



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES.

CAMPUS ARAGÓN

**“SERVICIO DE INTERNET MEDIANTE
TECNOLOGÍA DE TRANSFERENCIA ADSL
(PRODIGY INFINITUM)”**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO EN COMPUTACIÓN
P R E S E N T A N:
ESTRADA MONTIEL JOSE ANTONIO
ORTEGA BETACOURT JUAN JOSE**

**ASESOR:
ING. DONACIANO JIMÉNEZ VÁZQUEZ**

MÉXICO

2005

m. 344386



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

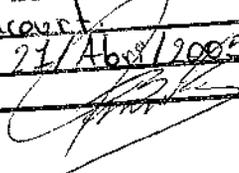
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE Juan José Ortega Betancourt

FECHA: 21/Abril/2005.

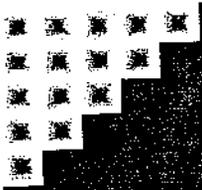
FIRMA: 

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE José Antonio Estrada Martiel

FECHA: 21 Abril 2005

FIRMA: 



**SERVICIO DE INTERNET
MEDIANTE TECNOLOGIA
DE
TRANSFERENCIA ADSL
(PRODIGY INFINITUM)**

INDICE

Capítulo 1 Conceptos generales de IP & ATM en ADSL

1.1	Introducción TCP/IP.....	1
1.2	Relación entre el modelo OSI y TCP/IP.....	3
1.3	Tipos de direcciones IP.....	14
1.4	Unidad Máxima de Transferencia.....	17
1.5	Ethernet.....	21
1.6	Generalidades ATM.....	23
1.7	Como funciona ATM.....	29
1.8	BISDN y ATM.....	33
1.9	Comunicación entre redes.....	39

Capítulo 2 ADSL

2.1	Introducción general.....	57
2.2	Conceptos básicos para ADSL.....	63
2.3	Arquitectura del ADSL.....	67
2.4	Como trabaja ADSL.....	71

Capítulo 3 Requerimientos de Instalación

3.1	Sistemas operativos compatibles.....	79
3.2	Instalación interior del servicio ADSL.....	80
3.3	Infraestructura de conexión.....	82
3.4	Configuración de Windows.....	90
3.5	Servicio de paquetes.....	92
3.6	Acceso a internet y corporativo VS interconexión LAN a LAN.....	94
3.7	Modem ADSL VS Gateway ADSL.....	95
3.8	Configuración del puente.....	98

Capítulo 4 Enrutamiento IP & PPP (Solo PRO)

4.1	Características.....	104
4.2	Configurando el enrutamiento IP & CIP.....	107
4.3	Configuraciones CIP avanzadas.....	110
4.4	Se perdió el Speed Touch.....	113

Capítulo 5 Instalación del software Prodigy Infinitum

5.1	Instalación SPEEDTOUCH USB en Windows 9.X, Me Y 2000.....	117
5.2	Instalación SPEEDTOUCH PRO en Windows 9.X, Me Y 2000.....	123
5.3	Instalación SPEEDTOUCH USB Y HOME en Windows XP.....	129
5.4	Desinstalación De Módem SPEEDTOUCH USB.....	135
5.5	Instalación SPEEDTOUCH PRO en Windows XP.....	137
5.6	Instalación SPEEDTOUCH USB Y HOME en Macintosh.....	143
5.7	Instalación Del Módem SPEEDTOUCH USB en Macintosh.....	149
5.8	Instalación SPEEDTOUCH PRO En Macintosh.....	151
5.9	Configuración Del Módem PRO Con Clasical IP (CIP) En Macintosh.....	153

Capítulo 6 Sistemas para Soporte Infinitum

6.1	Sistema PIAV.....	161
6.2	Sistema IAF.....	165
6.3	Sistema MAC.....	168

Conclusiones.....	175
Glosario.....	181
Bibliografía.....	187

INTRODUCCIÓN

Ante la creciente demanda y diversidad de servicios de las tecnologías de comunicación de voz y datos que requieren ser transmitidos a altas velocidades, como el acceso a la red mundial de información Internet, son indispensables servicios basados en tecnologías que aprovechen los recursos existentes de la planta, sobre todo a la infraestructura de la red de cobre telefónica, para operar a bajos costos e incrementar la disponibilidad de la red al máximo.

TELMEX ofrece el servicio PRODIGY INFINITUM, el cual consiste en una conexión directa y permanente de "Alta Velocidad" hacia Internet con una comunicación Asimétrica es decir, velocidades diferentes de envío y recepción. Considerando que un alto porcentaje de usuarios de Internet tiene mas peticiones de obtener información que de enviarla.

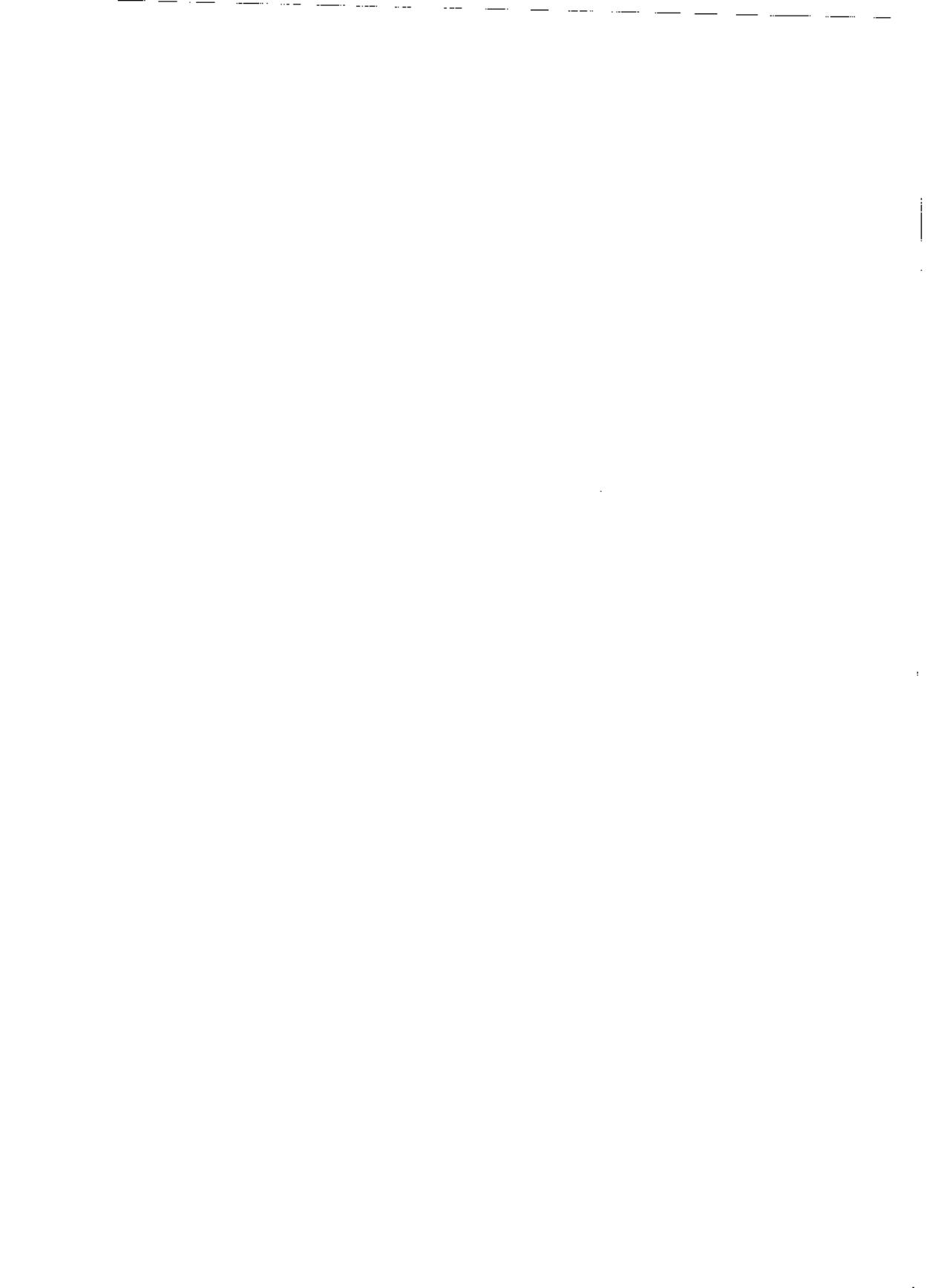
Este servicio utilizara como medio de acceso la línea telefónica, donde se tendrá el servicio de comunicación de voz y acceso a Internet de manera simultanea, sin que una conversación telefónica modifique la velocidad de acceso a Internet, todo ello utilizando la tecnología ADSL.

OBEJTIVO

Realizar un trabajo de investigación y recopilación de información sobre los principios de estado actual y perspectivas a futuro de los servicios de internet de alta velocidad, que sirvan como base a aquellas empresas o personas que deseen conocer esta forma de acceso a internet y evaluar su viabilidad.

CAPITULO 1

CONCEPTOS GENERALES DE IP y ATM EN ADSL



Conceptos Generales de IP y ATM en ADSL.

1.1 Introducción TCP/IP

¿Que es un protocolo?

Protocolo es la descripción formal del conjunto de reglas y convenciones que rigen la forma en que los dispositivos de la red intercambian información o se comunican entre sí.

Protocolos más comunes

De acuerdo con el párrafo anterior, es necesario que los dispositivos se comuniquen de una forma ordenada y eficiente, para ello existen diferentes tipos de protocolos, que de acuerdo a sus características permitirán comunicar los diferentes dispositivos dentro de una red. Ver tabla 1.1.1.

Dentro de los protocolos más comunes existen

Protocolo	Tipo de Red
x.25	Redes Públicas (WAN,MAN)
Frame Relay	Redes Públicas (WAN)
TCP/IP	Redes Públicas (WAN), Redes Privadas (LAN)
ATM	Redes Públicas (WAN)
IPX/SPX	Redes Privadas (LAN)
NETBEUI	Redes Privadas (LAN)

Tabla 1.1.1 Protocolos más comunes

Familia de protocolos TCP/IP

TCP/IP no es solo un protocolo, sino que comprende toda una familia muy completa de diversos protocolos que prestan diversos servicios. Las siglas TCP/IP son por el nombre de dos protocolos *TCP* (*Transmisión Control Protocol*, Protocolo de Control de Transmisión), y el *IP* (*Internet Protocol*, Protocolo de Internet).

El protocolo TCP/IP se emplea en Internet, y también en redes mas pequeñas especialmente en las que conectan sistemas de computo que corren el sistema operativo Unix

Una de las grandes ventajas es que esta familia de protocolos son sistemas abiertos, es decir que no son propietarios.

Además son los protocolos de más uso a nivel mundial, ya que pueden servir para comunicarse a través de un conjunto de redes interconectadas y son igualmente apropiados para las comunicaciones ya sea en redes WAN ó LAN.

La familia de protocolos TCP/IP, comprende los siguientes protocolos:

- IP (Internet Protocol)
- TCP (Transport Control Protocol)
- ARP (Address Resolution Protocol)
- RARP (Reverse Address Resolution Protocol)
- UDP (User Datagram Protocol)
- ICMP (Internet Control Message Protocol)
- FTP (File Transfer Protocol)
- SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)
- TELNET
- SNMP (Simple Network Management Protocol)
- NFS (Network File System)
- HTTP (Hyper Text Transfer Protocol)

Relación entre TCP/IP e Internet

La relación que tiene el conjunto de protocolos TCP/IP con Internet es muy grande, es decir Internet no funciona sin TCP/IP, esto quiere decir que el conjunto de protocolos de TCP/IP son los protocolos usados para su funcionamiento por Internet.

Esto lo podemos resumir en el siguiente párrafo:

TCP, fue desarrollado por el departamento de proyectos avanzados de investigación de la defensa de Estados Unidos (DARPA, Defense Advanced Research Project Agency) con el propósito de resolver los problemas de heterogeneidad de las tecnologías de redes de computo. El desarrollo de este protocolo inicio en 1969. El protocolo que se dio dentro de TCP/IP comenzó con el uso para construir el primer conmutador de paquetes en el mundo, Arpanet este es el que conduce el desarrollo de Internet, hoy una de las redes heterogéneas mas grandes del mundo.

1.2 Relación entre modelo OSI y TCP/IP

RFC's

Los RFC's (Request For Comments) son una serie de reportes técnicos que contienen la documentación del trabajo en Internet, las propuestas para protocolos nuevos o revisados, así como los estándares del protocolo TCP/IP. Los RFC pueden ser cortos o largos, pueden incluir conceptos generales o a detalle, y pueden ser estándares o simples propuestas sobre nuevos protocolos.

La serie RFC está numerada en forma secuencial en el orden cronológico en que se escriben los RFC. Cada RFC nuevo o revisado, tiene asignado un nuevo número, por lo que se debe de tener cuidado en obtener la versión con número más alto de un documento.

Los RFC se pueden obtener en forma electrónica a través de Internet gratuitamente ó por un mínimo costo, esto en diferentes páginas las cuales se pueden encontrar por medio de los buscadores de Internet.

Ejemplos de RFC's son los siguientes:

- RFC del Protocolo IP 791
- RFC del protocolo ICMP 792
- RFC del protocolo TCP 793

Capas de TCP/IP

Algunos autores consideran que son 3, 4 o inclusive 5 capas de TCP/IP, pero para nuestro estudio y considerando la funcionalidad del modelo OSI, consideraremos 4 capas de TCP/IP, como se muestra en la figura 1.2.1

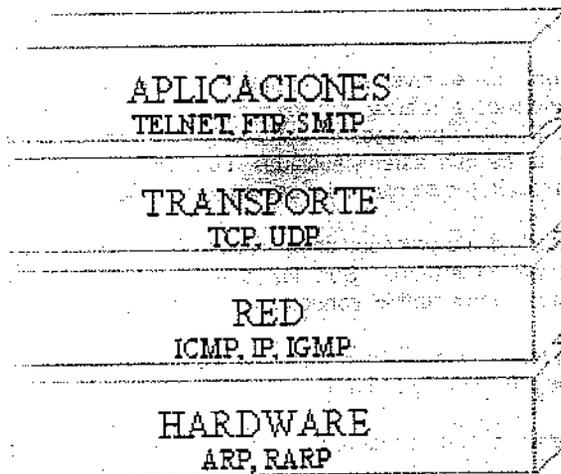


Figura 1.2.1 Las 4 Capas de TCP/IP

Comparación entre OSI y TCP/IP

La siguiente comparación entre OSI y TCP/IP se debe de tomar con reservas ya que el modelo TCP/IP precede al modelo OSI. La comparación es de acuerdo a la funcionalidad de las capas de TCP/IP con las capas del modelo OSI como se muestra en la fig 1.2.2

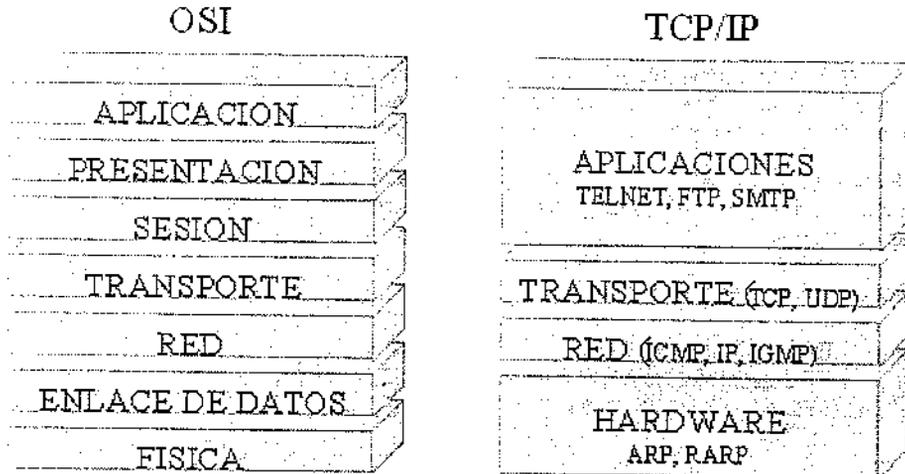


Figura 1.2.2 Comparación entre OSI y TCP/IP

Descripción del modelo OSI

La capa de aplicación.- Es el nivel superior de la arquitectura OSI y tiene como misión controlar y coordinar las funciones a realizar por los programas de usuarios de manera que les permita el acceso al entorno OSI. Los procesos de aplicaciones se comunican entre sí por medio de las entidades de aplicación a las que están asociadas, controladas por protocolos de aplicación utilizando servicios de presentación (de su nivel inferior inmediato, nivel 6).

