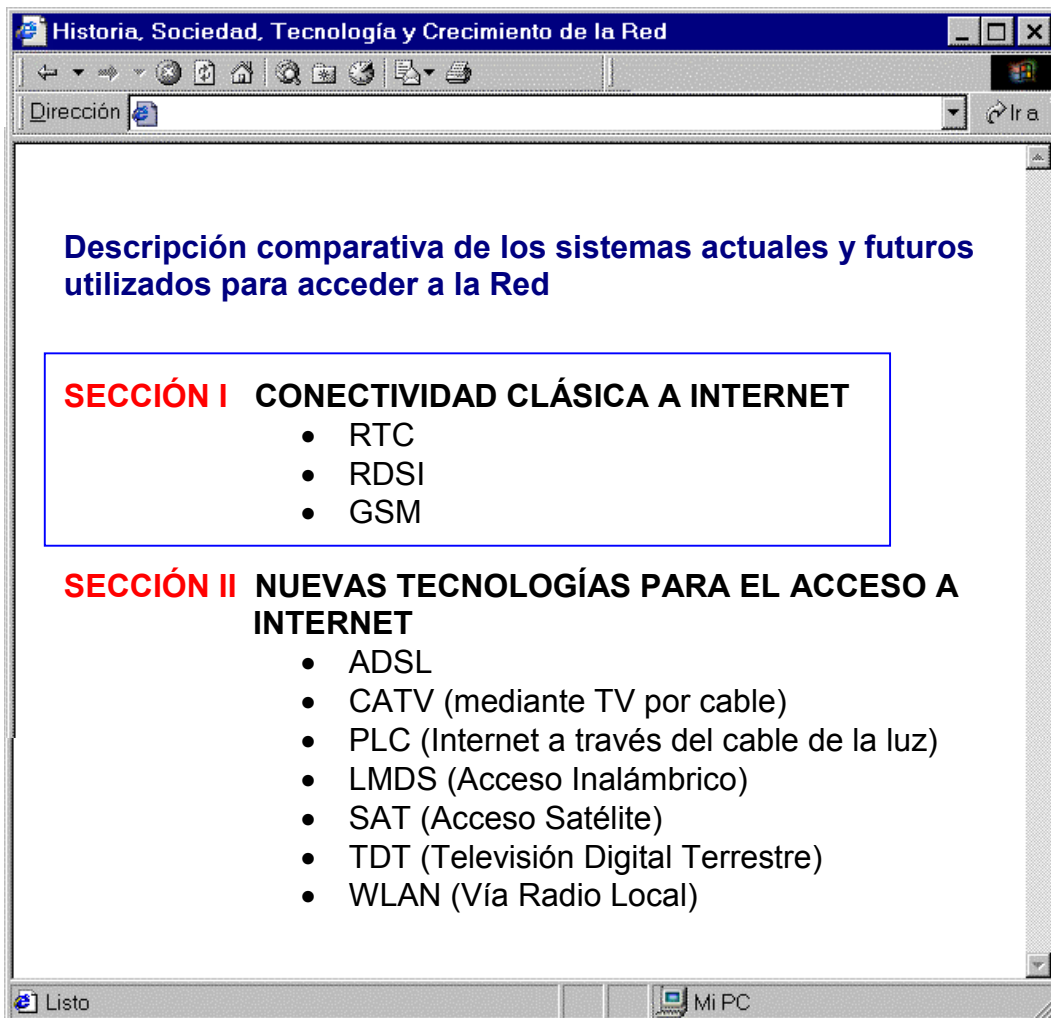


PARTE V

EVOLUCIÓN DE LA TECNOLOGIA DE ACCESO A INTERNET



PARTE V SECCIÓN I

CONECTIVIDAD CLÁSICA A INTERNET

Descripción comparativa de los sistemas actuales y futuros utilizados para acceder a la Red

SECCIÓN I CONECTIVIDAD CLÁSICA A INTERNET

1. RTC – RDSI - GSM

SECCIÓN II NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA EL ACCESO A INTERNET

2. ADSL
3. CATV (mediante TV por cable)
4. PLC (Internet a través del cable de la luz)
5. LMDS (Acceso Inalámbrico)
6. SAT (Acceso Satélite)
7. TDT (Televisión Digital Terrestre)
8. WLAN (Vía Radio Local)

PARTE V SECCIÓN I**CONECTIVIDAD CLÁSICA A INTERNET****RTC – RDSI - GSM**

INTRODUCCIÓN:.....	178
LA CADENA DE VALOR.....	179
SECCIÓN I	180
CONECTIVIDAD CLÁSICA A INTERNET:	180
1. EL ACCESO CONMUTADO A INTERNET.....	180
2. ¿Qué significa una Red de Acceso?	181
3. Acceso conmutado a Internet a través de la línea telefónica (RTC).....	183
3.1 <i>Pros y contras de las Conexiones Conmutadas Telefónicas</i>	185
3.2 <i>Conectividad para usuarios empresariales:</i>	187
4. Acceso mediante la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI)	189
4.1 <i>Integración de servicios: el porqué de la RDSI</i>	189
4.2 <i>Estructura y capacidad de la RDSI</i>	190
4.3 <i>Pros y Contras del acceso a la Red mediante RDSI:</i>	191
5. Acceso mediante la Red Celular GSM.....	193
ARQUITECTURA DEL SISTEMA	193
ELEMENTOS A UTILIZAR.....	193
LA EXPERIENCIA DE USUARIO.....	194
6. Esquema Global de un acceso Conmutado o "Dial-Up"	196
6. PENETRACIÓN DE MERCADO DE LA TECNOLOGÍA RTC-RDSI... 196	
7. Evolución de los precios y comparativa con los países europeos:.....	200

INTRODUCCIÓN:

En este capítulo se analizan una por una las distintas tecnologías utilizadas para el acceso a internet. Con el objetivo de dar a conocer las numerosas formas en que podemos conectar nuestros ordenadores o redes y cual es la que más se adapta a nuestras necesidades.

Realizando al final de cada tecnología una comparativa con el resto, destacando sus principales puntos fuertes y débiles.

Asimismo, se analiza la evolución histórica, su desarrollo como tecnología, su arquitectura de red, mercado objetivo y impacto en la sociedad.

Finalizando el estudio con una comparativa sobre cuanto le cuesta a un operador desplegar una determinada tecnología. Con lo que a veces le conlleva a tomar decisiones tecnológicamente no óptimas. Por lo que se definen unos Factores de Idoneidad Tecnológica y Comercial.

Todo el estudio se divide en dos grandes bloques o secciones:

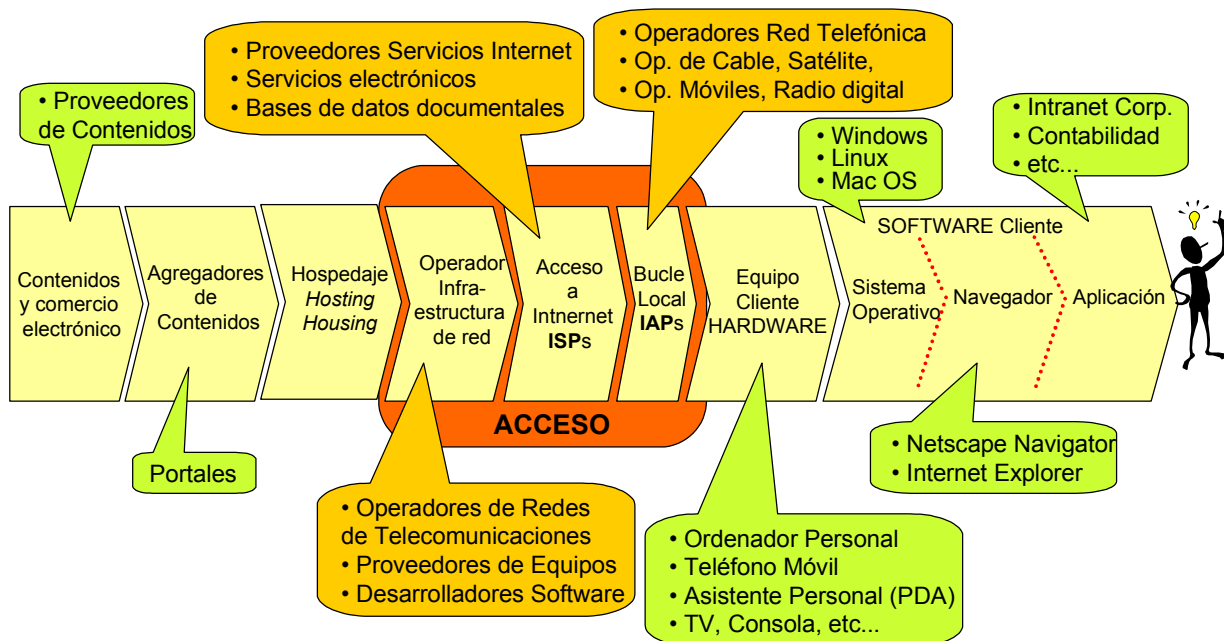
- La Conectividad clásica: Conmutada o Permanente: RTC, RDSI, GSM.
- Y las nuevas tecnologías para el acceso:
ADSL, CATV, LMDS, UMTS, SAT, TDT, WIFI, G-Ethernet y PLC.

Las distintas tecnologías empleadas para el acceso a internet, son una de las partes más cambiantes dentro de la cadena de valor que se forma para la provisión del servicio al cliente.

Los rápidos avances de estas tecnologías y el rápido despliegue de algunas de ellas, han provocado cambios radicales en la forma de comunicarse que tienen empresas y usuarios. El resultado de esta velocidad de cambio ha llevado a una cierta incertidumbre tecnológica, que muchas empresas han visto como una nueva oportunidad para reposicionarse en el mercado, a la vez que ha dejado fuera de éste a muchas otras. Lo que es innegable es que internet y todo lo que conlleva, genera un nuevo concepto empresarial: la empresa-red, en la que una empresa es más productiva, como más eficientes sean sus contactos y transacciones con sus clientes y con sus proveedores. Y en ello tiene mucho que ver el poder entender la nueva cadena de valor que se forma en el sector de las telecomunicaciones y de la informática orientada a internet.

LA CADENA DE VALOR

Actualmente podemos considerar que internet ha creado un nuevo subsector dentro de las telecomunicaciones y de la informática. Lo que ha venido en llamarse Tecnologías de la Información. Cambiando la mayoría de los paradigmas del mercado hasta ahora existentes. Como todo mercado, existen distintos actores, que unidos adecuadamente, generan los servicios para el cliente que se sitúa al final de la cadena, demandando productos de alto valor añadido.



