	2,3
Satélite	3	1	4	1	1	2,3

- Por lo que podemos concluir que: Los accesos que más inversión requieren (y más cuestan de instalar), a la larga son los que mejor se adaptan para ofrecer acceso a internet.
- El acceso mediante Red Eléctrica es el que mejor se presenta desde el punto de vista de mantenimiento, velocidad para el usuario, y que permite el retorno por el mismo medio.
- Aunque sus Retornos de Inversión no sean tan cortos, como los obtenidos por P.Ej. con el ADSL es muy importante incentivar el despliegue de las tecnologías que implican una nueva red alternativa. Sea mediante tecnologías HFC (Cable) o directamente a través de Fibra hacia las empresas y hogares.
- Cuando éste despliegue sea significativo, tecnologías de red como Gigabit Ethernet tenderán a extenderse con suma facilidad, debido a su bajo coste y gran sencillez de instalación.

² Calculado como la media ponderada de todos los factores.

COMPARATIVA ENTRE TECNOLOGÍAS DE ACCESO DE BANDA ANCHA:

A continuación se presentan a modo de resumen, una comparativa de los diferentes sistemas de acceso descritos anteriormente en cuanto a servicios, velocidad máxima, topología del canal de retorno³, equipamiento de usuario, infraestructura de la tecnología.

Tipo de Acceso Velocidades Máximas en Acceso a Internet

ADSL	Canal descendente: 2Mbps, canal ascendente: 300Kbps
CABLE	Canal descendente:27Mbps, canal ascendente:10Mbps
R.Eléctrica	Hasta los 2,5Mbps
LMDS	Canal descendente:4Mbps, canal ascendente:4Mbps
Satélite	Canal descendente:8Mbps, canal ascendente:2Mbps
TDT	Canal descendente:3Mbps, canal ascendente:módem RTC
WLAN	Canal ascendente y descendente: 11 Mbps
UMTS	2 Mbps si el terminal está fijo, 384Kbps en movimiento

Tipo de Acceso Canal de Retorno

ADSL	El mismo medio.
CABLE	El mismo medio.
Red eléctrica	El mismo medio.
LMDS	El mismo medio.
Satélite	Telefónico. Primeros desarrollos vía satélite
TDT	Requiere un canal Telefónico.
WLAN	El mismo medio radio
UMTS	El mismo medio.

Tipo de Acceso Equipos necesarios (para el usuario)

ADSL	Módem ADSL, Splitter o filtro en el domicilio.
CABLE	Módem-cable, equipo telefónico, Set-top-box.
Red Eléctrica	Módem Power-line, contador eléctrico, controlador interfaz y controlador dispositivo.
LMDS	Elemento exterior (Antena), elemento interior (multiplexor)
Satélite	Antena, Set-top-box, módem o transmisor (retorno).
TDT	Antena de TV tradicional, Set-top-box, o módem telefónico (retorno).
WLAN	Tarjeta Adaptadora Inalámbrica. Y Punto de Acceso.

Tipo de Acceso	Despliegue
ADSL	Fácil despliegue, adaptando las centrales.
CABLE	Complejidad en permisos. Requiere obras menores
Red Eléctrica	Los transformadores no permiten pasar los datos, Deberá llegarse vía fibra hasta cada manzana.
LMDS	Alta complejidad en obtención de permisos.
Satélite	Una vez operativo, facilidad en incorporar usuarios.
TDT	Misma infraestructura que TV convencional existente, No requiere obras en interior del edificio.
WLAN	Operadores no han entrado aún. Existen nuevos ISPs antenas muy pequeñas con cobertura de unos 300m.

VALORACIÓN FINAL

Aunque la tecnología que más se adapta a las necesidades actuales del usuario (coste, y velocidad de despliegue), el mercado se ha encargado de demostrarnos que es el ADSL, desde el punto de vista de idoneidad tecnológica (velocidad, y alta capacidad en el canal de retorno⁴) el Cable y el PLC poseen mejores prestaciones.

Aunque no tuviéramos en cuenta estas valoraciones desde el punto de vista de la tecnología, queda claro que el ADSL únicamente lo pueden ofrecer los antiguos monopolios que poseen las plantas de cobre extendidas por sus respectivos países. El resto, se limitarán a revenderlo. Excepto en el caso de la desagregación del bucle de abonado, en la que el operador (habitualmente dominante) ofrece al resto el alquiler de esa línea física para su explotación total (tanto voz como acceso a internet). Este sistema, pone en igualdad de condiciones a todos los operadores pero aunque a corto sea muy adecuado para favorecer la competencia, a largo plazo está evitando que se desplieguen nuevas redes de acceso.

³ Por canal de retorno se entienden las peticiones que se realizan en el canal ascendente (sentido usuario-red).