Se pueden distinguir tres tipos de procesos de aplicación:

- Procesos del propio sistema. Son los que ejecutan funciones para controlar y supervisar operaciones de los sistemas conectados a la red de comunicación.
- Procesos de gestión de las aplicaciones. Son los encargados de controlar y supervisar las operaciones de los procesos de aplicación.
- Procesos de aplicación de usuario. Son los que procesan la información real para los usuarios finales.

La capa de aplicación del modelo OSI contiene una variedad de protocolos que hacen posible ofrecer una serie de aplicaciones al usuario final, por ejemplo: correo electrónico, transferencia de archivos, terminal virtual (telnet), directorio electrónico, etc.

La capa de presentación.- Permite a computadoras que intercambian información entenderse o interpretarse entre ellas independientemente de la codificación que utilicen para los caracteres (por ejemplo código ASCII y EBCDIC). Esta capa es responsable de convertir los datos transmitidos a una norma inteligible para la computadora. Esta capa está relacionada también con otros aspectos de presentación de la información, por ejemplo la compresión de datos se puede utilizar aquí para reducir el número de bits que tiene que transmitirse y la criptografía se necesita usar frecuentemente por razones de privacidad y autenticación. El nivel de presentación es el encargado de la transferencia de los datos contenida en los protocolos de aplicación. En este nivel intervienen los aspectos sintácticos de la información o, lo que es igual, la forma o código en que se presentan los datos. A través de este nivel, los procesos de aplicación adquieren independencia de la representación de los datos e incluyen en su entorno las posibles transformaciones de códigos.

La capa de sesión.- Es un tipo de sistema operativo para la comunicación de datos. Permite que los usuarios de diferentes computadoras puedan establecer sesiones entre ellos. Uno de los servicios de la capa de sesión consiste en la realización del control de diálogo. Las sesiones permiten que el tráfico vaya en ambas direcciones al mismo tiempo, o bien, en una sola dirección en un instante dado. El propósito de este nivel es proporcionar los medios necesarios para controlar el diálogo entre entidades de presentación. Este diálogo se realiza a través del establecimiento y uso de una conexión, denominada sesión.

Si el tráfico solo puede ir en una sola dirección en un momento dado (en forma análoga en un solo sentido en una vía de ferrocarril), la capa de sesión ayudará en el seguimiento de quien tiene el turno. Otro de los servicios de la capa de sesión es la sincronización, esta capa proporciona una forma de insertar puntos de verificación en el flujo de datos, con objeto de que solamente tengan que retransmitirse los datos que se encuentren enseguida de una caída de la red.

Los servicios proporcionados por el nivel de sesión son los siguientes:

Establecimiento de la conexión de sesión. Se realiza la conexión de dos entidades de presentación a petición del usuario.

Intercambio de datos. Es el servicio que permite la transferencia de datos. Puede ser en un sentido, en otro o en ambos.

Liberación de la conexión de sesión. Una vez finalizado el intercambio de datos se procede a la desconexión.

Sincronización y mantenimiento de la sesión. Se realiza la sincronización y control de la comunicación de manera que se produzca un intercambio ordenado de datos.

Capa de transporte.- El objetivo del nivel de transporte es proporcionar un mecanismo fiable para el intercambio de datos entre procesos en diferentes sistemas. Este mecanismo independiza al nivel de sesión y niveles superiores de los elementos de comunicación que constituyen la red; es decir, oculta a los niveles superiores los detalles específicos de la red a través de la cual se transmite la información.

El nivel de transporte pasa los datos del nivel de sesión al nivel de red, fragmentándolos en unidades más pequeñas si es necesario y asegurando que todos llegan correctamente a su destino. Para ello emplea funciones de direccionamiento, multiplexación, establecimiento de la conexión y desconexión y de transferencia y control de flujo de los datos.

El nivel de transporte puede, además, ofrecer servicios de detección y corrección de errores, para asegurar la integridad de los datos, así como niveles de calidad de servicio. Por ejemplo, una entidad de sesión podría especificar tasas de errores aceptables, retardo máximo y prioridad.

La complejidad del protocolo de transporte dependerá del tipo de servicio ofrecido por el nivel de red. Cuanto más fiable sea el servicio proporcionado por el nivel de red, más sencillo o menos funciones incluirá el protocolo del nivel de transporte.

Ejemplo de protocolo de nivel de transporte es el TCP (Transmission Control Protocol).

Capa de Red.- Es la encargada de que los datos sean enviados a su correcto destino, determinando la ruta de transmisión. La unidad de transmisión de datos en esta capa es el paquete de datos. También participa en el control de congestión de la red (si en un momento dado hay demasiados paquetes presentes en la red, ellos mismos se obstruirán mutuamente y darán lugar a un cuello de botella). En muchas ocasiones se introduce una función de contabilidad en la capa de red, el software deberá saber cuantos paquetes o bits se enviaron a cada cliente con objeto de producir información de facturación. Además, la responsabilidad de resolver problemas de interconexión de redes heterogéneas recaerá, en todo caso, en esta capa. La comunicación generalmente tiene lugar en el ámbito de una red, sea ésta pública o privada, compuesta por nodos. Este nivel es el responsable de asegurar que la información se transmite correctamente a través de la red. Proporciona a las entidades del nivel de transporte una transferencia de datos transparente. En este sentido, libera al nivel de transporte de la necesidad de conocer los mecanismos de transmisión de datos o tecnologías utilizadas para conectar sistemas.

El nivel de red tiene como funciones la conexión y desconexión de las redes, sincronización y control del flujo de las transferencias y la detección de errores en la transmisión, recuperándolos en caso necesario. En el caso de que hubiera más de una red implicada en la transmisión también tiene como función el encaminamiento entre redes.

Ejemplos de protocolos de nivel de red son el Internet Protocol (IP) y el X.25 nivel 3.²

La capa de enlace de datos.- Utilizando un medio de transmisión común y corriente, su función es asegurar que la información sea transmitida sin errores entre nodos adyacentes de la red. Esta capa maneja tramas de datos como unidad de transmisión de datos. Como la capa física básicamente acepta y transmite un flujo de bits sin tener en cuenta su significado o estructura, recae sobre la capa de enlace de datos la creación o reconocimiento de los límites de la trama. Además, resuelve los problemas de daño, pérdida o duplicidad de tramas y participa en la regulación de flujo (por ejemplo, se evita que un transmisor muy rápido sature con datos a un receptor muy lento).

Ejemplos de protocolos de nivel de enlace de datos son el BSC (Binary Synchronous Communications), HDLC, LAP-B ó X.25 nivel 2 y LLC (Logical Link Control).

La Capa física.- Es responsable del transporte de bits. Dependiendo del tipo de enlace físico los bits se representan de una manera en la que pueden ser transportados a través del medio. Define voltajes, tiempo de duración de los pulsos, el número de pines que tiene el conector de la interfase y sus funciones, la forma de establecer una conexión inicial y de interrumpirla, etc.

Ejemplos de protocolos de nivel físico son el V.24, el RS-232-C y el X.21.

La capa de aplicación

El modelo TCP/IP no tiene capas de sesión ni de presentación. No se pensó que fueran necesarias, así que no se incluyeron. La experiencia con el modelo OSI ha comprobado que esta visión fue correcta: se utilizan muy poco en la mayor parte de las aplicaciones.

² Redes para Proceso Distribuido, Jesús García Tomás, Santiago Fernando Girón, Mario, Piattini, Edit RA-MA

Capas de TCP/IP

Encima de la capa de transporte está la capa de aplicación, que contiene todos los protocolos de alto nivel. Entre los protocolos más antiguos están el de terminal virtual (TELNET), el de transferencia de archivos (FTP) y el de correo electrónico (SMTP). El protocolo de terminal virtual permite que un usuario en una máquina ingrese en una máquina distante y trabaje ahí. El protocolo de transferencia de archivos ofrece un mecanismo para mover datos de una máquina a otra en forma eficiente. El correo electrónico fue en sus orígenes sólo una clase de transferencia de archivos, pero más adelante se desarrolló para él un protocolo especializado; con los años, se le han añadido muchos otros protocolos, como el servicio de nombres de dominio (DNS) para relacionar los nombres de los nodos con sus direcciones de la red; NNTP, el protocolo que se usa para transferir artículos noticiosos; HTTP, el protocolo que se usa para recuperar páginas en la World Wide Web y muchos otros.

La capa de transporte.- Esta capa se diseñó para permitir que las entidades pares en los nodos de origen y destino lleven a cabo una conversación, lo mismo que en la capa de transporte OSI. Aquí se definieron dos protocolos de extremo a extremo. El primero, TCP (Transfer Control Protocol, protocolo de control de la transmisión) es un protocolo confiable orientado a la conexión que permite que una corriente de bytes originada en una máquina se entregue sin errores en cualquier otra máquina de la red. Este protocolo fragmenta la corriente entrante de bytes en mensajes discretos y pasa cada uno a la capa de internet. En el destino, el proceso TCP receptor reensambla los mensajes recibidos para formar la corriente de salida. El TCP también se encarga del control de flujo para asegurar que un emisor rápido no pueda abrumar a un receptor lento con más mensajes de los que pueda manejar. El segundo protocolo de esta capa, el UDP (user datagram protocol), protocolo de datagrama de usuario), es un protocolo sin conexión, no confiable, para aplicaciones que no necesitan la asignación de secuencia ni el control de flujo del TCP y que desean utilizar los suyos propios. Este protocolo también se usa ampliamente para consultas de petición y respuesta de una sola ocasión, del tipo cliente-servidor, y en aplicaciones en las que la entrega pronta es más importante que la entrega precisa, como las transmisiones de voz o video.

La capa de red.- Es el eje que mantiene unida toda la arquitectura. La misión de esta capa es permitir que los nodos inyecten paquetes en cualquier red y los hagan viajar de forma independiente a su destino (que podría estar en una red diferente). Los paquetes pueden llegar incluso en un orden diferente a aquel en que se enviaron, en cuyo caso corresponde a las capas superiores reacomodarlos, si se desea la entrega ordenada. Nótese que aquí se usa "red" en un sentido genérico, aunque esta capa esté presente en la Internet.

Aquí la analogía es con el sistema de correos (lento). Una persona puede depositar una secuencia de cartas internacionales en un buzón en un país, y con un poco de suerte, casi todas se entregarán en la dirección correcta en el país de destino. Es probable que las cartas viajen a través de una o más pasarelas internacionales de correo en el camino, pero esto es transparente para los usuarios. Más aún, los usuarios no necesitan saber que cada país (esto es, cada red), tiene sus propias estampillas, tamaños preferidos de sobres y reglas de entrega. La capa de red define un formato de paquete y protocolo oficial llamado IP (Internet protocol, protocolo de red). El trabajo de la capa de red es entregar paquetes IP a donde se supone que deben ir. Aquí la consideración más importante es claramente el ruteo de los paquetes, y también evitar la congestión. Por lo anterior es razonable decir que la capa de red TCP/IP es muy parecida en funcionalidad a la capa de red OSI.

La capa de hardware.- El modelo de referencia TCP/IP realmente no dice mucho de lo que aquí sucede, fuera de indicar que el nodo se ha de conectar a la red haciendo uso de algún protocolo de modo que pueda enviar por ella paquetes de IP. Este protocolo no está definido y varía de un nodo a otro y de red a red. Los libros y artículos sobre el modelo TCP/IP rara vez hablan de él.

Comparación de los modelos de referencia OSI y TCP

Los modelos de referencia OSI y TCP/IP tienen mucho en común. Ambos se basan en el concepto de un gran número de protocolos independientes. También la funcionalidad de las capas es muy similar. Por ejemplo, en ambos modelos las capas por encima de la de transporte, incluida ésta, están ahí para prestar un servicio de transporte de extremo a extremo, independiente de la red, a los procesos que deseen comunicarse. Estas capas forman el proveedor de transporte. También en ambos modelos, las capas encima de la de transporte son usuarios del servicio de transporte orientados a aplicaciones.

A pesar de estas similitudes fundamentales, los dos modelos tienen también muchas diferencias. En esta sección enfocaremos las diferencias clave entre los dos modelos de referencia. Es importante notar que aquí estamos comparando los modelos de referencia, no las pilas de protocolos correspondientes.

En el modelo OSI, tres conceptos son fundamentales:

1. Servicios.
2. Interfaces.
3. Protocolos.

Es probable que la contribución más importante del modelo OSI sea hacer explícita la distinción entre estos tres conceptos. Cada capa presta algunos servicios a la capa que se encuentra sobre ella. La definición de servicio dice lo que la capa hace, no cómo es que las entidades superiores tienen acceso a ella o cómo funciona la capa.

La interfaz de una capa les dice a los procesos de arriba cómo acceder a ella; especifica cuáles son los parámetros y qué resultados esperar; nada dice tampoco sobre cómo trabaja la capa por dentro.

Finalmente, los protocolos pares que se usan en una capa son asunto de la capa. Ésta puede usar los protocolos que quiera, siempre que consiga que se realice el trabajo (esto es, que provea los servicios que ofrece). La capa también puede cambiar los protocolos a voluntad sin afectar el software de las capas superiores.

Estas ideas ajustan muy bien con las ideas modernas acerca de la programación orientada a objetos. Al igual que una capa, un objeto tiene un conjunto de métodos (operaciones) que los procesos pueden invocar desde fuera del objeto. La semántica de estos métodos define el conjunto de servicios que ofrece el objeto. Los parámetros y resultados de los métodos forman la interfaz del objeto. El código interno del objeto es su protocolo y no está visible ni es de la incumbencia de las entidades externas al objeto.

El modelo TCP/IP originalmente no distinguía en forma clara entre servicio, interfaz y protocolo, aunque se ha tratado de reajustarlo después a fin de hacerlo más parecido a OSI. Por ejemplo, los únicos servicios reales que ofrece la capa de red son SEND IP PACKET Y RECEIVE IP PACKET para enviar y recibir paquetes de IP, respectivamente.

Como consecuencia, en el modelo OSI se ocultan mejor los protocolos que en el modelo TCP/IP y se pueden reemplazar con relativa facilidad al cambiar la tecnología. La capacidad de efectuar tales cambios es uno de los principales propósitos de tener protocolos por capas en primer lugar.

El modelo de referencia OSI se desarrolló antes de que se inventaran los protocolos. Este orden significa que el modelo no se orientó hacia un conjunto específico de protocolos, lo cual lo convirtió en algo muy general. El lado malo de este orden es que los diseñadores no tenían mucha experiencia con el asunto y no supieron bien cuál funcionalidad poner en cuál capa.