Cadena de Valor. Adaptación propia a internet, de la propuesta por Mike Hess en IESE. Nov.2001

El presente capítulo, focaliza en los tres elementos centrales de la cadena de valor de internet. Los operadores de infraestructura, los proveedores de acceso a internet y el acceso al usuario final (también llamado bucle¹ local), analizando pormenorizadamente las distintas tecnologías de acceso posibles, así como sus fortalezas y debilidades.

¹ Históricamente llamado así, debido al bucle que forman los cables telefónicos que llegan al cliente final.

SECCIÓN I CONECTIVIDAD CLÁSICA A INTERNET:

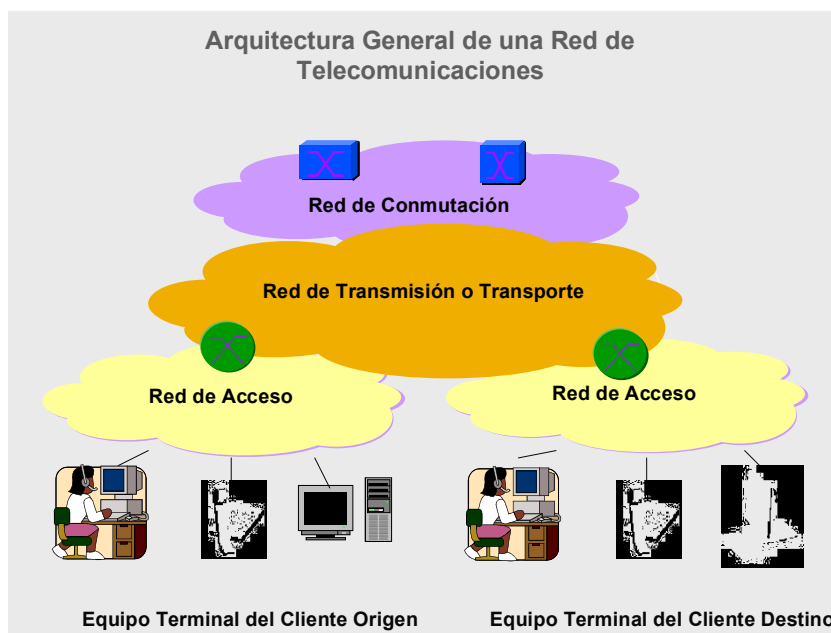
1. EL ACCESO CONMUTADO A INTERNET



Hablamos de acceso conmutado a internet al referirnos a aquellos sistemas que nos permiten acceder desde nuestra ubicación hasta la del proveedor de internet, mediante una llamada conmutada. Por lo tanto debe establecerse una llamada y la conexión no es permanente, puesto que la cortaremos al finalizar nuestra sesión de internet.

En general, una red de telecomunicaciones de un operador está compuesta por tres grandes redes que realizan una serie de tareas bien diferenciadas:

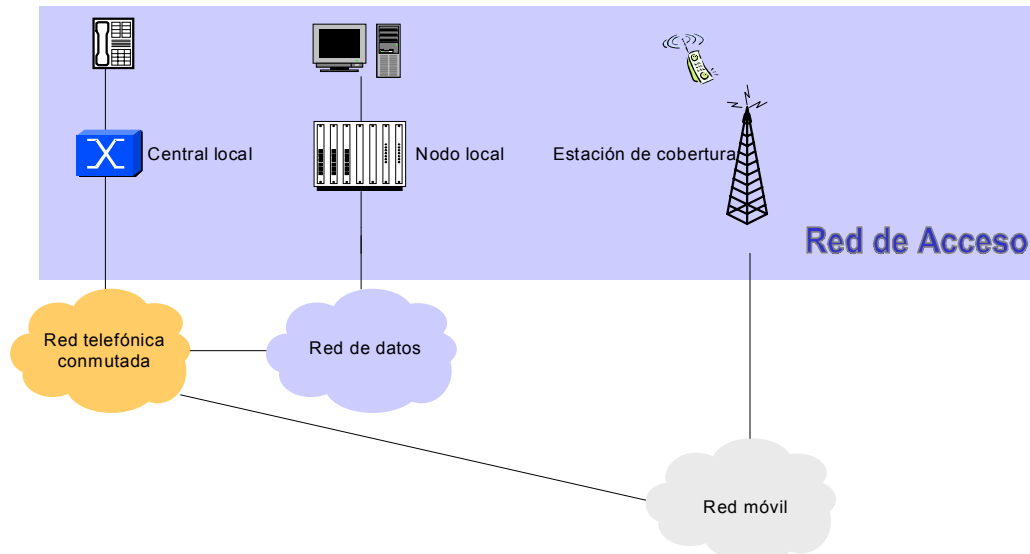
- Comunicación y acceso telefónico a servicios de información, llevado a cabo en centrales de conmutación (Red de Acceso y conmutación).
- Comunicación de los clientes que intercambian señales con los equipos de datos y acceso a los servicios de Internet (Red de Datos);
- Transporte de la señal entre y desde los nodos o centrales de las redes de datos y de voz (Red de Transporte);



2. ¿Qué significa una Red de Acceso?

La Red de Acceso permite al usuario acceder a los servicios de telecomunicaciones mediante diferentes tecnologías clasificadas según el soporte físico utilizado.

Se utiliza como primer tramo para unir los equipos instalados en la ubicación del cliente² (teléfonos, módems, routers) hasta los nodos de las redes de datos



y de voz. Tradicionalmente el acceso al cliente se ha realizado a través de la línea telefónica de cobre, que los distintos monopolios de cada país han ido extendiendo. Sin embargo, la liberalización de los mercados y la implantación de nuevos servicios que requieren mayor ancho de banda, ha propiciado el despliegue de otras tecnologías para estas redes.

Los nuevos entrantes, no pueden competir con los antiguos monopolios debido a la gran capilaridad en la extensión de sus redes, por lo que inicialmente el sector se liberaliza gracias al sistema de acceso indirecto que permite el alquiler de la red de acceso del operador dominante, (la denominada última milla³), gracias a la anteposición de un prefijo en el número a marcar.

Los sistemas utilizados para unir al cliente con la red de comunicaciones son:

- Acceso mediante hilos de cobre (desde los inicios de la telefonía).
- Acceso mediante fibra óptica y cable coaxial (desde los años 80).
- Acceso inalámbrico mediante radio (mediados de los años 90).
- Nuevas tecnologías: Power Line, o red eléctrica (principios de 2000).

² Si es particular en su casa o bien en la sede de la empresa en caso de ser corporativo.

³ Puesto que en zonas urbanas corresponde a la distancia media entre cliente y la central del barrio o demarcación.

El acceso por cobre es históricamente la técnica de acceso más utilizada. La mayoría de los países cuentan con una amplia red desplegada sobre los pares de cobre trenzados, utilizados para los servicios de telefonía en un inicio y más tarde para RDSI⁴ y transmisión de datos a baja velocidad.

En la actualidad para alcanzar mayores anchos de banda se utiliza la tecnología ADSL⁵.

El cable coaxial se utilizó para la red troncal de telecomunicaciones, pero en la última década ha sido substituido por la fibra óptica que cuenta con un mayor ancho de banda. Actualmente, se ha optado por una estructura híbrida HFC, donde la red troncal se implementa con fibra óptica y la red de distribución y acceso se realiza mediante cable coaxial. Aunque el coste del cableado es económico, no es así con la infraestructura y los equipos; además resta añadir las dificultades por obtener licencias municipales de obra y los permisos de las comunidades de vecinos.

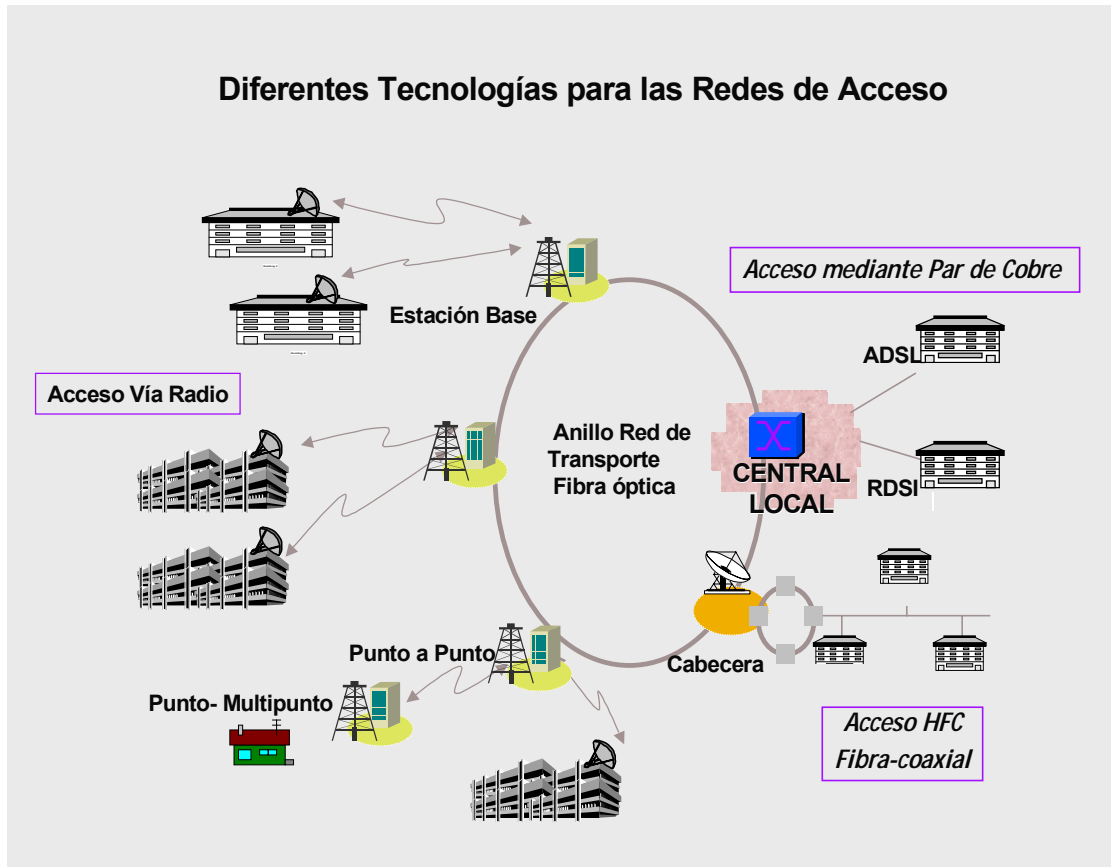
La fibra óptica es el medio de transmisión que permite un mayor ancho de banda, además de otras importantes ventajas como puede ser la inmunidad frente a las interferencias electromagnéticas. Se ha impuesto como medio de transmisión en las redes troncales, donde sólo compite con los radioenlaces de alta capacidad en aquellos puntos donde se requiere un acceso rápido y económico., en la red de acceso la fibra óptica se encuentra con diversas dificultades como los altos costes de instalación, la necesidad de transductores ópticos/eléctricos y la necesidad de licencias de obra.