⁴ Por ejemplo para utilizar aplicaciones del tipo videoconferencia, en que son necesarios medios simétricos.

Un ejemplo nos puede ilustrar más esta tesis:

El “gran invento” del Fax⁵ evitó que el correo electrónico (desarrollado en 1971), se extendiera durante más de una década, cuando la tecnología (módems) estaba más que madura y existían ya ordenadores en las oficinas.

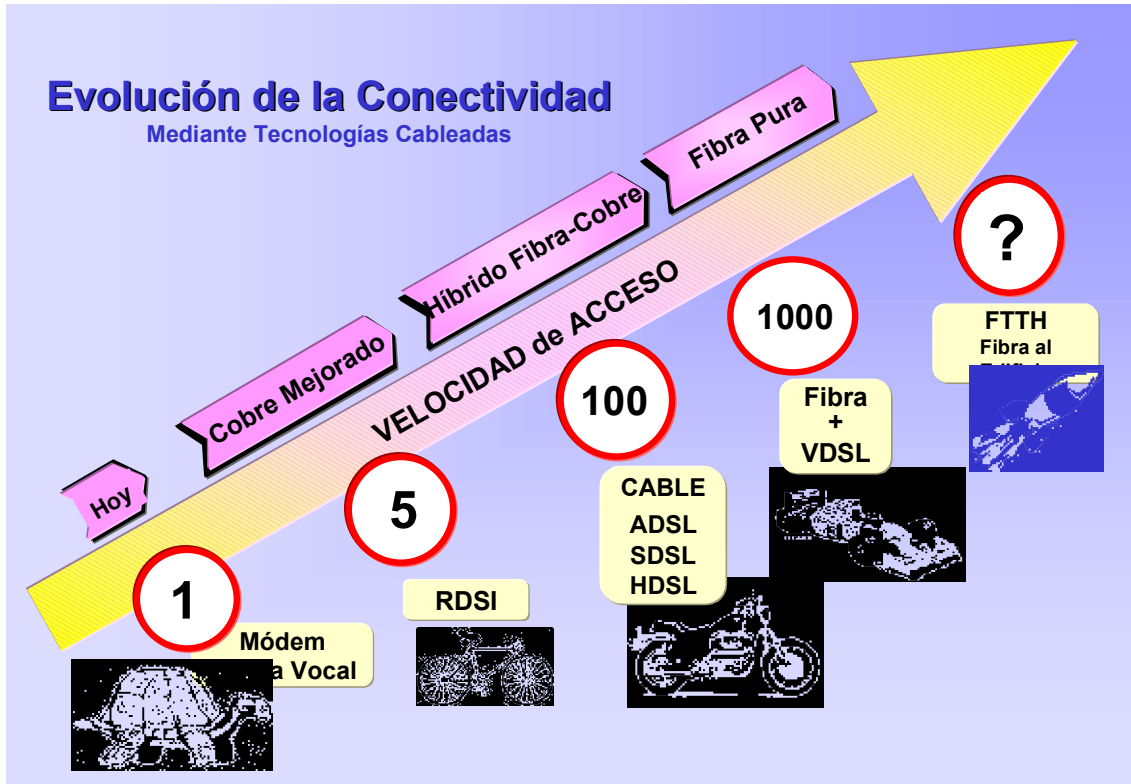
No será de extrañar, que el “gran ADSL” que nos ofrecen los operadores históricos en toda Europa, pare o en el mejor de los casos ralentice uno o varios lustros el despliegue de fibra hacia los hogares que de forma tan rápida había comenzado en la segunda mitad de los años 1990.

A modo de cuadro resumen visual, se recogen los puntos fuertes y debilidades de cada una de las tecnologías Clásicas y Alternativas expuestas en este capítulo.

Algunas Reflexiones Finales

		✓	✗
ACCESO TRADICIONAL	CONMUTADO	Máxima Implantación	Baja Velocidad
	PERMANENTE	Alta Disponibilidad	Alto Coste
TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS	SATELITE	Integración	Retorno a baja velocidad
	TDT	Universalidad	Cobertura 100% en 10 años
	ADSL	750 M líneas cobre VS 12 M de CATV bidireccionales	Sensible a las interferencias Limitado en Distancia
	CABLE	Módems más baratos y rápidos Conexión permanente	Escasa penetración
	LMDS	Simetría de Caudales	Lentitud de despliegue

⁵ Sistema analógico, que convierte documentos para ser transmitidos por la red telefónica, y los imprime a su llegada.



Evolución natural de las tecnologías utilizadas para el acceso a internet.

En lo que respecta a tecnologías cableadas después de analizarlas detenidamente, está claro que a largo plazo lo que dominará es la fibra. Lo que es más difícil de predecir es la velocidad en la implantación.