Por ejemplo, la capa de enlace de datos originalmente tenía que ver sólo con redes de punto a punto. Cuando llegaron las redes de difusión, se tuvo que insertar una nueva subcapa en el modelo. Cuando la gente empezó a construir redes reales haciendo uso del modelo OSI y de los protocolos existentes, descubrió que no cuadraban con las especificaciones de servicio requeridas (maravilla de maravillas), de modo que se tuvieron que injertar en el modelo subcapas de convergencia que permitieran "tapar" las diferencias. Por último, el comité esperaba originalmente que cada país tuviera una red controlada por el gobierno que usara los protocolos OSI, de manera que no se pensó en la interconexión de redes. Para no hacer el cuento largo, las cosas no salieron como se esperaba.³

Lo contrario sucedió con TCP/IP: primero llegaron los protocolos, y el modelo fue en realidad sólo una descripción de los protocolos existentes. No hubo el problema de ajustar los protocolos al modelo; se ajustaban a la perfección. El único problema fue que el modelo no se ajustaba a ninguna otra pila de protocolos; en consecuencia, no fue de mucha utilidad para describir otras redes que no fueran del tipo TCP/IP.

Pasando de temas filosóficos a otros más específicos, una diferencia obvia entre los dos modelos es la cantidad de capas: el modelo OSI tiene siete capas y el TCP/IP cuatro. Ambos tienen capas de (red, de transporte y de aplicación, pero las otras capas son diferentes.

Otra diferencia se tiene en el área de la comunicación sin conexión frente a la orientada a la conexión. El modelo OSI apoya la comunicación tanto sin conexión como la orientada a la conexión en la capa de red, pero en la capa de transporte donde es más importante (porque el servicio de transporte es visible a los usuarios) lo hace únicamente con la comunicación orientada a la conexión. El modelo TCP/IP sólo tiene un modo en la capa de red (sin conexión) pero apoya ambos modos en la capa de transporte, con lo que ofrece una alternativa a los usuarios. Esta elección es importante sobre todo para los protocolos simples de petición y respuesta.

³ Redes de Computadoras, Andrews Tanenbaum, Prentice Hall

Descripción del protocolo IP

Características del protocolo IP

Las características del protocolo IP son las siguientes:

- Su RFC es el 791.
- Opera en la capa de red del modelo de referencia OSI
- Su función principal es rutear paquetes (datagramas) de un nodo a otro.
- Es un ejemplo de servicio no orientado a conexión, es decir permite, sin establecimiento de llamada previo, el intercambio de datos entre dos computadoras.
- Como no es orientado a conexión, se pueden perder datagramas entre las dos estaciones de usuario. Por esta razón, es necesario un protocolo de transporte de nivel superior que solucione ese problema.
- Es un protocolo de tipo datagrama, es decir no dispone de mecanismos para mostrar fiabilidad.
- No proporciona procedimientos de recuperación de errores en las redes subyacentes ni mecanismos de control de flujo.
- Los datos de usuario, datagramas, se pueden perder, duplicar, e incluso llegar desordenados. No es trabajo de IP ocuparse de esos problemas. Estos problemas pasan a nivel superior.

Encabezado de IP

La siguiente tabla muestra el encabezado de protocolo IP.

0	4	7	15	16	31
4 Bits Versión	4 Bits Encabezado	8 Bits Tipo de Servicio	16 Bits Longitud Total del Paquete		
16 BITS Identificación			3 Bits Banderas	13 Bits Offset del Fragmento	
8 Bits TTL (Time To Live)		8 Bits Protocolo	16 Bits Cheksum del Encabezado(CRC)		
32 BITS Dirección IP Fuente					
32 BITS Dirección IP Destino					
Opciones (Si Existen)					
Datos					

Tabla 1.2.1 Encabezado de IP

Descripción de los campos

A continuación se hace una descripción del significado de cada uno de los campos del encabezado IP en la tabla 1.2.2

<u>Campo</u>	<u>Descripción</u>
Versión	Indica la versión de IP actualmente en uso (4).
Encabezado	Indica la longitud del encabezado del datagrama en palabras de 32 bits.
Tipo de servicio	Especifica cómo desearía un protocolo de las capas superiores que se manejará un datagrama y les asigna diferentes niveles de acuerdo con su importancia.
Longitud total del paquete	Especifica la longitud, en bytes del paquete IP total incluyendo los datos y el encabezado
Identificación	Consta de un número entero que identifica el datagrama actual. Es utilizado para ayudar a reconstruir los fragmentos del datagrama.
Banderas	Son 3 bits y los 2 menos significativos controlan la función de fragmentación. El bit menos significativo especifica si se puede fragmentar el paquete. El bit de en medio especifica si el paquete es el último fragmento en una serie de paquetes fragmentados. El tercer bit, o el más significativo, no se utiliza.
Offset (desplazamiento) del fragmento	Indica la posición de los datos del fragmento en relación con el comienzo de los datos en el datagrama original, lo cual permite que el proceso IP del destino reconstruya adecuadamente el datagrama original.
Protocolo	Indica qué protocolo de las capas superiores recibe los paquetes entrantes una vez terminado el procesamiento IP
Checksum del encabezado	Ayuda a asegurar la integridad del encabezado IP.
TTL Tiempo de vida	Conserva un contador que disminuye gradualmente hasta llegar a cero, donde se elimina. Esto evita que los paquetes circulen en ciclo de manera indefinida.
Protocolo	Indica qué protocolo de las capas superiores recibe los paquetes entrantes una vez terminado el procesamiento IP
Checksum del encabezado	Ayuda a asegurar la integridad del encabezado IP.
Dirección IP fuente	Especifica el nodo emisor.
Dirección IP destino	Especifica el nodo receptor.
Opciones	Permite que el protocolo IP soporte diferentes opciones como la seguridad.
Datos	Contiene información de las capas superiores.

Tabla 1.2.2 Significado de los campos del encabezado ¹

¹ Redes de Computadoras, Protocolos, Normas e Interfaces, Alfa Omega Grupo Editorial

Direcciones IP

El protocolo IP usa direcciones lógicas para identificar a las computadoras que están conectadas a una red. Así mismo, un ruteador en una red toma como base la dirección destino en un paquete de datos para decidir a que nodo debe transferirlo en la red. Mas específicamente, una dirección IP se asigna a la tarjeta NIC (*Network Interface Card*, Tarjeta de Interfase de Red), que conecta a la computadora a la red, mas que a la computadora misma.

Las direcciones IP tienen una longitud máxima de 32 bits (cuatro bytes), y normalmente cada byte de la dirección se convierte a un número decimal, y cada uno de los números se separa por puntos.

Formato de dirección IP

El formato de una dirección IP está constituido por las dos partes siguientes:(como se muestra en la figura 1.2.3)

- Dirección de Red
- Dirección local.

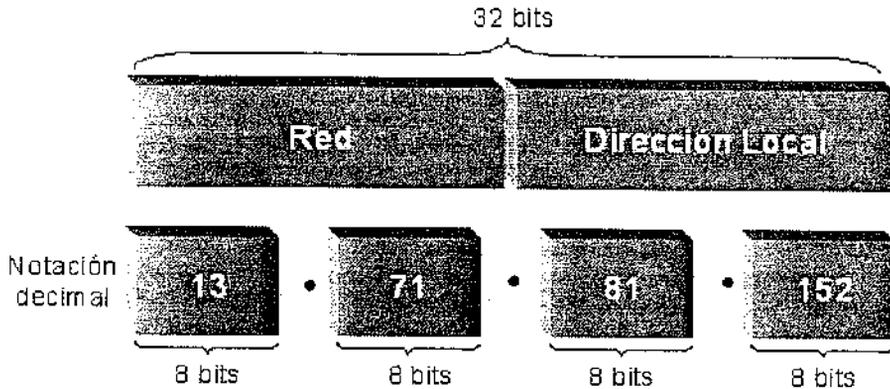


Figura 1.2.3.- Distribución de una dirección IP

La parte de red identifica a la red física en la cual está conectada la computadora, y es única a nivel internacional, por lo cual es asignada a través del NIC (*Network Information Center*, Centro de Información de Red). La parte de dirección local identifica una computadora individual en la red y es asignada localmente por el administrador.

¿Qué Son las direcciones fijas y dinámicas?

Recordando. Las direcciones son aquellas que nos permiten establecer la comunicación entre dispositivos. Cada dispositivo (PC, Router, Host, Impresoras, etc.) tienen una dirección IP diferente.

Imaginemos que deseamos enviar una carta a un amigo y este amigo tiene una dirección igual al de otra persona que vive por el mismo rumbo, ¿A quien debe de entregar la carta?

Ahora imaginemos que tenemos una red en la cual la PC de un usuario es igual al de su impresora, si deseo imprimir ¿Cómo sabe el Host a que dirección enviar el archivo para imprimir?, ¿A que dirección debe de transmitir los datos enviados por otro usuario?

Es por esta razón que las direcciones IP deben de ser asignadas a cada dispositivo sin que se repitan.

Existen dos tipos de asignación de direcciones IP's.

- Asignación Dinámica
- Asignación de direcciones Fijas.

¿Qué son las direcciones dinámicas?

Para manejar la asignación de direcciones de manera automática (dinámica) se ha diseñado un nuevo protocolo conocido como: Protocolo de configuración dinámica del Host ó DHCP, es decir que el DHCP permite que una computadora posea una dirección IP en forma rápida y dinámica.

Cada vez que una computadora se conecta a la red, la computadora contacta al servidor y solicita una dirección, el servidor selecciona una de las direcciones especificadas por el administrador y la asigna a la computadora.

Las direcciones IP Dinámicas cambian cada vez que la computadora se conecta a la red.

Direcciones fijas

Las direcciones fijas son aquellas en las que los dispositivos tienen una dirección de red permanente.

Es decir, las direcciones IP's fijas no cambian con frecuencia pues la configuración generalmente se mantiene estable.

1.3 Tipos de Direcciones IP

¿Qué es el NIC?

Las direcciones IP son asignadas y controladas por el Centro de Información de Red (NIC Network Information Center).

Nota: Uno de los principales problemas al crearse INTERNET era distribuir correctamente las direcciones IP para que no existiera duplicidad en la red. Para evitar este problema se creó un comité encargado de repartir y administrar las direcciones IP (NIC).

Una de las primeras tareas que se encomendó NIC fue al partir el universo de direcciones posibles en subconjuntos o clases como se muestra en las tablas 1.3.1 y 1.3.2.

	Rango	NetMask	Número de Redes	Número de Hosts
Clase A	0-127 1.0.0.1 al 127.255.255.254	255.0.0.0	127	256 x 256 x 256
Clase B	128-191 128.0.0.1 al 191.255.255.254	255.255.0.0	64 x 256	256 x 256 -2
Clase C	192-223 192.0.0.1 al 255.255.255.254	255.255.255.0	256 x 256 x 64	256 -2

Tabla 1.3.1 Clases de direcciones IP

Clase	1er Octeto							2º Octeto	3º Octeto	4º Octeto	Rango de direcciones de red	Número de Host
A	0	R	R	R	R	R	R	H	H	H	0 a 127	16,777,216
B	1	0	R	R	R	R	R	R	H	H	128 a 191	65,536
C	1	1	0	R	R	R	R	R	R	H	192 a 223	256
D	1	1	1	0	R	R	R	R	R	H	224 a 239	Se emplea para multicast
E	1	1	1	1	0	R	R	R	R	H	240 a 255	Reservada para investigación

Nota R: Número asignado por el NIC
H: Número asignado por el administrador

Tabla 1.3.2 Clases de Direcciones IP

Dirección clase A

Las direcciones de clase A, tienen las siguientes características:

- El primer octeto puede contener un número entre 0 y 127,
- Usan 7 bits (el primer bit, del primer octeto siempre será 0) para identificar a la red y 24 bits para la computadora (host) dentro de la red, por lo que puede emplearse para direccionar hasta 127 redes y 16,777,216 computadoras (host) en cada red.
- El alcance de los números de red: 1.0.0.0 a 126.0.0.0, la red 0 esta reservada para el sistema y la red 127 esta reservada para el Loop Back. Ver Tabla 1.3.3

0	Red	Host
8 Bits		24 Bits
Dirección Clase A		

Tabla 1.3.3 Dirección de clase A

Actualmente ya no hay disponibilidad de este tipo de direcciones en Internet.

Dirección clase B

Las direcciones de clase B, tienen las siguientes características:

- El primer octeto puede contener un número entre 128 y 191.
- Usan 14 bits (los primeros dos bits, del primer octeto siempre serán 10) para identificar a las redes y 16 bits para identificar computadoras (Host) dentro de una red, por lo que se pueden tener 16,384 redes y 65,536 computadoras (Host) en cada red.
- El alcance de los números de red son 128.1.0.0 a 191.254.0.0. Tabla 1.3.4

10	Red	Host
16 Bits		16 Bits
Dirección Clase B		

Tabla 1.3.4 Dirección de clase B

1.4 Unidad Máxima de Transferencia

MTU

El formato de encabezado de IP no especifica el formato del área de datos, lo que permite ser usado para transportar cualquier tipo de datos, y para determinar el tamaño máximo del paquete, se hace referencia al MTU (Maximum Transfer Unit), la cual es diferente para cada arquitectura de red utilizada como se muestra en la tabla 1.4.1.

Características de la MTU

A continuación se listan las características más importantes de la MTU:

- La mayoría de las arquitecturas de red manejan un tamaño de paquete máximo conocido como MTU.
- El protocolo IP considera el MTU cuando manda un paquete.
- Si el datagrama es mayor que el MTU, IP lo fragmentará y lo reensamblará en el punto destino.
- Si cualquier fragmento se pierde, el paquete entero es descartado.
- Los protocolos son libres de considerar el MTU en caso de ser necesario, por ejemplo TCP, sabe cuál es el MTU de la capa física y limita sus paquetes de acuerdo a esta medida.
- Es posible que los datagramas IP sean fragmentados en ruta. Esto sucede si la red intermedia tiene una MTU inferior que el origen.

Arquitectura	MTU (en bytes)
Token Ring 16 Mbps	17914
Token Ring 4 Mbps	4464
FDDI	4352
Ethernet	1500
IEEE 802.3/802.2	1492
Point to Point	296

Tabla 1.4.1.- MTU, RFC 1191

Corrección del MTU Windows 2000 / XP

Si recordamos la tabla anterior veremos que el valor por default del MTU en una red de tipo Ethernet es de 1500 bytes, pero la ideal para trabajar el protocolo PPPoE es la de 1492 bytes.