Las llamadas tecnologías inalámbricas vía radio empezaron a emplearse para el acceso a telefonía fija a mediados de los 90 con la entrada de los nuevos operadores, pues permite un despliegue más rápido y a menor coste que las tecnologías basadas en soporte físico, aunque con capacidades por cliente limitadas debido a las limitaciones de espectro radioeléctrico.

Sin embargo, permite conseguir nuevos clientes con inversiones más reducidas que otras tecnologías de acceso como la fibra.

⁴ Red Digital de Servicios Integrados.

⁵ Línea de Abonado Digital Asimétrica.



3. Acceso conmutado a Internet a través de la línea telefónica (RTC)

Los primeros accesos a Internet comerciales se ofrecieron utilizando la RTC⁶ o lo que es lo mismo, haciendo uso del par de cobre. Era necesario adaptar los equipos terminales: puesto que la red está pensada para transmitir la voz y ésta es de naturaleza analógica. Los datos al ser digitales tendrán que ser modulados y transmitidos mediante un módem⁷ que se colocará entre el equipo informático (fuente de los datos) y la red telefónica. Las velocidades han ido variando con el tiempo: desde los viejos modems a 300 bps que se acoplaban acústicamente al terminal telefónico, pasando por los de 1.200bps, 2.400 (que muchos cajeros automáticos aún hoy en día utilizan), los de 9.600, los míticos 14.400 de mediados de los 90, los 28.800bps que fueron los primeros en llevar circuitería "regrabable" para poderlos actualizar a 33.600 bps. Finalmente se logró la especificación V.90 que lograba velocidades de hasta 56.000bps de bajada (red-usuario) con una velocidad máxima de subida de 33.600bps.



Módem por acoplamiento acústico 300bps Cortesía:JAE

⁶ RTC: Red Telefónica Conmutada.

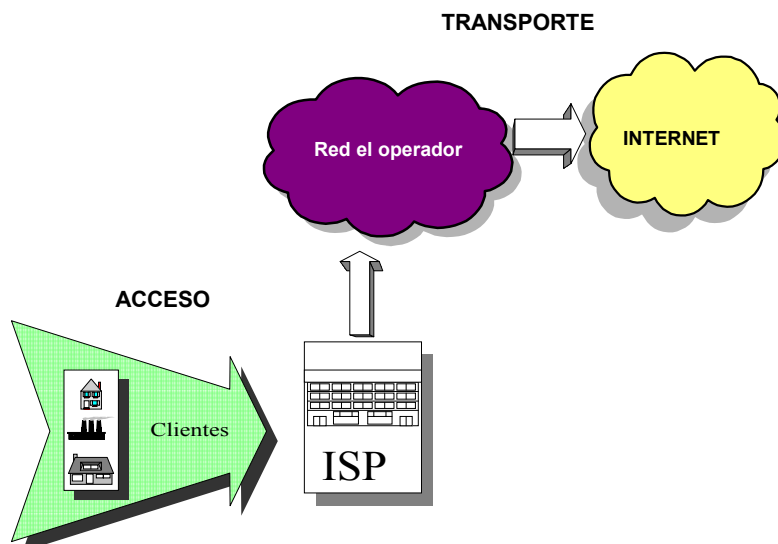
⁷ El estándar actual de conexión para módems es el V90. Hasta el año 1998 el estándar era el V34 y el V32 que permitían velocidades teóricas hasta 35Kbps.



Modem 28.800 con Firmware "regrabable" actualizado a 33.600bps

En cualquier caso, este tipo de red basada en la conmutación de circuitos⁸ fue diseñada para ofrecer el servicio telefónico de manera óptima, pero no para la transmisión de datos, puesto que el ancho de banda es muy limitado

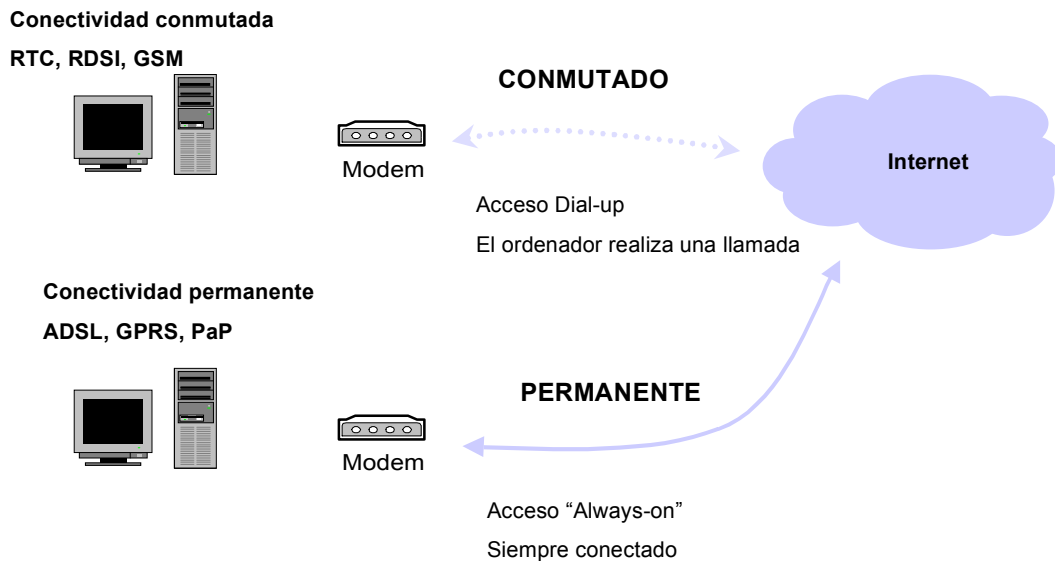
NOTA TÉCNICA: Al acceso a Internet mediante RTC o RDSI⁹ o GSM, se le denomina comúnmente acceso **dial-up**. Su principal característica es que no es permanente, teniéndose que establecer y cortar la llamada para cada conexión. El resto del tiempo el circuito permanece cerrado, pudiéndolo utilizar el operador para la conexión de otro cliente. Es por ello que en cada conexión realizada, podemos obtener una calidad distinta de transmisión, en función del estado en que se encuentre el circuito que la central de conmutación nos facilite.



Esquema como ejemplo general, de una conexión a internet dial-up.

⁸ En los servicios conmutados en modo circuito el intercambio de información se realiza mediante una conexión física establecida entre el origen y el destino de la información. En este tipo de comunicaciones hay siempre un establecimiento, un intercambio de información y una liberación de la comunicación.

⁹ Red Digital de Servicios Integrados.



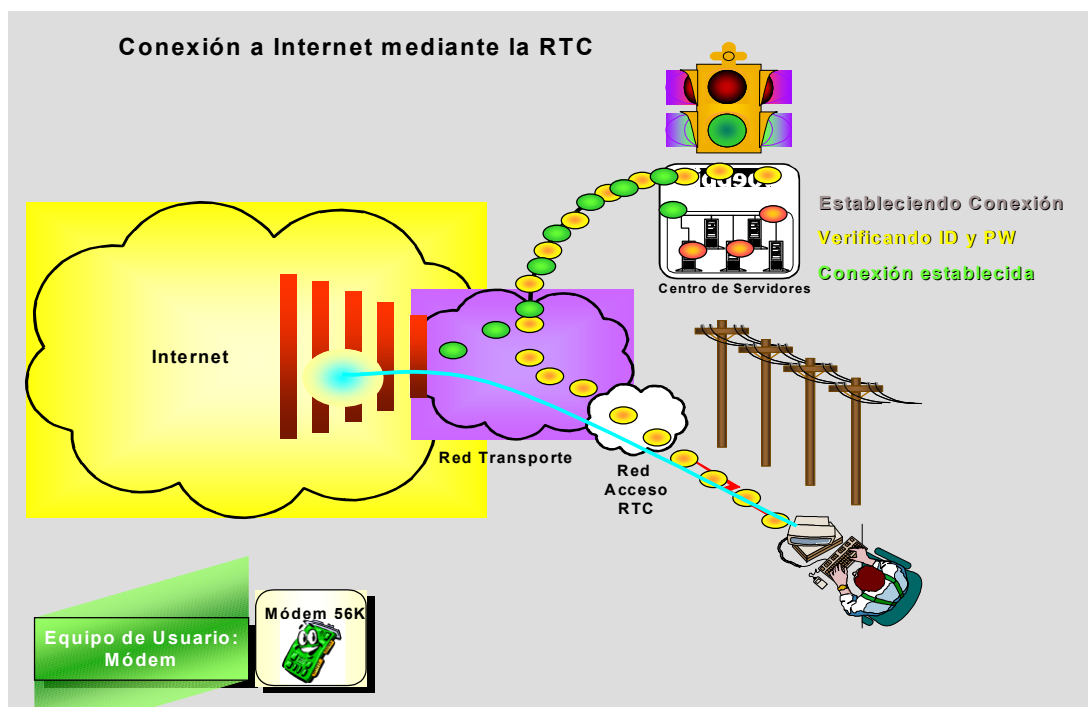
3.1 PROS Y CONTRAS DE LAS CONEXIONES CONMUTADAS TELEFÓNICAS:

- ✓ Se trata de una conexión con precio de llamada local enfocada a usuarios particulares o a pequeñas empresas que precisen de un acceso sin hacer un elevado uso del mismo.
- ✓ El sistema de tarificación puede llevarse a cabo mediante varias opciones: pago por el establecimiento del llamada y por el tiempo de conexión (según franja horaria), tarifa plana (precio fijo mensual indientemente del tiempo de conexión y según o no franja horaria) o mediante bonos de cierta duración, que no són más que un prepago por un cierto tiempo de acceso telefónico.
- ✓ El único equipo que el usuario requiere adicionalmente a parte del ordenador PC es un módem. Con un precio que a mediados de 2002 se encuentra entre los 18€ y 90€ según sea interno o externo.
- ✓ Se trata del tipo de conexión más utilizada en la mayoría de países



Por el lado negativo nos encontramos con que:

- ✗ La red telefónica está dimensionada para llamadas de una duración media de 3 minutos. En Internet las llamadas suelen ocupar los circuitos entre 30 y 60 minutos e incluso más, sobrecargando la red de tráfico. Por lo que debido a la propia naturaleza de la red telefónica y a la imposibilidad de asegurar un determinado caudal mínimo en las redes IP, las velocidades de transmisión de datos, son muy bajas, haciéndose en muchos casos imposible, el poder utilizar aplicaciones y sistemas multimedia que incluyan gráficos de alta resolución o pequeñas películas.
- ✗ Lo que por una parte es una gran ventaja, debido a la alta penetración de la telefonía fija en los hogares, se convierte en un inconveniente al no poder utilizar simultáneamente el teléfono con el acceso a internet. Si una sesión dura 60 minutos, durante ese tiempo ese teléfono no estará disponible para recibir llamadas.
- ✗ Al tratarse de una conexión conmutada es necesario establecer una llamada que implica unos costes (si se paga por tiempo de conexión) y que no asegura que una vez conectados se corte la comunicación a los pocos segundos.



Esquema general de conexión a Internet mediante la RTC; es necesario antes de establecer la conexión, un proceso de autenticación que autoriza al usuario mediante un identificador y una clave a circular por la red, únicamente si es cliente del proveedor de acceso. Simbolizado por el semáforo en el esquema.

3.2 Conectividad para usuarios empresariales:

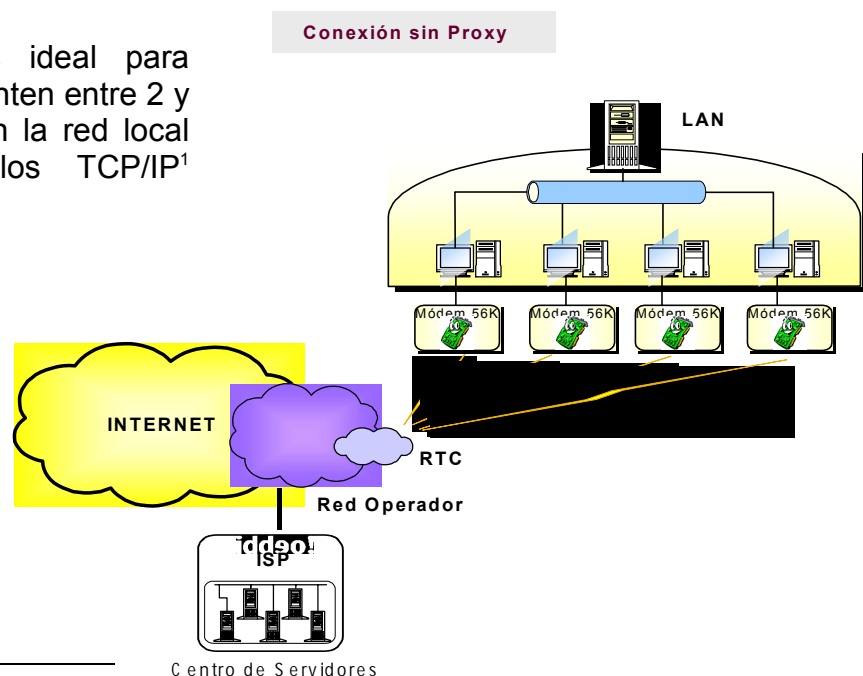
Hemos visto cual era el esquema de la conexión monousuario mediante un PC un módem y una línea telefónica. En el caso de una empresa en la que tenemos diversos ordenadores conectados entre sí, mediante una red LAN¹⁰, requeriremos un elemento adicional que haga converger todos los paquetes de información generados por los distintos ordenadores en una única salida, que conectaremos a la red telefónica.

Este nuevo elemento y sus funciones, pueden estar realizadas por una máquina de propósito específico como puede ser un **router** (que encamine el tráfico por la red local) o bien por una aplicación software que instalemos en uno de los ordenadores de la red (es el caso del llamado servidor **proxy**¹¹).

Si no tuviéramos este elemento adicional, deberíamos tener tantos módems como PCs tuviera la red y tantas líneas telefónicas como modems. Solución a todas luces inviable.

Sin embargo, con el servidor Proxy requeriremos únicamente una sola conexión telefónica (y por tanto un único módem o tarjeta adaptadora) para conectar a todos los usuarios de la red de la empresa.

Esta solución es ideal para empresas que cuenten entre 2 y 20 ordenadores en la red local con los protocolos TCP/IP¹ instalados.

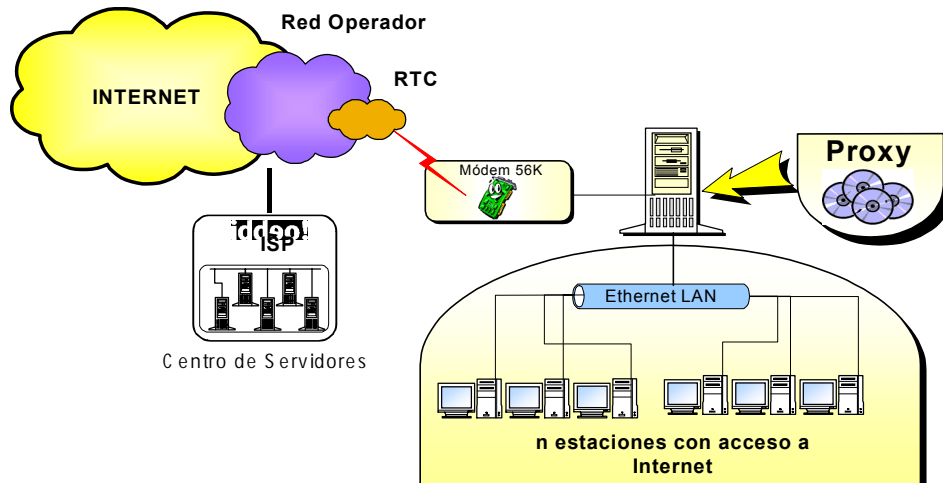


¹⁰ LAN: Local Area Network. O Red de Área Local. Es un modo de interconectar ordenadores a velocidades altas en una zona geográfica pequeña. Una LAN dotada de un servidor dirige aplicaciones y almacena los datos designándose como servidor de los otros ordenadores que actúan como estaciones de trabajo. La tecnología LAN más ampliamente instalada es la Ethernet, normalizada como IEEE 802.33 sobre cable coaxial o pares trenzados y con velocidades de transmisión de hasta 10Mbps. En el caso de Fast Ethernet se llega hasta los 100Mbps y a 1 Gbps en Gigabit-Ethernet (soportando hasta 10 Gbps en las redes troncales).

¹¹ Servidor Proxy o servidor intermediario.

Acceso dial-up de una LAN sin uso de un Servidor Proxy, se requieren tantos modems y líneas telefónicas como PCs

Conexión con Proxy



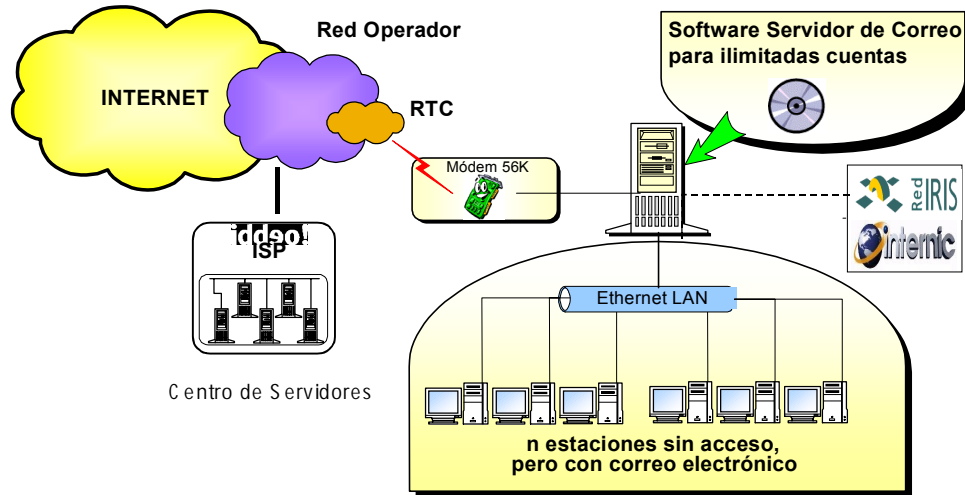
El Servidor Proxy (aplicación software) se instala en el Ordenador Servidor de la LAN. Permitiendo a los distintos usuarios acceder a internet de forma simultánea.

Las ventajas de esta conexión corporativa son muy claras:

- Con una sola cuenta podemos dar acceso a toda la red.
- Menor coste que cualquier otra solución corporativa
- El software realiza la conexión con el proveedor de forma automática cuando un cliente de la red, solicita el servicio.
- Mayor seguridad: El proxy actúa como una barrera adicional para limitar el acceso a la red local desde el exterior
- Posibilidad de seleccionar discriminadamente dentro de la red local, puesto por puesto, el acceso a correo electrónico o navegación por Internet.
- El software se instala en uno de los ordenadores, en el que conectemos el módem, sin necesidad de que esté dedicado exclusivamente.

Otra aplicación muy difundida entre las pymes es el uso de servidores de correo electrónico que residen en la oficina del cliente y permiten recibir y distribuir los mensajes de Internet entre los usuarios de la LAN. Conectándose periódicamente al servidor de correo principal (el ubicado en el proveedor de internet y que está conectado 24h permanentemente a internet).

Conexión con Servidor de Correo



4. Acceso mediante la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI)



El proceso generalizado de digitalización de todos los sistemas electromecánicos que convivían en las redes telefónicas, originado en los años 1980, así como el ansia de poder unificar todos los servicios sobre un único acceso llevó a la implantación de la Red Digital de Servicios Integrados. Red altamente normalizada, pero que no ha tenido un gran auge comercial en Europa (a excepción de Alemania).

La RDSI debe su nombre a la integración de una multitud de servicios, en único acceso de usuario que permite la comunicación digital a mayor velocidad entre los terminales conectados a ella, como teléfono, fax, ordenador, etc. gracias a la digitalización extremo a extremo incluyendo el bucle de abonado.

4.1 Integración de servicios: el porqué de la RDSI

La red pública compuesta por un conjunto de redes separadas y especializadas cada una de ellas en una clase de servicio, no favorece la optimización de los

recursos e incrementa los costes de gestión, además de encarecer las instalaciones de los usuarios que requieran diferentes servicios.

De este modo, en la RDSI se define un acceso de 144Kbps (denominado acceso básico, formado por 2 accesos portadores de 64Kbps + 1 de 16Kbps de señalización) y otro acceso a 2Mbps (acceso primario). Asimismo, se definen servicios soportados en modo circuito (servicios de voz) y en modo paquete (servicios de datos).