A continuación se describe el procedimiento para modificar el MTU desde el editor de Registros:

Windows 2000/XP

hkey_local_machine\system\currentcontrolset\services\tcpip\parameters\interfaces

Buscar la interface que tenga las configuraciones previas guardadas de DNS, IP, Default Gateway. Al localizar la Interface correcta cambiar el valor del MTU por 1492 en valores decimales. Guardar y Reiniciar como se muestra en la figura 1.4.1

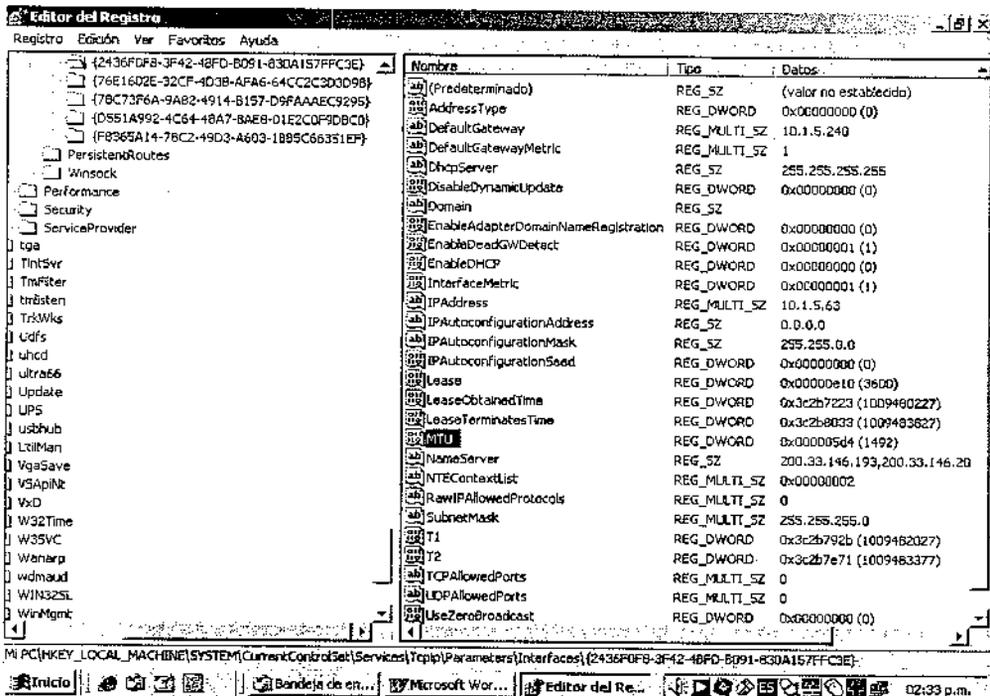


Figura 1.4.1 Corrección del MTU en Windows XP

Corrección del MTU Windows 98/98/Me

Procedimiento para: Windows 95/98/Me

`hkey_local_machine\system\currentcontrolset\services\class\nettrans`

Buscar la Interface que tenga las configuraciones previas guardadas de DNS, IP, Default Gateway, ingresar un nuevo valor de la cadena, el cual será MaxMTU con un valor de 1492 como se muestra en las figuras 1.4.2 y 1.4.3.

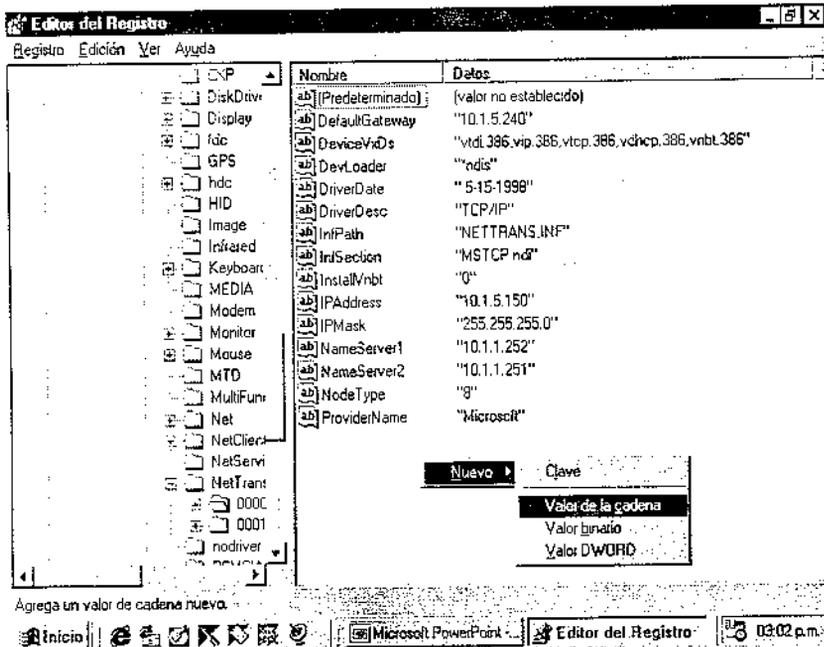


Figura 1.4.2 Corrección del MTU en Windows 95, 98 y ME

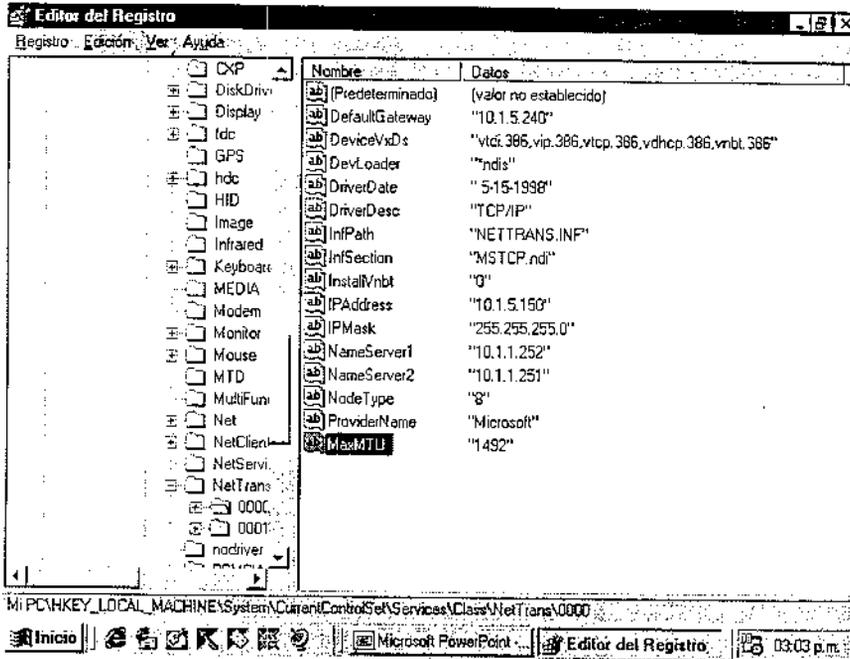


Figura 1.4.3 Corrección del MTU en Windows 95, 98 y ME

1.5 Ethernet

La red aloha

Este experimento se inició en la Universidad de Hawai a finales de 1960 cuando Norman Abramson y sus colegas desarrollaron una red de radio para la comunicación de las islas Hawai. Este sistema fue un experimento temprano en el desarrollo de mecanismos para compartir un canal de comunicación común, es este caso, un canal de radio común.

Las bases del protocolo Aloha eran sencillas, cuando una estación quería transmitir, lo único que tenía que hacer era empezar a enviar la información y esperar una confirmación de recepción de la misma. En el caso de no recibir esta confirmación en un período de tiempo establecido, la estación asumía que se había producido algún problema, como por ejemplo una colisión, por lo que la estación destino no había podido recibir correctamente la información. Entonces la estación después de esperar un tiempo aleatorio, volvía a transmitir la información volviendo a la situación inicial.

La red Ethernet

El método reconocido para Ethernet tiene sus orígenes en la red Aloha, Acceso Múltiple con Detección de Colisión pero agregándole el atributo de escuchar antes de hablar, por el cual las estaciones escuchaban la actividad (Detección de Portadora) antes de transmitir y soportaban un acceso a un canal compartido por múltiples estaciones, por lo que el nombre del protocolo de acceso a Ethernet se denomina CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detect).

Con estas ideas en 1972 se desarrolla el primer sistema Ethernet experimental a 2.94Mbps.

El origen del nombre Ethernet proviene de la palabra ether, como una forma de describir una característica esencial del sistema, el medio físico (por ejemplo el cable) que transporta bits a todas las estaciones, de la misma forma que el viejo ether luminoso.

Es importante destacar que Xerox era totalmente dueño de Ethernet, como un esfuerzo de contar con redes abiertas la IEEE publicó por primera vez en 1985 el estándar IEEE 802.3 CSMA/CD (Naturalmente mucha gente sigue utilizando el término Ethernet).

Una vez llegada la fibra óptica como medio el siguiente paso fue generar un estándar denominado Fast Ethernet que trabaja a 100Mbps. Mas recientemente Gigabit Ethernet ha sido desarrollado tanto para Cable UTP como fibra óptica. Estos estándares se han desarrollado como suplementos al estándar IEEE

La trama

Como en otros muchos estándares el corazón del sistema Ethernet, es la trama (tabla 1.5.1). El hardware de red, el cual comprende las interfaces Ethernet, los cables y otros elementos, existe simplemente para mover tramas Ethernet entre máquinas o estaciones. Los bits en la trama Ethernet forman campos específicos que son:

- El Preámbulo
- La dirección de Origen
- Tipo de datos
- Longitud de datos
- ACK

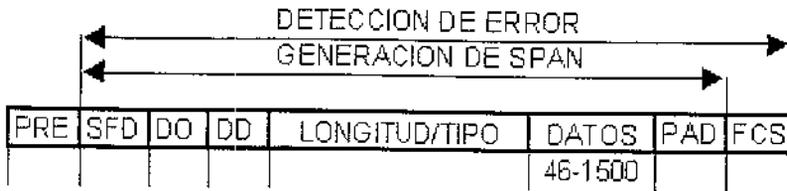


Tabla 1.5.1 Trama de Ethernet

Preámbulo: Comienza con un conjunto de 64 bits, su función es entregar alguna señal de arranque al hardware, para reconocer que una trama está siendo transmitida.

Dirección Origen y Destino: Todo mecanismo de Información necesita de estos datos, la base es la dirección MAC.

Tipos y Longitud de Datos: Es un campo de 16 bits, se utiliza para identificar el tipo de protocolo de red de nivel superior que se transporta en el campo de datos.

ACK: Al final de la trama aparece un campo de secuencia de chequeo de trama, este contiene un CRC (código de Redundancia Cíclica), que proporciona un chequeo de la integridad de los datos de la trama completa. Esto permite a la estación destino corroborar la integridad de los datos y completar así el ACK.

CSMA/CD

Su forma de trabajo es comparable con un conjunto de personas encerradas en una habitación oscura, si dos de ellas hablan se detectan automáticamente y ambos dejan de hablar, si alguien desea enviar un mensaje debe esperar a que exista silencio y entonces poder dar su mensaje.

Hablando con términos de Ethernet a esto se le conoce como Carrier Sense, es decir esperar un espacio vacío para poder así transmitir. A la detección de colisiones se le conoce como Collision Detection

Conectividad

La topología lógica de una red Ethernet es la de un Bus lineal, pero físicamente se le puede ver como una estrella, como se muestra en la figura 1.5.1

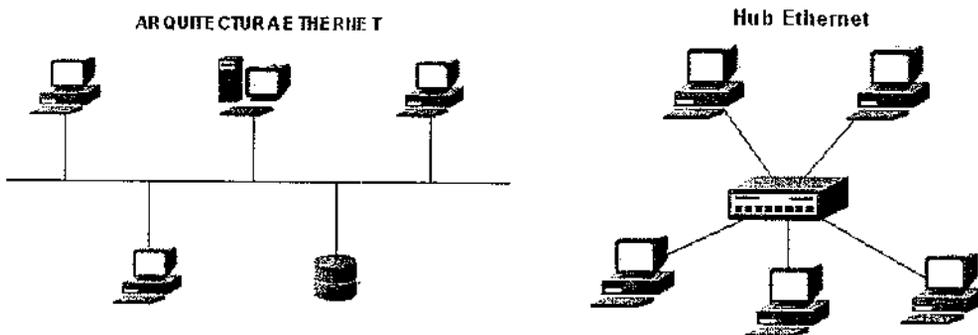


Figura 1.5.1 Topología y lógica de una red Ethernet

1.6 Generalidades de ATM

Introducción

Todos los nuevos servicios de datos en la actualidad emplean sus propias redes de conmutación de paquetes. Mantener todas estas redes individuales es un dolor de cabeza mayúsculo, y existe otra red, la de televisión por cable, que las compañías de teléfonos no controlan pero que les gustaría controlar. La solución que se percibe es inventar una nueva red única para el futuro que reemplazará a todo el sistema telefónico y a todas las redes especializadas por una sola red integrada para todos los tipos de transferencia de información. Esta nueva red tendrá una velocidad de transmisión muy elevada en comparación con todos servicios y redes existentes y hará posible ofrecer una gran variedad de servicios nuevos. Este proyecto no es pequeño y ciertamente no va a suceder de la noche a la mañana, pero ya está en camino.

El nuevo servicio de área amplia se llama B-ISDN (broadband integrated services digital network, red digital de servicios integrados de banda ancha); ofrecerá vídeo sobre pedido, televisión en vivo de muchas fuentes, correo electrónico en multimedia de movimiento total, música con calidad de disco compacto, interconexión de LAN, transporte de alta velocidad para datos científicos e industriales y muchos otros servicios en los que ni siquiera se ha pensado, todo por la línea telefónica.¹

La tecnología subyacente que hace posible la B-ISDN se llama **ATM** (asynchronous transfer mode, modo de transferencia asíncrono) debido a que no es síncrono (atado a un reloj maestro), como lo está la mayor parte de las líneas telefónicas de larga distancia. Cabe señalar que el acrónimo ATM nada tiene que ver aquí con los cajeros automáticos o automated teller machines que ofrecen muchos bancos (aunque un cajero automático puede usar una red ATM para hablar con su banco).³

Las redes de datos en las corporaciones modernas pueden estar formadas por más de un tipo de red, por ejemplo, una compañía puede tener una red de comunicaciones que incluya una red X.25 y otra Frame Relay trabajando independientemente, cada una de estas responde a las necesidades específicas de transmisión en la corporación, con lo cual se definen las configuraciones específicas de la red ATM como se muestra en la figura 1.6.1.

La tecnología ATM (Asynchronous Transfer Mode) con su aparición en la industria de las telecomunicaciones esta aportando un notable avance en las técnicas de transmisión de datos, gracias en gran parte al aprovechamiento eficiente de los medios de transmisión como la fibra óptica, la cuál soporta muy altas velocidades de transferencia de datos.

³ Redes de Computadoras, Andrews Tanenbaum, Prentice Hall

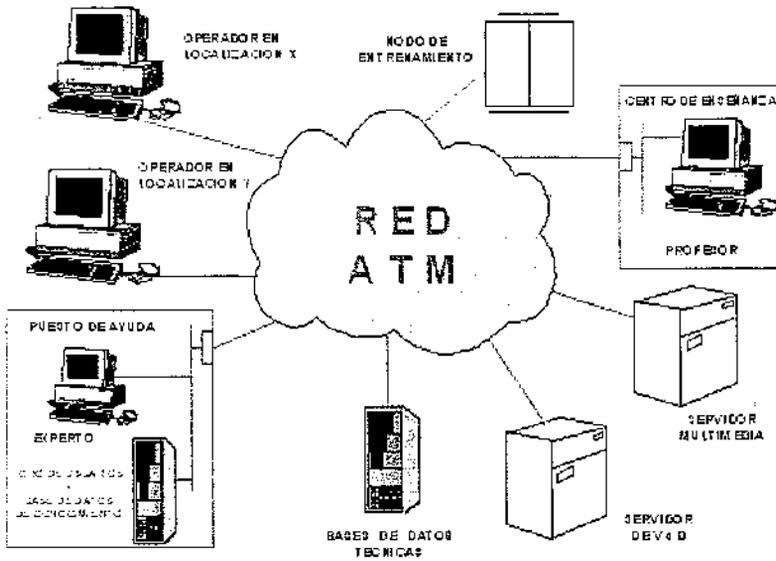


Figura 1.6.1 Configuración de Red basada en ATM

En una red de datos que use conmutadores ATM se pueden tener las funciones de las redes LAN integradas con las de una WAN, es decir, los servicios que normalmente se tienen en las redes LAN se obtienen con el mismo protocolo y premisas de diseño que se tienen para las redes WAN. En ese sentido grupos de estudio y experimentación están realizando diversas pruebas sobre una variedad de equipos ATM, buscando encontrar formas para reducir significativamente las actividades de instalación ATM tanto en redes públicas como privadas. Véase figura 1.6.2

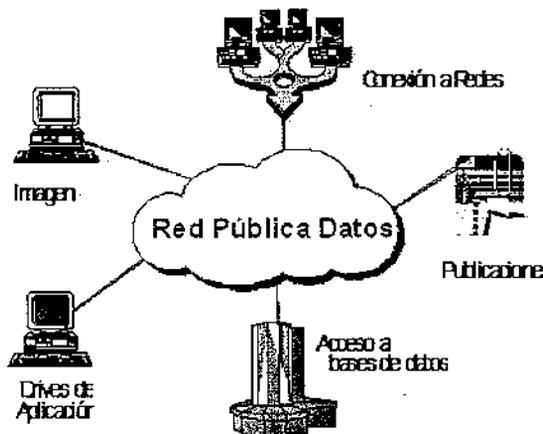


Figura 1.6.2 Integración de servicios a través de una red ATM

El uso de tecnologías de transmisión de datos tal como X.25 o Frame Relay requieren de una infraestructura de red pública que permita satisfacer la creciente demanda del ancho de banda y seguridad en la transmisión; esta situación conduce a explorar tecnologías que incluyan protocolos que satisfacen esas expectativas. ATM responde a esta situación facilitando la integración de los servicios ofrecidos con un esquema de diseño de red y protocolo único válido para redes LAN y WAN.

En las actuales redes corporativas públicas o privadas son requeridos eficientes mecanismos de conmutación además de un soporte a múltiples servicios con independencia del medio de transmisión, sin embargo, el actual contexto muestra una situación en la cual coexisten diferentes arquitecturas y tecnologías de red no existiendo una sola red que se adapte eficientemente a un servicio para el cual no fue diseñada, esta situación conduce a pensar en un tipo de red unificada que sea capaz de transportar datos de todos los servicios actuales y que además puedan incluirse los servicios para aplicaciones modernas que demandan más ancho de banda o bien un ancho de banda dedicado para garantizar la consistencia de los servicios ofrecidos.

La calidad de un servicio tiene una estrecha relación con la técnica de transmisión utilizada (protocolo). En ATM la celda es la unidad fundamental de transmisión de datos. Ofrece la posibilidad de tener eficientes mecanismos de conmutación para dar soporte a múltiples servicios de una manera más flexible. Figura 1.6.3.

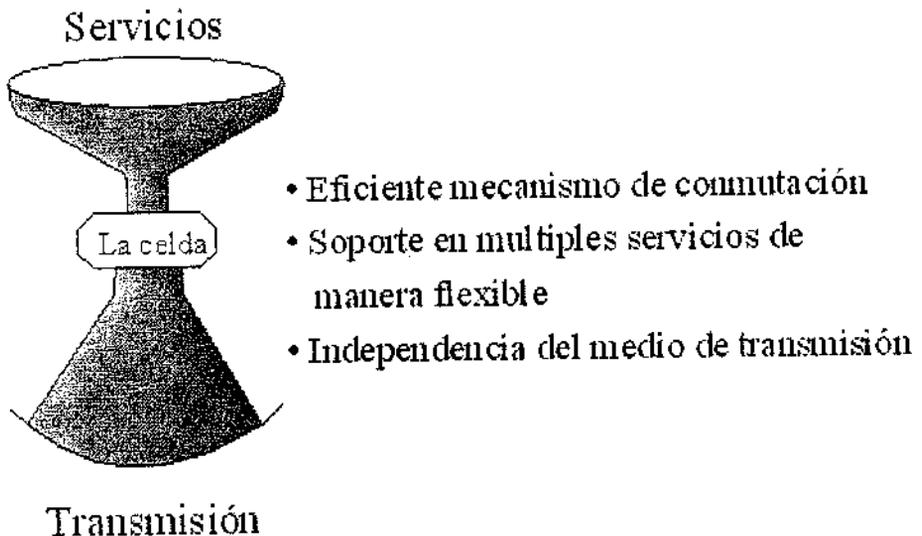


Figura 1.6.3 Celda ATM como unidad fundamental de transmisión

Las celdas tienen una longitud de 53 bytes, de los cuales 5 son de encabezado y 48 de carga útil, según se muestra en la figura 1.6.3 (nueva figura que te adjunto para que la modifiques). ATM es tanto una tecnología (oculta a los usuarios) como un servicio potencial (visible a los usuarios).³

De entre las ventajas que podemos encontrar en ATM están: Su velocidad de hasta 640 Mbps, su capacidad de expansión (puertos de acceso y ancho de banda) y la garantía de la integridad de un servicio a través de un ancho de banda dedicado. Tales ventajas son posibles gracias a los eficientes mecanismos de conmutación que provee el protocolo dando así soporte a múltiples servicios de manera flexible.

ATM ha sido producto de las investigaciones hechas sobre ISDN de banda ancha (de la misma manera que Frame Relay sobre ISDN), de tal forma que un acertado análisis de cada tecnología debería hacerse sobre su correspondiente contexto.

Es una de las técnicas más avanzadas de comunicaciones disponible para la transmisión de datos. ATM usa paquetes de longitud fija que son llamadas celdas, de manera que precisamente por ello se disminuye en forma considerable el procesamiento de overhead, figura 1.6.3, y así es posible trabajar en elevadas velocidades que van desde los 100 hasta los 622 Mbps o superiores. ATM a 1 Gbps hace posible múltiples conexiones lógicas mismas que permiten multiplexar los servicios de B-ISDN, en una sola interfaz física como se ilustra en la figura 1.6.4.

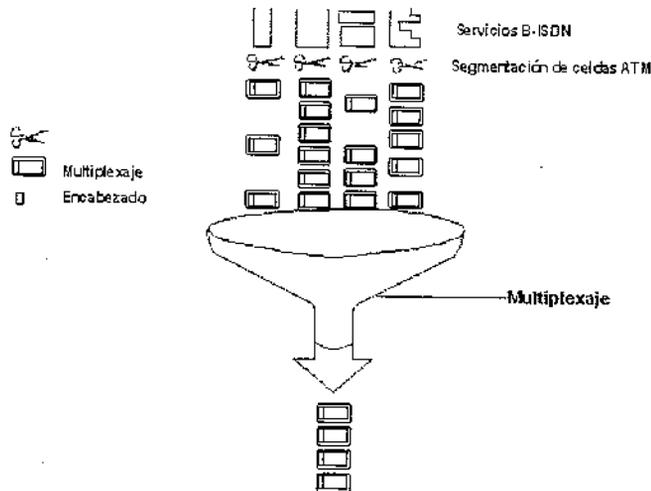


Figura 1.6.4 Multiplexaje ATM

En esta tecnología no existe un control de los errores interfaz enlace por enlace ya que esta provisto de un mínimo de overhead dando plena confianza a los medios de transmisión (y al igual que frame relay) dejando la responsabilidad a los niveles superiores la detección y corrección de errores.

Origen de ATM

El ATM tiene su origen en las investigaciones hechas sobre las Redes Digitales de Servicios Integrados de Banda Ancha (RDSI), que fue desarrollado por el CCITT. ATM se definió también por el CCITT por solicitud de un departamento de las naciones unidas llamado Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU), este departamento es el encargado de regularizar y formalizar los estándares de ATM.

Es hasta 1991 cuando queda formalmente constituido el foro de ATM, conformado por vendedores, empresas de telecomunicaciones y usuarios en general, la conformación de este foro fue hecha con el fin de dar fluidez a los acuerdos logrados en la industria y en el mercado sobre los equipos, normas e interfaces ATM de manera que el foro ATM es un eje de referencia para la industria de las telecomunicaciones

En la figura 1.6.5 se ilustran las características deseadas de una técnica de transmisión B-ISDN, objeto de las investigaciones del CCITT que dan como resultado la Técnica ATM de transmisión de datos.

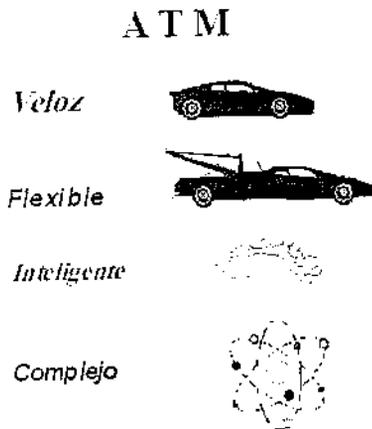


Figura 1.6.5 Características deseadas de una técnica de transmisión ISDN-B

La celda

ATM trabaja con unidades de transferencia de datos llamadas celdas las cuales se ha convenido en fijarlas en 53 octetos (cinco octetos de encabezado y 48 octetos para transportar información de carga útil). ATM utiliza la multiplexación estadística por división de tiempo lo cual permite adaptarse adecuadamente a las necesidades de transmisión de datos, vídeo, voz o multimedia. Figura 1.6.6

Las velocidades que pueden lograrse con ATM permiten aplicaciones con éxito en redes tipo LAN como en WAN las que operan con cualquier tráfico, situación que permite ver un asunto particularmente interesante sobre todo cuando se trata de evaluar el rendimiento de una red ATM.

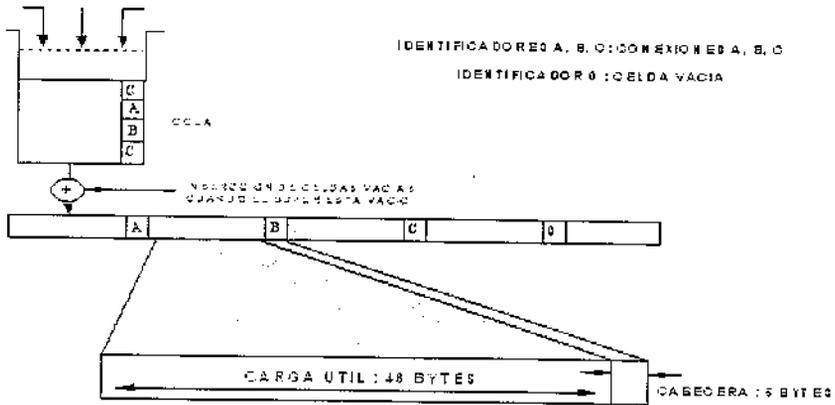


Figura 1.6.6 Celda ATM como unidad fundamental de transmisión

1.7 Como funciona ATM

Circuitos ATM VPI / VCI

En ATM se asignan identificadores para cada circuito que se establece, tal identificador es vigente mientras el circuito este abierto, generalmente los identificadores de los circuitos en los extremos son diferentes. Lo que ocurre es que cada conmutador ATM realiza transferencias de los identificadores de circuitos; los identificadores de circuitos de interfaces UNI dividen un entero de 24 bits en dos campos: VPI/VCI (Virtual Path Identifier) Identificador de trayectoria virtual / (Virtual Channel Identifier) Identificador de canal virtual), este par conforma un identificador completo.

Las celdas ATM tienen un formato en donde cada celda tiene el mismo tamaño, El campo VPI esta constituido por un byte a través de la UNI y de 12 bits a través de la Network to Node Interface (NNI).

Le corresponde al equipo terminal la asignación de valores a los campos VPI y VCI cuando se requiera la conexión con algún equipo terminal.

En esta capa se realizan cuatro funciones básicas que son de suma importancia para el control de los circuitos virtuales; primero las funciones de multiplexaje de conexiones diferentes, estas conexiones normalmente se identifican mediante números identificadores de circuitos virtuales (VCI) y también de números identificadores de trayectorias virtuales (VPI). La segunda función es la de trasladar los valores VCI y/o VPI cuando se requieran en los conmutadores involucrados. La tercera función es la extracción e inserción de los encabezados antes o después que la celda es liberada, desde o hacia el nivel de aceptación. Por último, la cuarta función es la de la administración de las implementaciones de las funciones de control de datos en la UNI, utilizando los bits de control del flujo general GFC del encabezado.

Modelo de capas

Las funciones de ATM se pueden agrupar en tres capas: **La capa física, la capa ATM y la capa de adaptación.**

En la capa física se tienen tres niveles, primero el de regeneración de señales a lo largo de la trayectoria de transmisión, el segundo de la sección digital y el tercero el nivel de trayectoria de transmisión. La capa ATM esta compuesta por dos subcapas, primero el de las trayectorias virtuales y el segundo de canales virtuales, esto hace posible establecer jerarquías del transporte en ATM, en estas capas, Figura 1.14 se aglutinan las funciones de la red con las que se proveen de un soporte del transporte de datos en ATM.

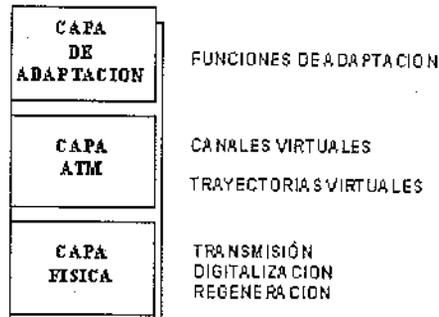


Figura 1.7.1 Capas de ATM

En ATM el protocolo se encarga de establecer los circuitos, administrar los recursos y enrutar las llamadas. ATM es independiente de los protocolos superiores, se puede situar en el nivel de enlace de datos según el modelo de referencia OSI y normalmente utiliza como nivel físico al protocolo de jerarquía digital síncrona SDH (Synchronous Digital Hierarchy), el cual es muy similar en su operación al protocolo de red óptica síncrona SONET (Synchronous Optical Network).

ATM requiere para su operación del establecimiento de una conexión entre dos terminales antes de intentar la transferencia de datos, en ese sentido la estación terminal manda una señal a través del UNI (User Network Interface) a la red pidiendo una conexión a otro punto; así, la red envía la solicitud a la red destino donde se interpreta ésta solicitud, si se acepta tal solicitud, entonces se establece un circuito virtual luego se procede a la transferencia de información.

En el modelo de referencia ATM se explica como se realiza la comunicación entre dos terminales usando una red ATM. En este modelo se tienen tres capas, capa física, capa ATM y la capa de adaptación. La arquitectura por capas se utiliza para la transferencia de datos en el plano de usuario-usuario

FISICA

En esta capa se describen las interfaces físicas y las estructuras de los protocolos asociados con ATM. Esta capa está dividida en tres niveles, tal división está fundada en la búsqueda de desacoplamiento de la transmisión del medio físico, para así permitir una variedad de datos. En el nivel de regeneración se agrupan las funciones digitales que sirven para regenerar la señal, a lo largo de la trayectoria de transmisión. La subcapa física digital está relacionada con los cambios de una señal en la red, es decir, en los procesos de ensamblado y desensamblado de flujos de bits o Bytes que se encuentran a lo largo y ancho de la red ATM y por último la subcapa de trayectoria de transmisión, donde se agrupan las funciones que permiten ensamblar y desensamblar la capa útil, para la comunicación de extremo a extremo. La carga útil es información final de los usuarios de la red de comunicaciones, en estas subcapas se agrupan las funciones de control de errores o del encabezado que son requeridos en los extremos de cada trayectoria de transmisión.

Capa ATM

En esta capa se realizan cuatro funciones básicas que son de suma importancia para el control de los circuitos virtuales; primero las funciones de multiplexaje de conexiones diferentes, estas conexiones normalmente se identifican mediante números identificadores de circuitos virtuales (VCI) y también de números identificadores de trayectorias virtuales (VPI). La segunda función es la de trasladar los valores VCI y/o VPI cuando se requieran en los conmutadores involucrados. La tercera función es la extracción e inserción de los encabezados antes o después que la celda es liberada, desde o hacia el nivel de aceptación. Por último, la cuarta función es la de la administración de las implementaciones de las funciones de control de datos en la UNI, utilizando los bits de control del flujo general GFC del encabezado.