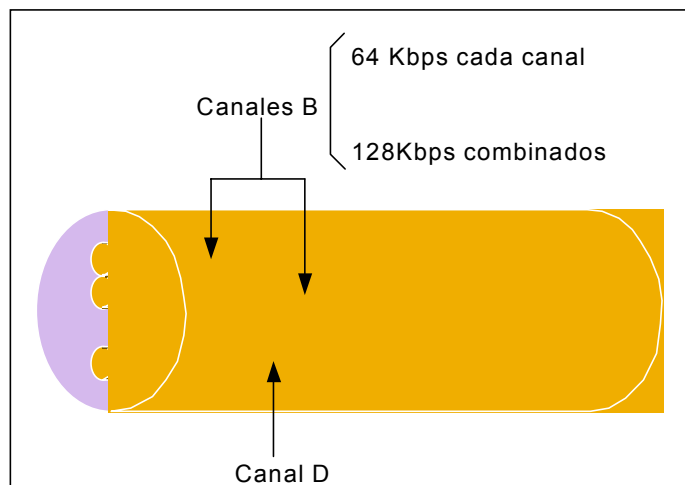
La integración de los servicios en una única línea se realiza a través de un interfaz estándar independiente del servicio, permitiendo disponer de un amplio rango de capacidades en los terminales y mejorar las prestaciones del terminal sin cambiar el interfaz de la línea de acceso.

4.2 Estructura y capacidad de la RDSI

La Red Digital de Servicios Integrados proporciona al usuario en su acceso básico, 2 canales de comunicación digitales de 64Kbps (denominados canales B) y uno de control o señalización de llamada de 16Kbps (canal D), sobre las líneas telefónicas convencionales¹².

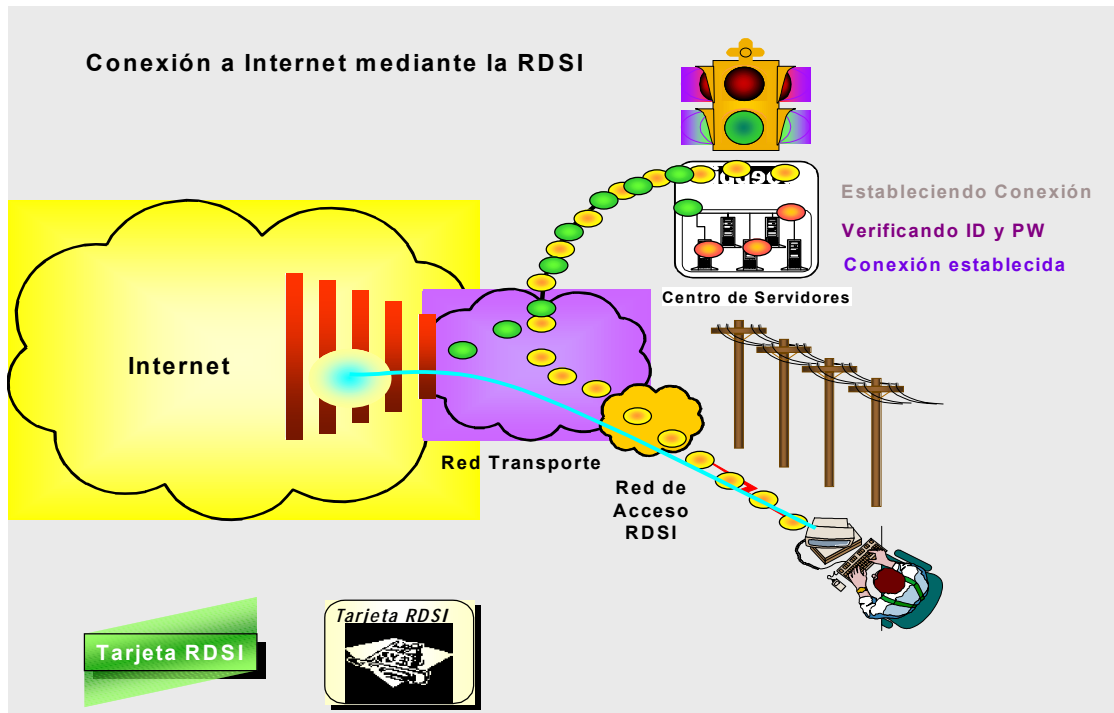
Los dos canales de comunicación B (para el transporte de voz, datos y acceso a Internet a 64Kbps) desde el terminal del usuario pueden utilizarse independientemente, a efectos prácticos es como si dispusiéramos de dos líneas independientes. Por lo que el operador las va a facturar también como si fueran dos líneas. De aquí la mayor cuota mensual que se cobra por una línea RDSI.

El acceso primario nos ofrece 30 canales B (de 64Kbps cada uno) y un canal D (de 64Kbps) y confiere al usuario una capacidad total de 2Mbps¹³. Orientado a empresas que necesiten de una mayor capacidad de transmisión, como pueden ser oficinas con una centralita digital o una LAN.



¹² El cableado externo que utiliza la RDSI es el convencional de la línea telefónica: un par de cobre. Únicamente el cableado desde el cajetín de entrada (PTR o punto de terminación de red) dentro del domicilio del cliente hasta los equipos deberá tener 4 hilos: 2 para emisión y 2 para recepción.

¹³ Debido a las diferentes jerarquías de transmisión digital en diferentes países no existe una única velocidad de transmisión. Los EEUU, Canadá y Japón utilizan estructuras de transmisión basadas en 1,544Mbps que se corresponden con el servicio de transmisión T1. En Europa, se denomina E1 y corresponde a una velocidad de 2,048Mbps (30 canales B y dos D de 64Kbps) es la velocidad estándar (servicio E1). Un usuario con menores requisitos puede emplear menos canales, optando por una estructura de nB+2D, donde n varía de 1 a 23 o de 1 a 30 para ambos servicios primarios.

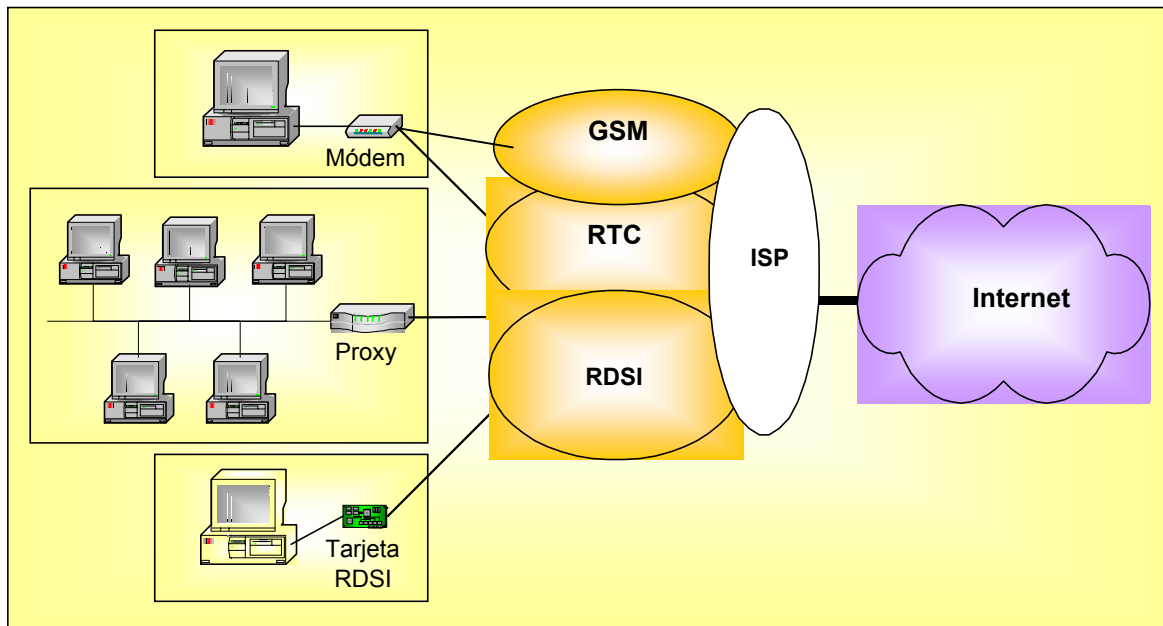


Esquema global de acceso a Internet mediante RDSI

4.3 PROS Y CONTRAS DEL ACCESO A LA RED MEDIANTE RDSI:

- ✓ Mayor calidad de voz, mayor velocidad (64kbps), menor tasa de error y más flexibilidad respecto al acceso RTC.
- ✓ Mayor rapidez en el establecimiento de llamadas: casi instantáneo (0,5 a 1 segundo), frente los 30 segundos de la red telefónica conmutada.
- ✓ Con una conexión básica (2 canales de 64Kbps) podemos mantener una conversación telefónica normal por uno de los canales y estar conectados a Internet por el otro canal. Aunque el coste de la llamada resultará doble.
- ✓ Existe la opción de contratar dos canales para acceder a Internet a una velocidad de hasta 128Kbps, aunque el coste es superior.
- ✓ El tiempo de acceso RDSI tiene un coste idéntico al del acceso RTC, ofreciendo más prestaciones.

✗ El equipo terminal de usuario (PC) no es compatible con la RDSI, por lo que aunque ambos sean digitales, se requiere un adaptador (tarjeta) de coste¹⁴ superior al módem.



Conexión	Velocidad máxima	Tipo línea	de Establecimiento de llamada Segs.	Necesario
RTC	56 Kbps	Analógica	De 25" a 30"	- Línea telefónica - Módem
RDSI	128 Kbps	Digital	Prácticamente instantáneo 0,5"	- Tarjeta RDSI - Instalación RDSI
GSM	9,6 Kbps	Digital	Alrededor de 25"	- Movil TX Datos - Adaptador GSM

¹⁴ Orientativamente, las tarjetas RDSI (ISA o PCI) oscilan entre los 90€ y 250€ según marca y prestaciones.

5. Acceso mediante la Red Celular GSM



Al igual que en los esquemas analizados anteriormente, podríamos substituir la red telefónica de conmutación de circuitos por una red telefónica cuya parte final de acceso de usuario fuese inalámbrica.

La red móvil GSM¹⁵ añade a las características que se han analizado anteriormente una componente de movilidad. Allí donde tengamos cobertura de nuestro móvil podremos acceder a internet.

Aunque dicho así parece perfecto, ciertas características técnicas del diseño del protocolo GSM, su estructura de red pensada para voz, y su altísimo coste hacen que el acceso mediante esta red, NO sea una alternativa comercialmente práctica.