Capa de adaptación

El nivel de adaptación es responsable de controlar la calidad de servicio de cada circuito, un valor que se negocia cuando se establece los circuitos, recordemos que de entre los parámetros que se negocian están las velocidades pico y promedio de los datos, la tolerancia en el retardo y la razón de pérdida.

El nivel de adaptación es responsable de controlar la calidad de servicio de cada circuito, un valor que se negocia cuando se establece los circuitos, recordemos que de entre los parámetros que se negocian están las velocidades pico y promedio de los datos, la tolerancia en el retardo y la razón de pérdida.

Virtual Chanel Conection

Las conexiones en ATM son de tipo virtual y son dos: Las de canales virtuales (VCC) y las de trayectorias virtuales (VPC). La conexión VCC es la contraparte equivalente a las conexiones lógicas de frame relay o bien de circuito virtual en X.25, es por lo tanto la unidad básica de conmutación ATM. Un VCC se puede configurar entre usuario-usuario a alguna velocidad, en full duplex para el intercambio de celdas durante la conexión. Otra función del VCC esta en la relación usuario-red donde se requiere tener un control sobre la señalización; así como también del servicio red a red donde se realizan funciones de administración de la red y el ruteo.

La conexión de trayectorias virtuales o Virtual Path Conections (VPC) es un contenedor de VCC's que poseen los mismos puntos finales e iniciales de alguna segmentación parcial o total de la red, donde el proceso de conmutación de los canales virtuales es simultáneo para todos. La idea de trayectoria virtual es propia de las redes de alta velocidad, buscándose tener mecanismos de control de costos de la red ya que esta tecnología provee las formas para tener un control de costos por segmentos comunes de trayectorias en una red, de manera que la simplificación de los procesos administrativos de la red se pueden lograr gracias a que los procedimientos aplicados a grupos de conexiones son de menor costo que en conexiones individuales.

Una vez que se han definido las conexiones virtuales (VC) estos se aglutinan en los circuitos virtuales (VP), para después ser agrupados a las trayectorias físicas de transmisión de datos como se ilustra en la figura 1.7.2.

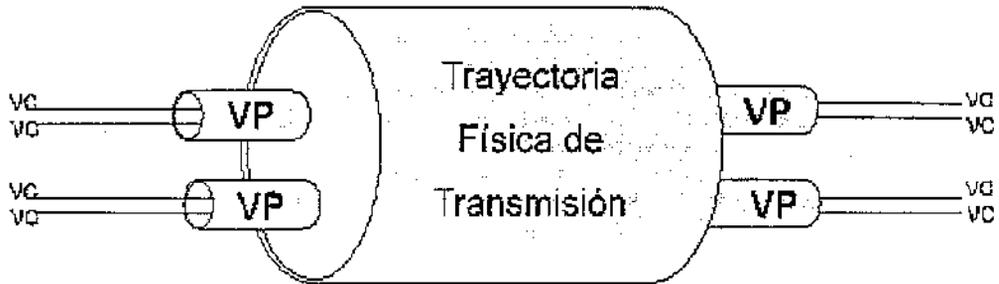


Figura 1.7.2 Abstracción de ATM

Ventajas de los VPC's

Un VPC facilita las arquitecturas simplificadas de red ya que las funciones relacionadas con el transporte, se pueden separar en conexiones lógicas individuales y conexiones lógicas de grupo. Además, se tienen los atributos derivados del rendimiento de un sistema distribuido, de entre los que destaca un tiempo de procesamiento reducido y poco tiempo de preparación de la conexión. El hecho de reservar capacidades del VPC para prevenir con anticipación otras posibles llamadas que requieran un lugar en la trayectoria virtual, permiten que estas se establezcan en su momento usando simples funciones de control en los extremos de los VPC's. Esto concretamente significa que la definición de los nuevos VCC's en el VPC requiere de un mínimo de procesamiento. Otra ventaja de ATM es la creación de grupos cerrados de usuarios mediante la agrupación de canales virtuales; los VPC's poseen además dispositivos de control de la red los cuales permiten identificar rutas, así como también distribuir la capacidad y mantener el monitoreo del estado de una conexión y guardando la información.

Conexiones Virtuales

Los usos de un VCC pueden ser de diferente naturaleza; por ejemplo, para transportar celdas de usuario-usuario donde se lleve información de datos de los usuarios o de control de señalización, la definición de un VPC entre usuarios requiere de la definición de las capacidades de los VCC's para que estos en suma no excedan la capacidad del VPC definido entre los usuarios; también se es posible utilizar un canal virtual para enlazar un canal virtual con alguna entidad de la red, en este caso se utiliza para el control de señalización usuario-red. En este caso, el VPC permitiría agregar el tráfico desde un usuario a la red o intercambiar datos entre usuarios de la red o entre servidores de la red. Por último el uso de un canal virtual para intercambiar datos entre entidades de la misma red, para la administración del tráfico de la red y tener un control sobre las funciones de ruteo, generalmente este último sirve para facilitar una administración más eficiente de la red.

1.8 B-ISDN Y ATM

El ISDN de banda ancha o B-ISDN (Broadband Integrated Services Digital Network, Red digital de servicios integrados de banda ancha) tiene como fin la integración de la transmisión y la conmutación en el transporte de información en la forma de voz, datos y vídeo, utilizando el modo de transferencia asíncrona. ATM está orientado a conexión, misma que es soportada por la lógica de las conmutaciones en cada nodo intermedio de la red ATM.

La ISDN originalmente es de banda angosta, con la llegada del B-ISDN, los servicios que requieren más velocidad o ancho de banda, estarán disponibles mediante B-ISDN.

B-ISDN esta basado en la tecnología ATM quien usará fibra óptica como medio de transmisión. Los servicios que se ofrecen por parte de B-ISDN son:

- 1) Full Duplex entre dos suscriptores, un proveedor y un suscriptor
- 2) Half Duplex de un proveedor a suscriptor

También se tienen los servicios para intercambio de datos de extremo a extremo, bidireccional y en tiempo real, tales servicios se conocen como servicios de interacción, cuyas características dependen de tipos de datos a transportar y de la estructura de red elegida, como se ilustra en la Tabla 1.8.1

	TELÉFONO	DATOS	TV CABLE	VÍDEO CONFERENCIA
Sin conexión		✓	✓	
Orientada a conexión	✓	✓		✓
Retardado	Sensitivo	Insensitivo	Insensitivo	Sensitivo
Varianza en el retardado	Sensitivo	Insensitivo	Sensitivo	Sensitivo
Ancho de Banda	Alto	Rango Amplio	Alto	Alto
Velocidad de Transmisión	✓		✓	✓
Velocidad de Transmisión variable		✓		✓

Tabla 1.8.1 Características de los datos en los servicios de red

ISDN sustentado con ATM controla a los datos que entran y salen a una red digital de servicios integrados de banda ancha, de forma independiente al tiempo, es decir, de manera asíncrona.

En ATM se usan canales que transfieren datos a velocidades fijas pero flexibles a cambiar de velocidad dependiendo de las necesidades, tales velocidades oscilan entre 16 Kbps hasta valores máximos correspondientes a las configuraciones de la red, dentro de la red los datos se multiplexan en el tiempo formando unidades de información conocidas como celdas.

El acceso a una red BISDN se logra mediante una terminal distante de banda ancha (BDT) ésta es responsable de las conversiones electro-ópticas, las multiplexaciones, como se ilustra en la figura 1.8.1, así como del mantenimiento de los sistemas del suscriptor.

- ☛ Independiente de las capas físicas
- ☛ Naturaleza asíncrona (Flexibilidad en el ancho de banda)
- ☛ El direccionamiento en cada celda se puede hacer fácilmente con el proceso de multiplexaje.

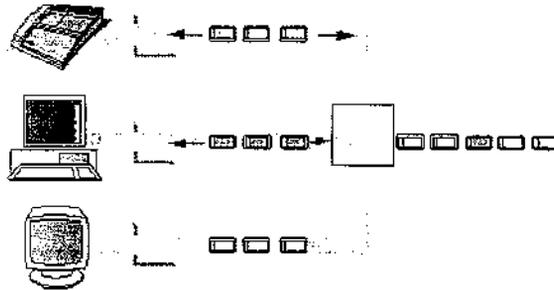


Figura 1.8.1 Multiplexación de datos en servicios de BISDN

Los puntos o nodos de acceso pueden contener varios BDT usando líneas de fibra óptica direccionadas por medio de un punto de alimentación a un nodo de servicio responsable del procesamiento de las llamadas funciones de conmutación, administrativas y de mantenimiento.

Los módulos funcionales, se interconectan usando topología estrella además incluyen módulos de conmutación, administración, compuertas y de mantenimiento.

El concentrador de control central es una forma de interfaz del usuario final para la señalización del control y del mantenimiento del tráfico. La función principal de esta interfaz es la de supervisar los módulos.

Aquellos suscriptores que se encuentren cerca de una central no necesitan los nodos de acceso, y pueden conectarse directamente a la red BISDN usando algún nodo de servicio.

En el caso de redes BISDN que usan redes de fibra óptica y ATM, se utilizan velocidades de transmisión alta. El UIT (antes CCITT) ha adoptado velocidades preliminares para canales de banda ancha que son agregados a los de banda angosta existentes

- ☛ **H21: 32.768 Mbps**
- ☛ **H22: 43 a 45 Mbps**
- ☛ **H4: 132 a 138.24 Mbps**

El H21 y H22 están propuestas para transporte de vídeo conferencias, vídeo teléfono y vídeo mensajes.

El H4 es para transferencia por volúmenes de texto facsimile o vídeo mejorando las velocidades equivalentes del H21 es 512 canales de 64 Kbps cada uno y el H22 como el H4 son múltiplos de la velocidad de 64Kbps básica.

Al parecer hay dos épocas (cronológicas) de interés particular para ATM, se trata de los 80's donde empezaron a usarse anchos de banda hasta 2Mbps lo que se conocía el ancho de banda angosta de ISDN y la otra época es la de los 90's donde los anchos de banda son hasta 622 Mbps como se demuestra en los resultados de campo hechos por algunos operadores americanos y europeos quienes han reportado vídeo digitalizado a esa velocidad.

De manera que la Multiplexación de datos, voz y vídeo es completamente posible, ya que, gracias a sus anchos de banda ATM es inigualable y se prevé su instalación en la red de conmutación básica, ya que sus características hacen de ello una de las mejores alternativas para el transporte de datos.

ISDN y ATM

- ☛ Unidades de Tamaño Fijo (Optimización de Hardware)
- ☛ Cada Celda contiene información relacionada con el ruteo y control
- ☛ Bajo procesamiento de encabezado

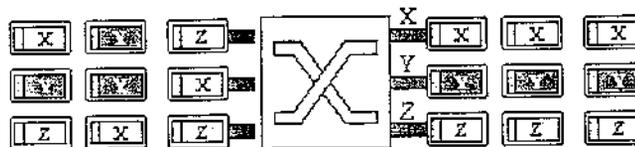


Figura 1.8.2 Direccionamiento en el conmutador ATM

En el mundo algunos operadores de redes ATM, están transfiriendo video y datos, se prevé que en un futuro cercano habrán de incluir en sus transmisiones de datos señales de voz digitalizada. Esto significa un adecuado rendimiento de la red de transporte.

El uso de la red de acceso esta en proceso. Gran parte de los sistemas de los usuarios transmiten datos de vídeo a través de ATM, mismos que son cambiados a otro formato para alguna arquitectura compatible con los sistemas de abonados particulares con llevando esto mismo con dificultades técnicas por resolver dificultades relacionadas con el tipo particular de red utilizada por los suscriptores, las extensiones y velocidades de sus redes, cuyas relaciones se ilustran en la figura 1.8.3, un grupo de estandarización similar al Foro ATM llamado Audio Visual Council (DAVIC) quien busca definir la interfaz en abonados localizados en sus domicilio, de entre éstos esfuerzos se encuentran especificaciones de velocidad como los de 26.5 Mbps de ATM orientada a redes LAN de vídeo dentro de los hogares de los abonados.

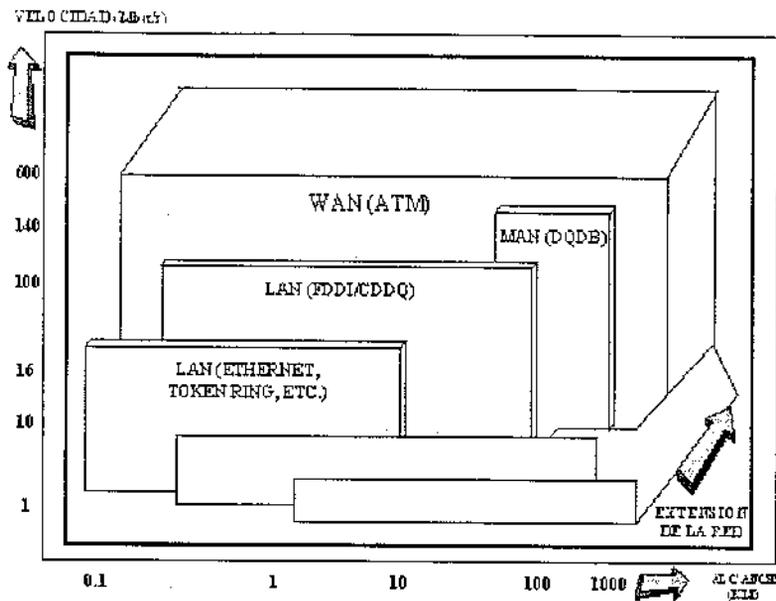


Figura 1.8.3 Relación entre alcance y velocidades de las redes

Una forma de ver ATM es bajo la óptica de la evolución de los circuitos de múltiple velocidad de conmutación, es decir, de la Multiplexación síncrona por división de tiempo, que viene siendo la misma que la de conmutación de circuito puros, donde están provistos de múltiples velocidades de conmutación dependientes de la demanda y con la característica de que es posible construir múltiples conexiones hechas de circuitos sincronizados, que pueden operar a velocidades de por ejemplo 64 Kbps (en el caso de la recomendación H.261 para anchos de banda angostos de ISDN) la velocidad del canal B. Este tipo de conmutación incrementa las posibilidades del abatimiento de los costos, además, lo hace más flexible gracias a las velocidades de conmutación y de los

procedimientos de acceso a la red para aplicaciones que requieren de variadas velocidades para la transmisión.

De esta manera es posible ver en ATM la posibilidad de definir canales virtuales con velocidades que son asignadas según sea la demanda y son creados según las propias necesidades de los usuarios, esto es, visualizar a ATM como la extensión de los circuitos de múltiple velocidad en la que los circuitos son en realidad canales con velocidades de transmisión diferentes y que pueden elegirse dinámicamente sobre demanda. En el caso de la transmisión en banda ancha existe en la actualidad discusión sobre las cosas que hace ATM y lo que también pueden hacer las tecnologías X.25 de alta velocidad y el Frame Relay.

Veamos una descripción genérica de estas otras dos tecnologías y continuemos el análisis detallado de lo que es ATM.

Otras técnicas de TX

El protocolo X.25 de alta velocidad (2 Mbps, RDI a través de la unidad básica de transmisión PCM) es una alternativa a los 64 Kbps que usualmente se han ofrecido a los abonados y con la misma velocidad se hace el proceso de conmutación, esto gracias a los novedosos equipos de conmutación y Multiplexación que han incrementado las facilidades para hacer la conversión de protocolos, así como para tener un mayor control sobre los accesos a la red. Pero lo más atractivo de X.25 de alta velocidad es que su medio de transmisión puede ser el cobre y las microondas, y por lo tanto el requerimiento de fibra óptica no es fundamental lo que representa una ventaja más para competir con otras tecnologías que si requieran fibra óptica.

Frame Relay es más semejante al ATM que X.25, sin embargo guarda una estrecha relación en la interfaz necesaria para repartir el ancho de banda en los accesos de red, así como en los enlaces de interconexión. Frame Relay usa unidades de datos conocidas como tramas, teniendo de entre sus características la longitud variable a diferencia de los paquetes que usa X.25. Además trabaja en el nivel dos del modelo OSI aprovechando los protocolos en los puntos de usuario finales, desechando de esta manera la necesidad del procesamiento interno dentro de la red y conduciendo con esto a mejorar el rendimiento total. Frame Relay puede alcanzar velocidades de hasta 45 Mbps pero en la actualidad solo son explotados velocidades de hasta 2 Mbps.

PPP o E sobre ATM

La configuración y principios para PPPoE son similares a los descritos para PPPoA. La única diferencia reside en la tecnología de encapsulamiento que se utiliza. PPPoE utiliza redes ethernet con un esquema de encapsulamiento PPP desarrollada para multi PC de residencias y negocios pequeños. PPPoE habilita a múltiples PC's a conectarse a múltiples destinos a través de una sola utilizando únicamente un PVC. Esto está basado en el estándar RFC 2516 "PPP sobre ethernet". Como se muestra en la figura 1.8.4

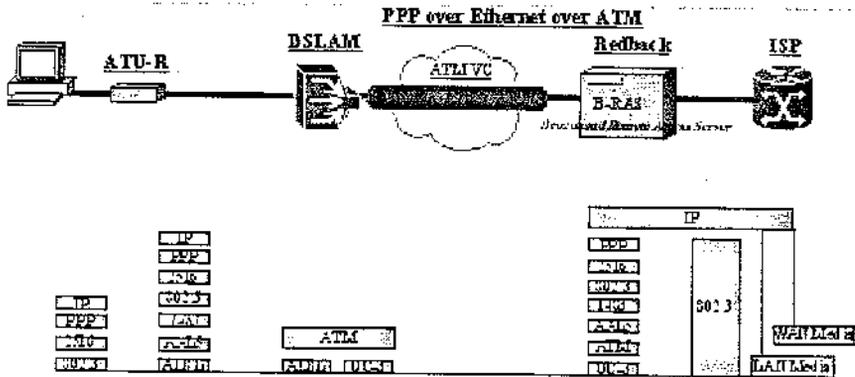


Figura 1.8.4 PPP sobre Ethernet

1.9 Comunicación entre Redes

Tipos de acceso

Módem Conventional

El módem es un dispositivo que permite conectar dos computadoras remotas utilizando la línea telefónica de forma que puedan intercambiar información entre sí. El módem es uno de los métodos más extendidos para la interconexión de ordenadores por su sencillez y bajo costo. La gran cobertura de la red telefónica convencional posibilita la casi inmediata conexión de dos ordenadores si se utiliza módem como se muestra en la figura 1.9.1. El módem es por todas estas razones el método más popular de acceso a la Internet por parte de los usuarios residenciales y también de muchas empresas.

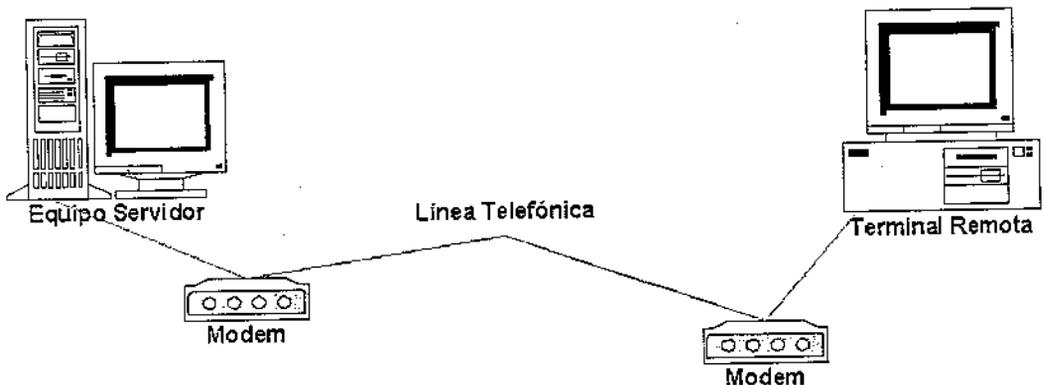


Figura 1.9.1 Acceso a Internet vía módem convencional

Una conexión de Internet se realiza a través de varios dispositivos, como son la computadora, el módem, la roseta, las cajas de distribución, las centrales telefónicas, y los servidores que se encuentran en el ISP.

Diagrama

A continuación se presenta un diagrama general de una conexión dial-up, más adelante se describen cada uno de los elementos y su función.

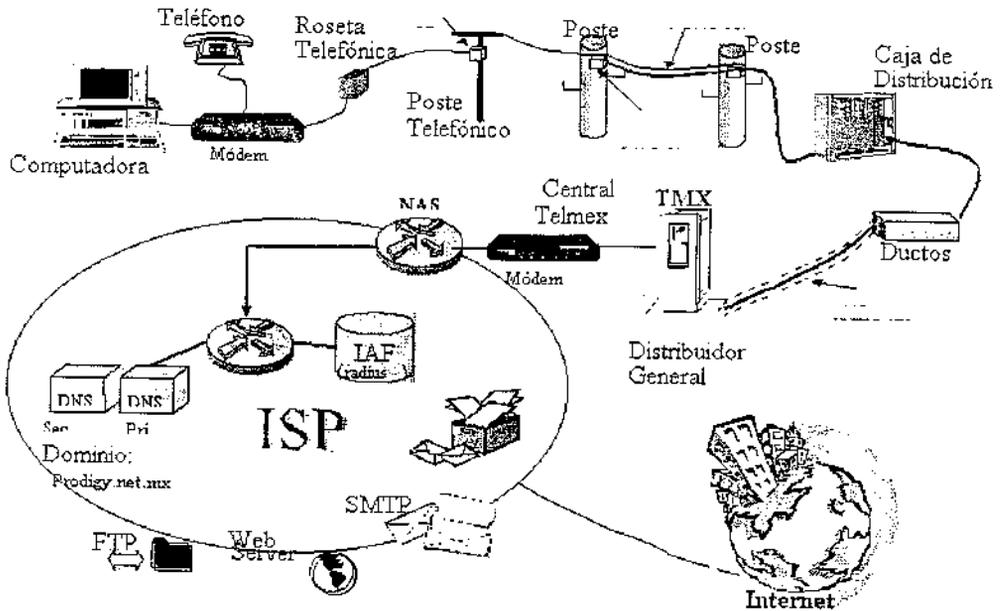


Figura 1.9.2 Diagrama general de conexión Dial-up

Partes Funcionales

En la siguiente tabla 1.9.2 se hace una descripción muy general de los elementos involucrados en una conexión dial-up utilizando un módem convencional.

Dispositivo	Función
Computadora	Es el sistema electrónico, mediante el cual el usuario interactúa, a través del software. (Navegadores, Clientes de Correo, Telnet, etc.)
Teléfono	En este diagrama es opcional, para poder usar el contacto telefónico, cuando no se navega en Internet
Módem	Modulador- Demodulador: Es el dispositivo que me permite convertir las señales digitales de la computadora en señales analógicas para que puedan viajar a través de la línea telefónica (Modulación). Además realizan el proceso inverso, las señales analógicas que llegan, son convertidas a digitales, para que la computadora las pueda procesar (Demodulación).
Roseta Telefónica	Es la conexión estándar de las líneas telefónicas, en donde podemos conectar dispositivos como teléfonos, módems, fax, identificador de llamadas, etc., a través de un Jack RJ-11, también conocido como "plug".
DIT	Dispositivo de Interconexión Terminal. Permite conectar la línea telefónica al poste telefónico.
Poste Telefónico	Es el elemento esencial para la distribución de lo que es el cableado de la red de telefonía pública conmutada
Cajas de Distribución	Es donde se concentra un número determinado de líneas telefónicas, para su posterior canalización en ductos.
Distribuidor General	Se encuentra en la Central Telefónica, (Central Telmex), en donde se canaliza hacia otra central, o a una línea destino.

Dispositivo	Función
NAS	Servidor de Acceso a la Red – <i>Network Access Server</i> – el cual me proporciona el acceso a uno de los puntos para acceder a un ISP.
IAF	Internet Administration Framework (RAD:US), <i>Remote Authentication Dial In User Server</i> . Base de datos y sistema que me permite autenticar a los usuarios para permitirles o negarles el acceso a la red.
Dominio	Conjunto de computadoras que se encuentran en una red determinada, dentro de un conjunto de direcciones IP
DNS	Servidor de Nombres de Dominio – <i>Domain Name Server</i> – Permite la traducción de direcciones IP a nombres y viceversa.
POP	Servidor de correo entrante. Permite recibir todos los correos que llegan a un dominio determinado (grupo de direcciones de correo electrónico).
SMTP	Servidor de correo saliente. Permite enviar a través de él todos los correos de un determinado dominio (grupo de direcciones de correo electrónico).
Web Server	Servidor Web, es el servidor que ofrece un servicio de hospedaje para páginas Web. (<i>Hosting</i>) Para guardar tanto imágenes, como información.
FTP	Servidor que trabaja sobre el Protocolo de transferencia de Archivos. Es utilizado para subir y/o bajar archivos al Web Server
ISP	Proveedor de Servicios de Internet. (<i>Internet Service Provider</i>). Es la compañía con la cual se contrata el servicio para poder acceder a Internet. (<i>Prodigy</i>)

Tabla 1.9.2 Elementos involucrados en una conexión Dial-up

RDSI

Es una red desarrollada a partir de una Red Digital Integrada de Telefonía, que provee conectividad digital punto a punto y soporta un amplio rango de servicios, a los cuales los usuarios tienen un acceso limitado a través de interfaces usuario-red con estándares multipropósito.

La RDSI puede proveer los servicios existentes y los nuevos que se desarrollen, con mas racionalidad y eficiencia, de tal manera que sea un beneficio para los operadores y los usuarios.

¿Por qué digital?

Quizás la razón más importante es que se facilita la integración en todos los niveles de la red, o sea que todas las señales reducidas a su elemento común (bits) se pueden manejar en forma similar, sin distinción del tipo de servicio.

Se pueden emplear repetidores y regeneradores que introducen mínimos niveles de degradación de las señales, por lo cual se independiza de la distancia y se mejora consecuentemente la calidad del servicio.

RDSI permite interfaces

Conectividad digital punto a punto figura 1.9.3.

Los usuarios tienen acceso a diferentes servicios mediante interfaces estándar usuario-red.

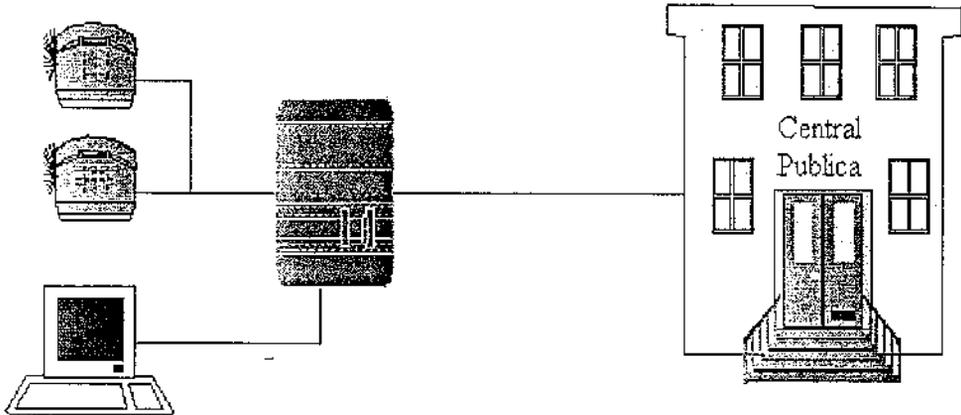


Figura 1.9.3 Conectividad digital punto a punto

Se identifica como elemento clave en la penetración y estabilidad de la RDSI a las interfaces de usuario, de modo que se permita la evolución en forma independiente de los equipos del usuario, los servicios y la tecnología interna de la red.

Como aspecto representativo de los equipos de usuario tenemos:

- Teléfonos digitales.
- Computadoras personales, mainframes.
- Terminales de videotexto.

Terminal NT1

La interfase de red o equipo de terminación de red (NT1) contiene una lógica por microprocesadores, la cual le permite que varias terminales transmitan simultáneamente información, por lo que sus principales funciones son:

- Conexión en línea.
- Mantenimiento de la línea.
- Temporizador de velocidades.
- Multiplexaje.
- Adaptación entre las terminales y la línea.
- Manejo de colisiones.

Canales RSDI

Actualmente existen tres tipos de canales, los cuales son B, D y H

- ? Los canales B (bearer) son a 64 Kb/s y pueden transportar ya sea voz o datos. Estos canales no llevan información de señalización para el control de las llamadas.
- ? El canal D (data) puede ser de 16 o 64 Kb/s dependiendo si es interfase BRI o PRI. Su función Básica es transportar la señalización para el control de las llamadas, pero también puede ser usado para transportar paquetes de datos.
- ? Los canales H son usados para transportar voz o datos a alta velocidad, al igual que los canales B no transportan información de señalización para el control de las llamadas. Estos canales pueden ser H0 (6B o 384 Kb/s), H11 (24B o 1536 Kb/s), H12 (30B o 1920 Kb/s).

Acceso básico BRI

- Es normalmente conocida como 2B + D.
- El canal B puede transportar paquetes de datos a baja velocidad de hasta 6 dispositivos.
- Los dispositivos sobre el canal B deben compartir el canal y tienen acceso únicamente uno al tiempo.
- En BRI se tiene una capacidad de transporte de información de 144 Kb/s, lo cual es diferente a su velocidad de transmisión, la cual es de 192 Kb/s.
- BRI opera sobre dos hilos.

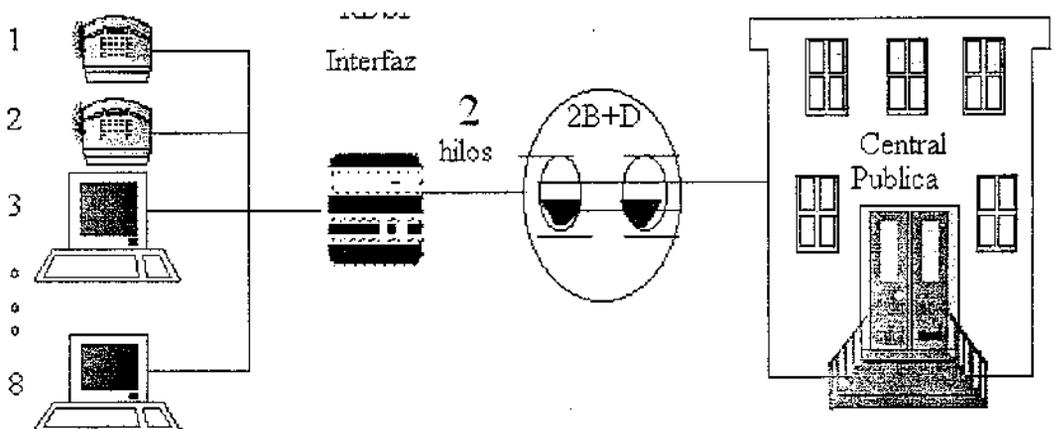


Figura 1.9.4 Acceso básico BRI

Acceso primario PRI

- > La interfase PRI tipo europeo es también conocida como 30B + D.
- > La capacidad transporte de información es de 1984 Kb/s, lo cual es diferente a su velocidad de transmisión que es de 2048 Kb/s.