Arquitectura del Sistema

En lo que se refiere al acceso a internet, podemos asimilar la topología necesaria para una conexión, a la que se utiliza en un acceso telefónico convencional. Nuestro ordenador, de sobremesa, portátil o dispositivo PDA¹⁶, requerirá de un Adaptador hacia la red GSM que hará las veces de módem. Aunque en este caso como el sistema de transmisión GSM es un medio digital nativo, no deberán realizarse las conversiones digital-analógica y viceversa por lo que la calidad y eficiencia de la transmisión será mejor.

Podremos conectar nuestro equipo al teléfono, mediante un cable serie del ordenador al teléfono, aunque la solución que se adopta generalmente es una conexión inalámbrica por infrarrojos o mediante el estándar *Bluetooth*¹⁷.

Elementos a utilizar

Para la conexión a internet utilizando un sistema móvil GSM, necesitaremos los siguientes dispositivos:

- Cuenta de Acceso a internet provista por un ISP
- Ordenador o Dispositivo PDA
- Módem GSM

¹⁵ GSM: Global System for Mobile Communications. Estándar del Sistema global para comunicaciones móviles.

¹⁶ PDA: Personal Digital Assistant. Asistente Digital Personal.

¹⁷ Estándar vía Radio que puede alcanzar velocidades de hasta 2Mbps (siempre en un muy corto radio de alcance).

- Terminal Móvil GSM (que permita¹⁸ transmisión de datos).

La velocidad máxima a alcanzar a diferencia de la red telefónica convencional son los únicamente **9.600 bps**.

Este es uno de los impedimentos que ha llevado a pensar en otros sistemas de transmisión de datos, como los planteados por el sistema UMTS¹⁹ que permiten llegar hasta los 2 Mbps. La llamada tercera generación de móviles, que ha cosechado un estrepitoso fracaso después de levantar las mayores expectativas y arruinar al sector por el pago de licencias²⁰ desorbitadas, a las administraciones de cada país.

La experiencia de Usuario

Dada la velocidad máxima insuperable de 9600 bps impuesta por el protocolo GSM, una de las utilidades que más se utilizan en el mercado es la lectura del correo electrónico, o la consulta de noticias en portales con contenidos especializados.

La navegación web mediante estos dispositivos también es posible aunque por el precio de la conexión (que oscila entre los 15 y 40 céntimos de Euro al minuto según franja y tipo de contrato) es una práctica poco habitual entre los usuarios de estos sistemas.

Con el sistema de infrarrojos podemos conectar nuestra agenda personal o bien un portátil.



Conexión Infrarroja entre PDA y móvil GSM. Las funciones de adaptador (o módem), las realiza el PDA mediante un software. En el ejemplo se muestra una aplicación de e-mail.

¹⁸ La mayoría de terminales GSM en el mercado a 2002 lo permiten.

¹⁹ UMTS: Universal Mobile Telecom System. Sistema de telecomunicaciones móviles universal.

²⁰ Accediendo a ellas por subasta y no concurso de méritos como es lo habitual.

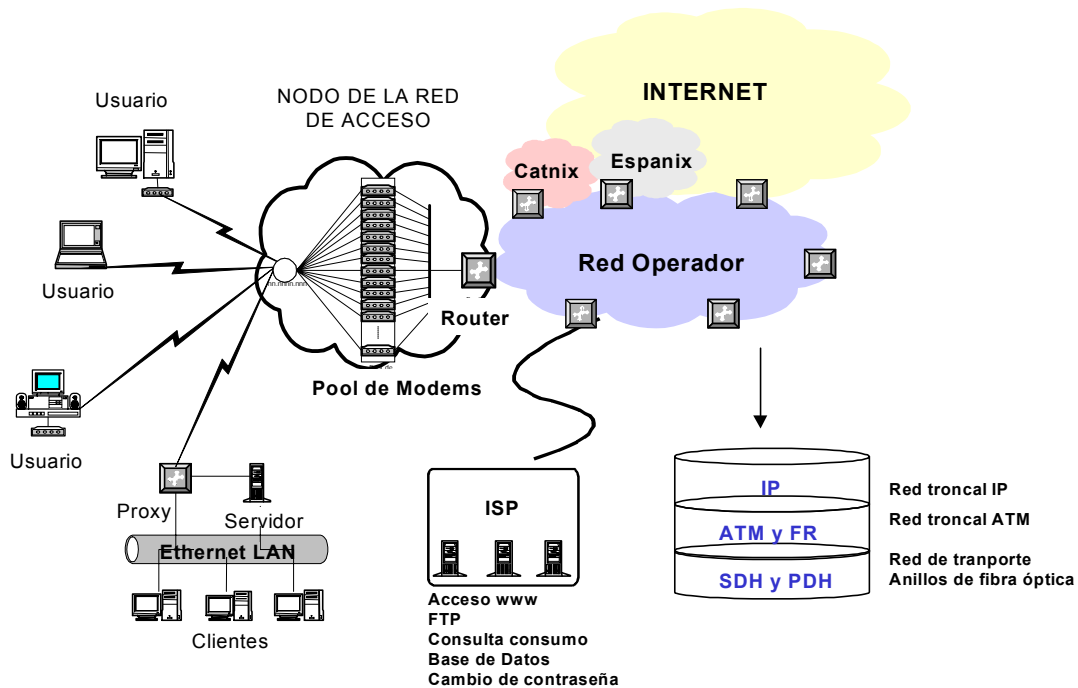
Existen otras formas de conexión entre los equipos informáticos y el terminal telefónico GSM como *Bluetooth*.



Conexión mediante un adaptador *Bluetooth* en el móvil hacia un portátil con dispositivo similar.

Que aunque tienen un coste de adquisición muy superior a los infrarrojos (que suelen venir ya “de serie” en este tipo de dispositivos, ofrecen también unas prestaciones mucho mayores.

6. Esquema Global de un acceso Conmutado o "Dial-Up"



Tanto en el acceso vía RTC como en el RDSI, los usuarios se conectan a su proveedor de internet (ISP), mediante la Red Telefónica. La llamada llega a la central local de la red telefónica para posteriormente ser entregada al Servidor de Acceso a la Red (NAS) o Pool de Módems²¹ del proveedor de internet que convierte la llamada telefónica en una conexión de datos. Generando paquetes de información según el protocolo TCP-IP, para ser encaminados por la red de transporte del operador según su dirección IP.

6. PENETRACIÓN DE MERCADO DE LA TECNOLOGÍA RTC-RDSI

Aunque tecnológicamente podríamos considerarlo el menos adecuado para conectarnos a internet, el acceso por la RTC es el que goza de unos mayores índices de penetración a su sencillez de instalación y a que la mayoría de proveedores ofrecen la conexión a internet de forma gratuita, de modo que el usuario sólo paga por la llamada.

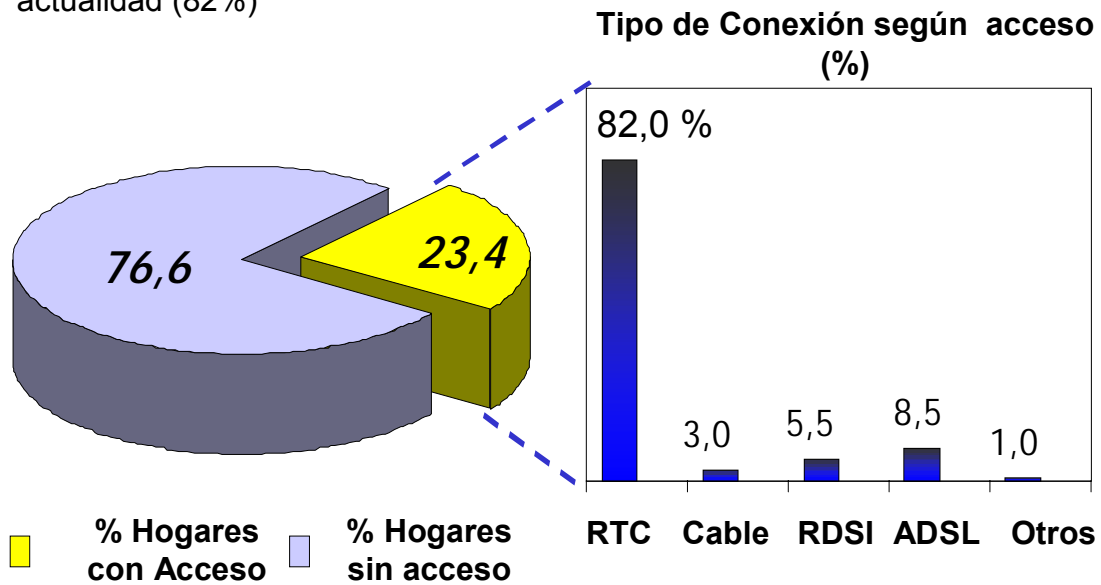
Asimismo, la aparición de la modalidad de pago Tarifa Plana²² ha favorecido aún más el aumento de internautas en la red. Por el contrario, el acceso RDSI a diferencia de otros países como Alemania o Francia, no ha tenido mucho éxito en nuestro país donde apenas se registra un 3% de penetración²³.

²¹ Se definen como los Puntos de Acceso para los usuarios dial-up RTC y RDSI hacia la red del operador.

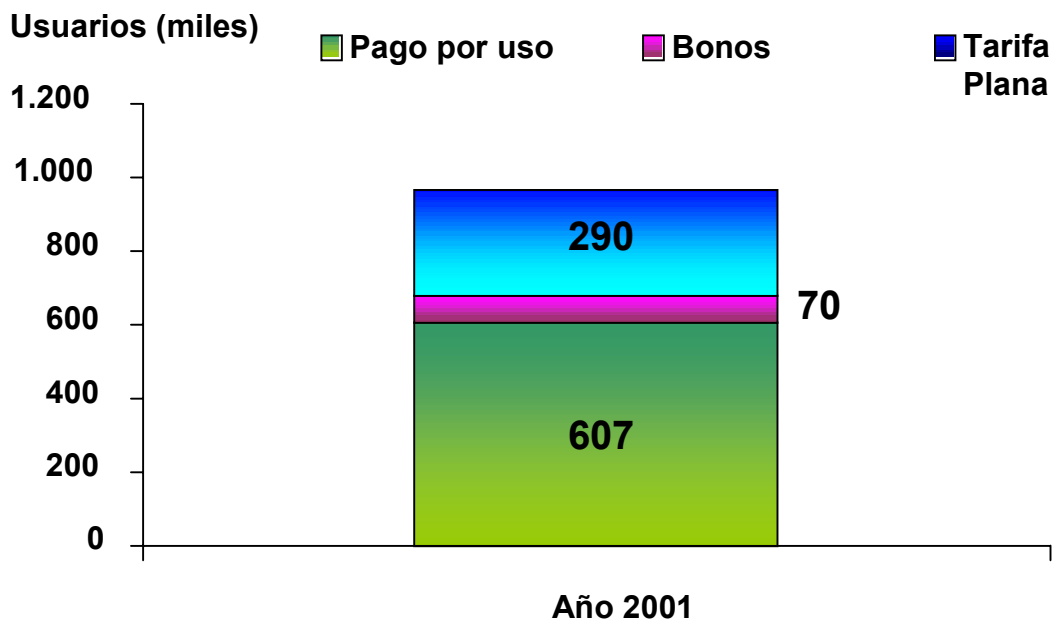
²² Pago de un precio fijo independientemente de las horas de conexión. La modalidad de Tarifa Plana fue lanzada por el operador Retevisión el 1 de julio de 2000.

²³ Fuente: Netvalue.com. Agosto 2001.

El acceso a Internet mediante RTC sigue siendo pues el más utilizado en la actualidad (82%)

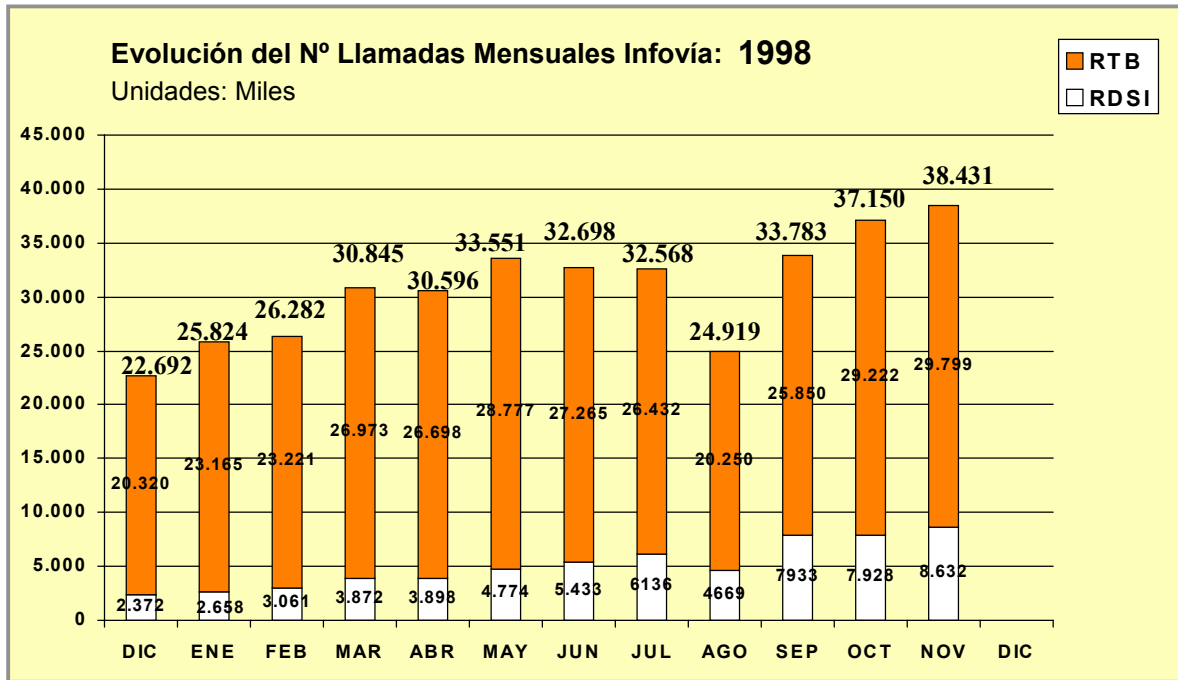


Fuente: CMT. Diciembre 2001



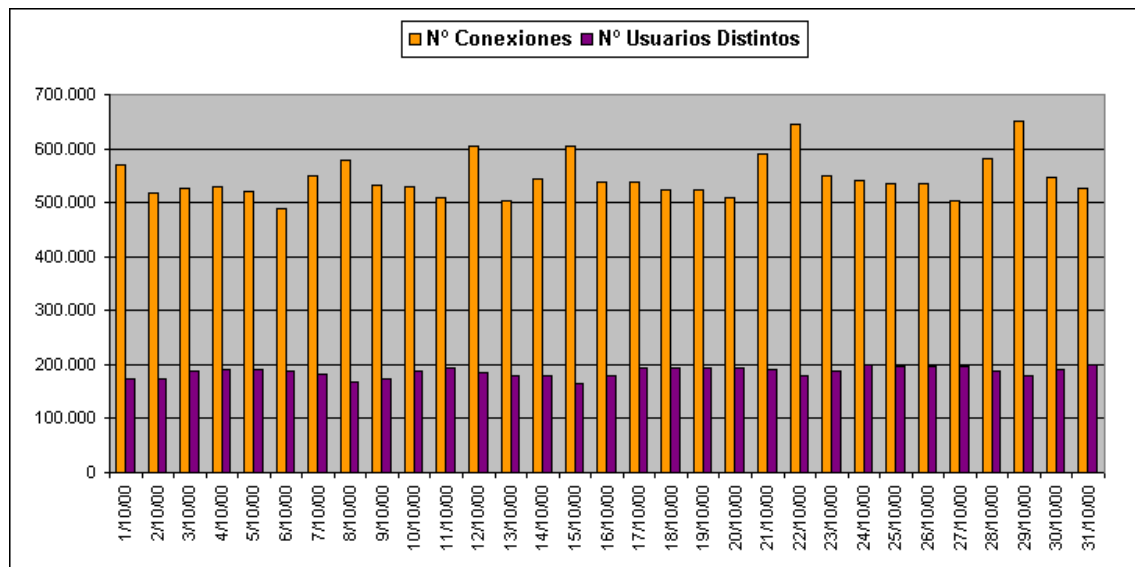
Usuarios de eresMas-Retevisión según tipo de pago del acceso telefónico. Incluye RTC-RDSI.
Fuente: Expansión Diciembre de 2001.

De la anterior figura, podemos observar que a los casi dos años del lanzamiento de la tarifa plana mediante acceso conmutado, ésta ha alcanzado únicamente una penetración del 30% entre los usuarios de eresMas y de Retevisión, acogiéndose al programa de bonos un 7% de los clientes y el 60% restante sigue pagando por el uso.



Fuente: Dirección Marketing de Telefónica

Ya en 1998 se observaba que el número de llamadas realizadas mediante la red de Acceso RDSI era muy inferior al de las realizadas por la Red Telefónica Básica (RTB). Con el tiempo el porcentaje de llamadas mediante la RDSI respecto al total de llamadas ha ido decreciendo debido a su estancamiento en el mercado y a la aparición de nuevas formas de conectarse a alta velocidad como el ADSL o el cable.

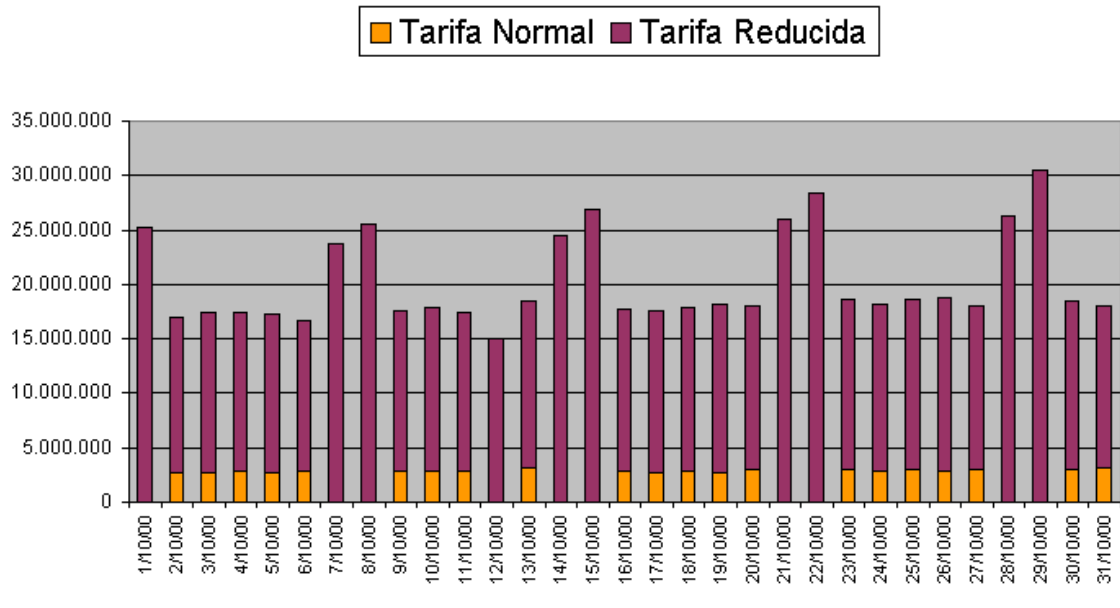


Número de llamadas, respecto al número de usuarios distintos. Fuente: Alehop. Retevisión. Octubre de 2000.

Podemos observar como se realizan muchas más llamadas que usuarios distintos diariamente. Esta es la característica principal de los accesos conmutados. En concreto tenemos que Alehop recibió una media de 148.360 llamadas diarias, de 27.383 usuarios distintos. Lo que nos lleva a un número de

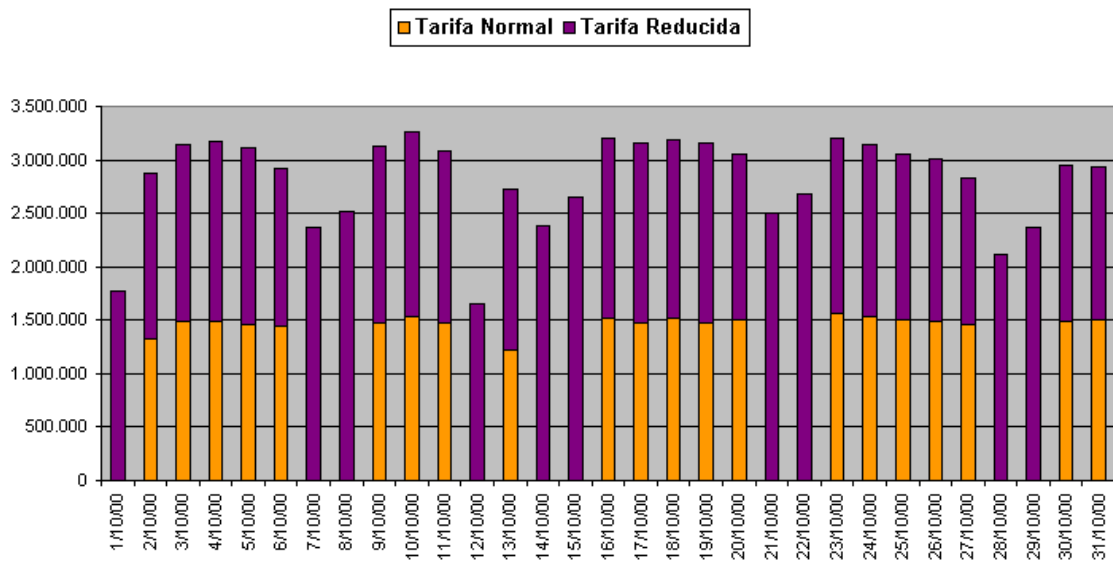
5,41 llamadas/usuario*día (para octubre de 2000). Con una duración media de las llamadas de 21,2 minutos. Sin duda éstos son unos indicadores muy importantes para el operador. Puesto que sus ingresos (sean directos o por interconexión), dependen directamente de estos parámetros.

También es fundamental caracterizar al tipo de usuario, vemos como los usuarios del proveedor gratuito tienen un patrón de uso claramente nocturno (tarifas reducidas a partir de las 20h)



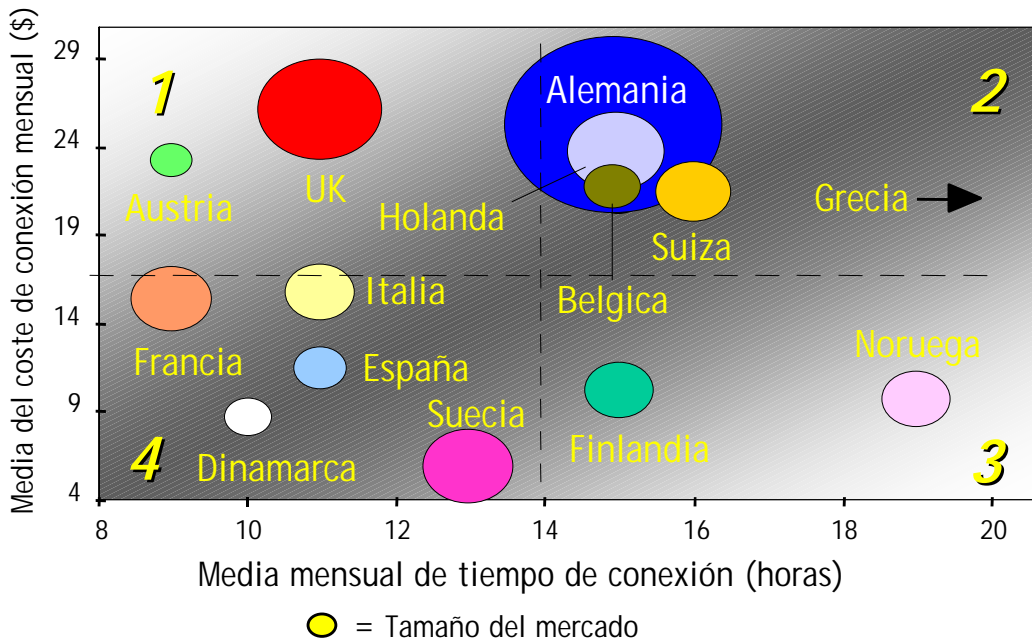
Usuarios particulares servicio gratuito (minutos de conexión). Fuente Alehop (Octubre de 2000)

Mientras que los clientes del servicio de pago, utilizan su conexión indistintamente en las dos franjas horarias.

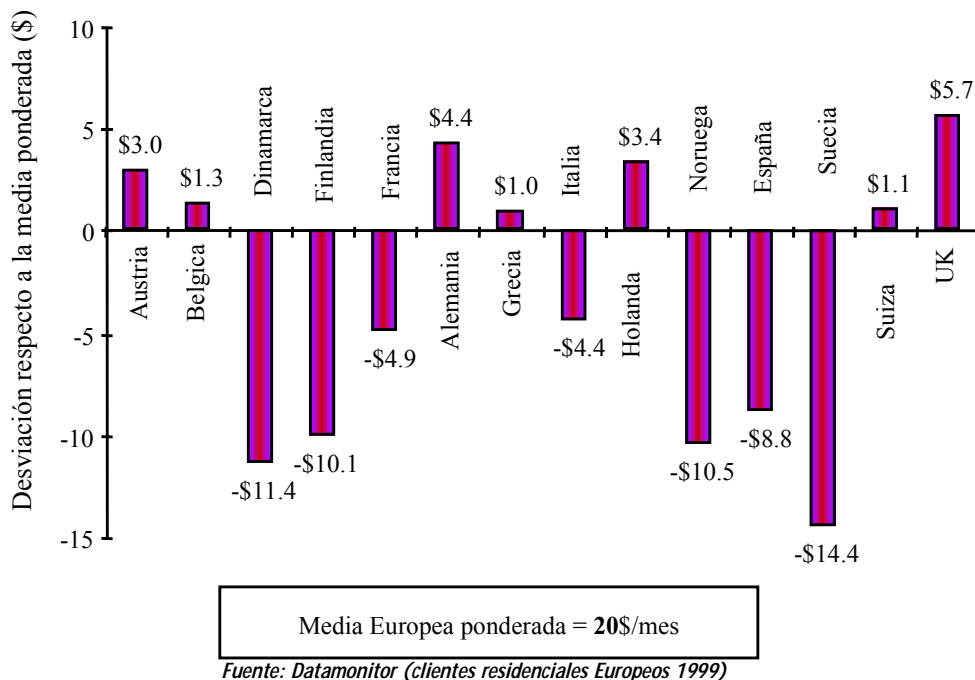


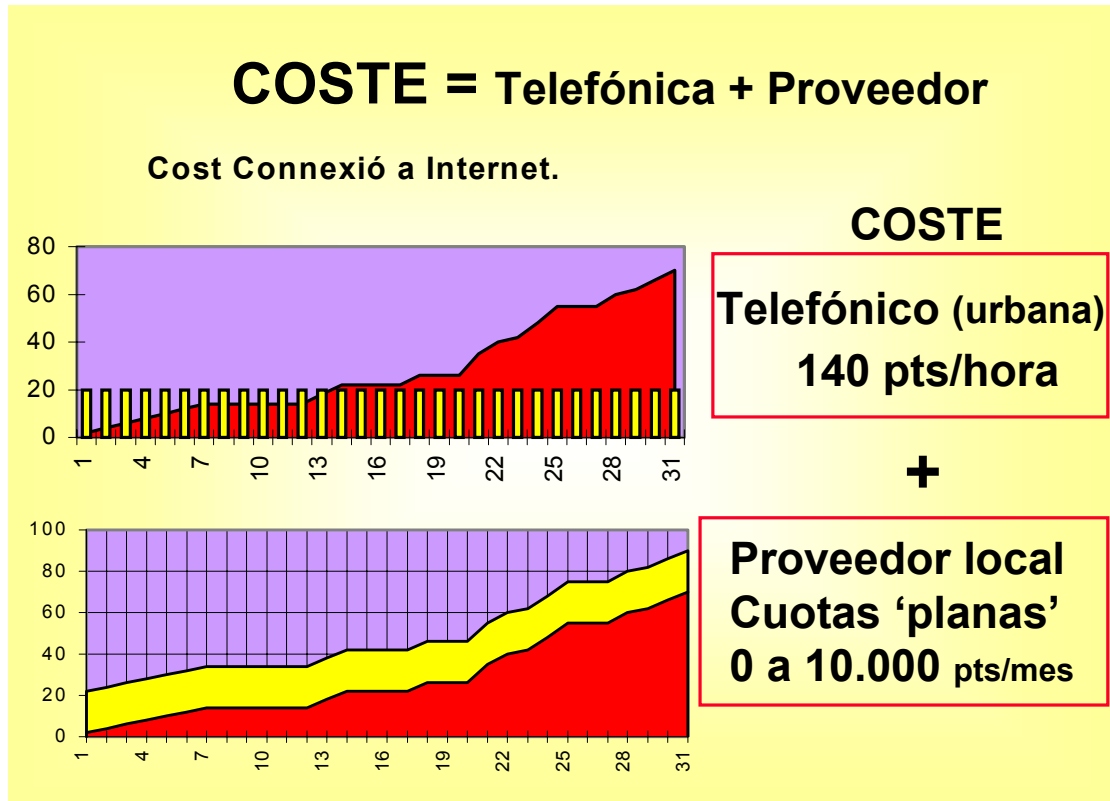
Usuarios de empresa, servicio de pago (minutos de conexión). Fuente iddeo Retevisión (Octubre de 2000)
Los días con una única franja, corresponden a los fines de semana y festivos (como el 12 de octubre).

7. Evolución de los precios y comparativa con los países europeos: Si analizamos a los distintos países antes del lanzamiento del Acceso Gratuito (producido el 17 junio de 1999), se establecen cuatro cuadrantes diferenciados en los que países con un coste asequible para el usuario, tienen una media de uso baja (véase cuadrante 4, en el que se encuentra España) son los países con más potencial de crecimiento y en cambio en países donde el mercado se ha desarrollado más, teniendo un mayor número de usuarios, han logrado que los precios no bajen tanto. Para más detalle véase la Parte IV sobre Mercado.



En lo que al mercado de acceso conmutado a internet se refiere, la gran competencia de proveedores, que se estableció en España desde 1996 hasta 1999, hizo que los precios bajaran radicalmente, situando a nuestro país muy por debajo de la media europea de precios, y únicamente superado por los países escandinavos.





Todo ello llevó a una explosión en el crecimiento del mercado, llegándose a doblar el número de usuarios año tras año. Véase el capítulo sobre la Geografía de Internet.

Hasta el momento del lanzamiento del acceso gratuito (junio'99) y de la Tarifa Plana (julio de 2000), conectarse a internet suponía un doble coste:

- El coste variable debido al acceso telefónico (en rojo en la gráfica)
- Y el coste fijo, como cuota del proveedor de internet.

Analizando el mercado en aquel momento previo a los accesos gratuitos, podremos observar la disparidad de precios de un mercado aún inmaduro en

aquel momento. Se han seleccionado los 50 mayores proveedores de esa época, representando lo que cobraban por un acceso a internet RTC-RDSI al año. Muchos de ellos han desaparecido o bien han sido comprados por operadores de telecomunicaciones.