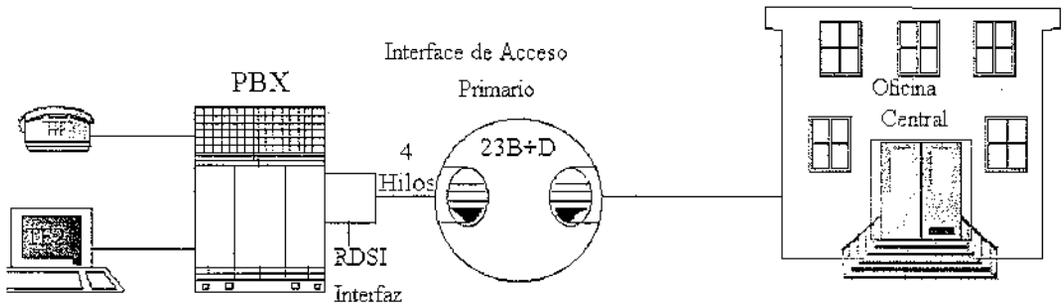


Figura 1.9.5 Acceso primario PRI

RSDI Telmex

Es una conexión a Internet de Alta Velocidad con la cual el cliente puede hacer o recibir llamadas mientras está navegando.

Con la alta velocidad de Prodigy Turbo el cliente podrá navegar más rápido en la red mundial de Internet y realizará todas las aplicaciones de multimedia que quiera explorar

Nota:

Para poder tener Prodigy Turbo es requisito indispensable que el cliente convierta su línea convencional a Línea Turbo Access, ya que la Línea Turbo Access es la plataforma que permite el acceso a Prodigy Turbo

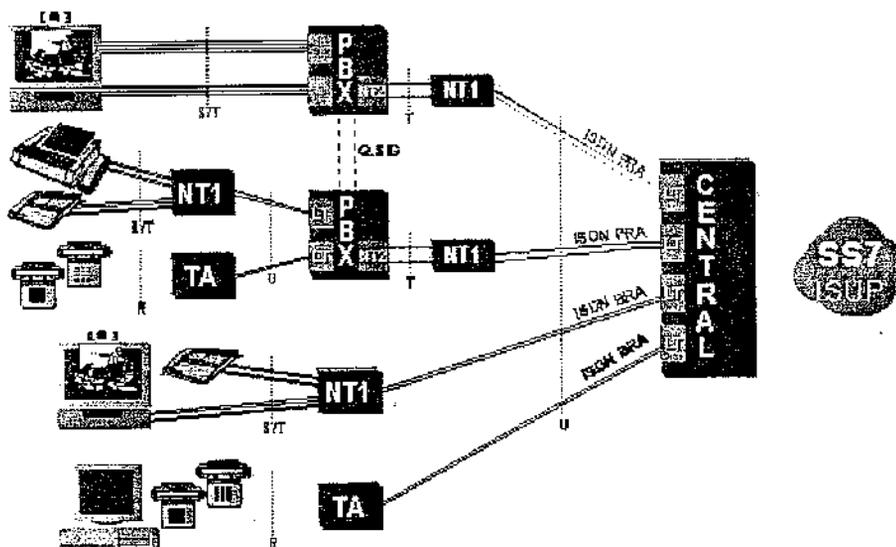


Figura 1.9.6 Enlace RSDI

Enlace analógico y digital (Lada enlaces)

Los servicios LADA Enlaces son servicios para la transmisión de voz, datos y vídeo a diferentes velocidades en forma dedicada, que permiten enlazar sitios del mismo cliente o razón social por medio de un acceso analógico o digital.

Este servicio está enfocado a clientes que requieren una comunicación en tiempo real, confidencialidad, mayor cobertura de comunicación, seguridad y aplicaciones con bajo y alto tráfico de datos.

¿Cómo se dividen?

Estos LADA Enlaces se dividen en:

- LADA Enlace Analógico
- LADA Enlace Digital.

Cobertura

La cobertura que proporcionan los LADA Enlaces Analógicos y Lada Enlaces Digitales es la siguiente:

- LADA Enlace Local
- LADA Enlace Internacional
- LADA Enlace Mundial
- LADA Enlace Nacional
- LADA Enlace Cruce Fronterizo

Modalidad

La modalidad se refiere a la velocidad que ofrecen los LADA enlaces:

LADA Enlace Analógico	LADA Enlace Digital
9600 Kbps.	Nx64 Kbps 2 Mbps punto-punto 2 Mbps punto-multipunto 34 Mbps

Tabla 1.9.3 Velocidades de los LADA enlaces

Aplicaciones más comunes

A continuación se mencionan las aplicaciones en que más se utilizan los LADA Enlaces:

LADA Enlace Analógico

- Cajeros Automáticos
- Puntos de venta
- Transferencia de archivos

LADA Enlace Digital

- Cajeros Automáticos
- Puntos de venta
- Transferencia de archivos
- Formación de Redes Dorsales
- Acceso a Redes Públicas de Datos

Tabla 1.9.4 Aplicaciones utilizadas en los LADA enlaces

Servicios alternativos

Los servicios alternativos para estos servicios son los siguientes:

LADA Enlace Analógico	LADA Enlace Digital
• Kbtel • LADA Enlace Digital de 64 Kbps	• Servicios Satelitales

Tabla 1.9.5 Servicios alternativos

Enlace Analógico

Los servicios LADA ENLACES analógicos, son servicios para la transmisión de voz o datos a 9,600 Kbps, en forma dedicada, que permiten enlazar sitios del mismo cliente o razón social por medio de un acceso analógico.

Características

Los LADA ENLACES analógicos tienen las siguientes características:

- El medio de transmisión es cobre.
- Se manejan velocidades muy pequeñas de 9.600 Kbps.
- El medio de transmisión es analógico.
- Puede ser unidireccional ó bidireccional.
- El cliente elige el carrier.

Tipos de aplicación

Los tipos de aplicación de los LADA ENLACES analógicos son:

- Lada enlace analógico 9600 kbps para voz (se utilizan exclusivamente en enlaces punto a punto en facilidades del mismo cliente).
- Lada enlace analógico 9600 kbps para datos (se utilizan exclusivamente en enlaces punto a punto en facilidades del mismo cliente, de acuerdo a las necesidades o aplicaciones).

Descripción de tipos de cobertura

LADA Enlace Analógico local

Servicio para transporte de información que permite integrar enlaces punto a punto entre sitios del cliente, cuyas puntas están ubicadas en la misma población dentro del territorio nacional

Enlace analógico local

A continuación se muestra el diagrama de un LADA Enlace analógico local como se muestra en la figura 1.9.7.

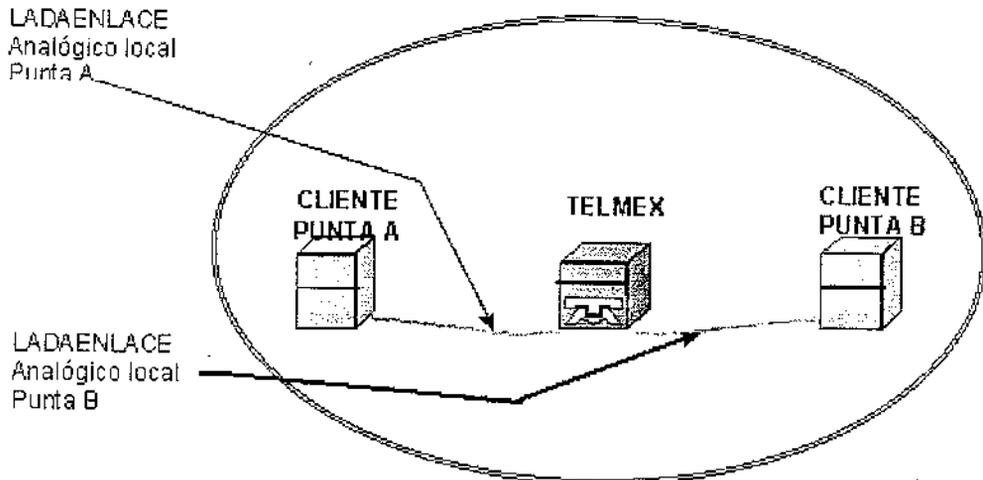


Figura 1.9.7 Diagrama de un LADA Enlace Analógico local.

Enlace analógico nacional

Es un servicio que proporciona Telmex para conectar dos sitios de clientes ubicados en el área urbana de diferentes poblaciones y está formado por dos puntas locales y un circuito de larga distancia nacional como se muestra en la figura 1.9.8

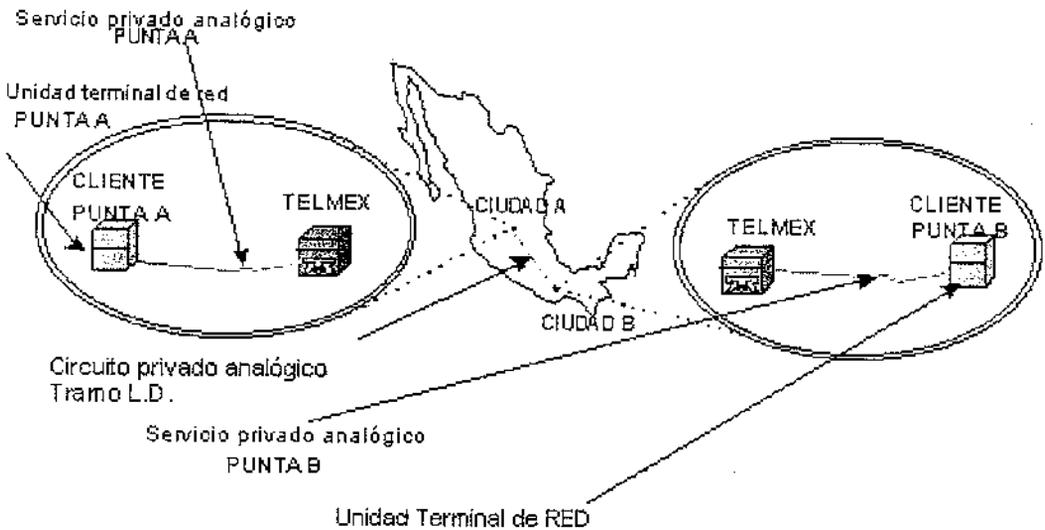


Figura 1.9.8 Enlace analógico nacional

Lada enlace analógico internacional

Servicio para transporte de información que permite integrar enlaces punto a punto entre sitios del cliente, donde una de las puntas está ubicada en alguna población del territorio nacional (excepto poblaciones fronterizas) y la otra punta en alguna población de Estados Unidos de América, Guatemala y Belice.

Lada enlace analógico cruce fronterizo

Es un servicio que provee Telmex para la conexión de dos localidades ubicadas en poblaciones separadas por la línea fronteriza entre México y Estados Unidos, Guatemala y Belice.

Consta de dos puntas, una en cada país y un enlace entre Telmex y el carrier extranjero.

El cliente determina que carrier extranjero será su proveedor a fin de coordinar la contratación del servicio, la instalación, prueba y puesta en servicio del LADA Enlace.

Lada enlace analógico mundial

Servicio para transporte de información que permite integrar enlaces punto a punto entre sitios del cliente, donde una de las puntas está ubicada en alguna población del territorio nacional y la otra en alguna población de otro país (excepto Estados Unidos, Guatemala y Belice)

¿Qué es un enlace digital?

Los LADA ENLACES digitales son servicios para la transmisión de voz, datos y vídeo que permiten enlazar sitios del mismo cliente o razón social por medio de un canal digital.

Características

Las características de los LADA ENLACES digitales son:

- El medio de comunicación puede ser fibra, cobre ó radio digital (es decisión exclusiva de Telmex la solución tecnológica a emplear).
- Se manejan velocidades muy pequeñas de múltiplos de 64 Kbps hasta 2048 Kbps y 34 Mbps.
- El medio de transmisión es digital.
- Se entregan con interfase V.35 ó G.703. Únicamente el 64 y 128 Kbps se pueden entregar con interfase V.35 en cobre.

El cliente elige el carrier en servicios internacionales y fronterizos.

Tipos de modalidad

Las modalidades en que se ofrecen estos servicios son las siguientes:

- Lada enlace digital N x 64.
- Lada enlace digital 2 Mbps punto a punto.
- Lada enlace digital 2 Mbps punto – multipunto.
- Lada enlace digital 34 Mbps.

Lada enlace digital N x 64

Son los servicios privados para transporte de información en forma digital entre dos domicilios del cliente, con velocidades de **64, 128, 192, 256, 512, 768, y 1024 Kbps**, que permiten integrar enlaces en forma dedicada punto a punto, redes privadas de datos, o acceder a otras aplicaciones.

Lada enlace digital de 2 Mbps Punto a Punto

Servicio privado para transporte de información en forma digital entre dos domicilios del cliente, con una velocidad de 2048 Kbps, que permite integrar enlaces dedicados punto a punto, redes privadas de datos, o acceder a otras aplicaciones.

Lada enlace digital de 2 Mbps Punto a Multipunto

Servicio privado para transporte de información en forma digital entre un sitio central y varios domicilios del cliente, con una capacidad de hasta 30 canales de 64 Kbps, que permite integrar enlaces en forma dedicada punto – multipunto, redes privadas de datos, o acceder a otras aplicaciones.

Lada enlace digital 34 Mbps

Servicio privado para transporte de información en forma digital entre dos domicilios del cliente, con una velocidad de 34 Mbps, que permite integrar enlaces dedicados punto a punto para aplicaciones de voz y datos.

Tipos de Cobertura

Los tipos de cobertura de estos servicios son:

- Lada enlace local
- Lada enlace nacional
- Lada enlace internacional
- Lada enlace cruce fronterizo
- Lada enlace mundial

Lada enlace digital N x 64 Local

Servicio para transporte de información que permite integrar enlaces punto a punto entre sitios del cliente, cuyas puntas están ubicadas en la misma población dentro del territorio nacional.

A continuación en la figura 1.9.9 se muestra el diagrama de LADA Enlace digital n x 64 local con conexión a UniNet:

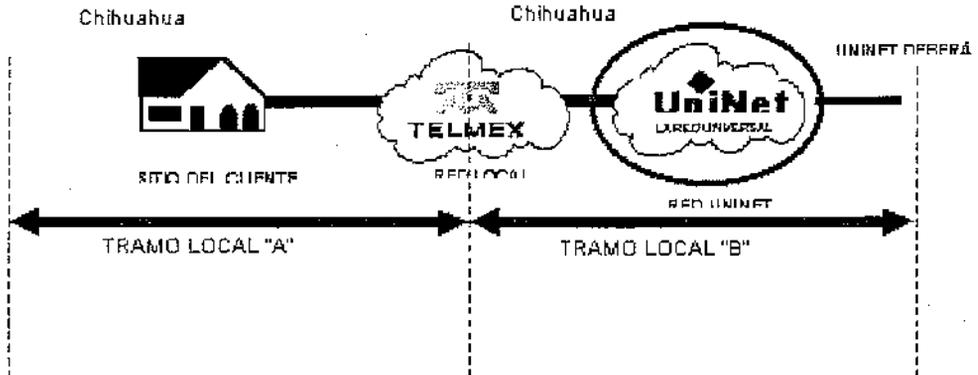


Figura 1.9.9 Enlace Digital N x 64 local

Lada enlace digital N x 64 LD Nacional

Servicio para transporte de información que permite integrar enlaces punto a punto entre sitios del cliente, cuyas puntas están ubicadas en diferentes poblaciones dentro del territorio nacional.

Este LADA Enlace Nacional está formado por dos tramos locales y un tramo de larga distancia. A continuación se muestra en la figura 1.9.10 el diagrama de un LADA Enlace digital de 256 Kbps de Larga Distancia Nacional:

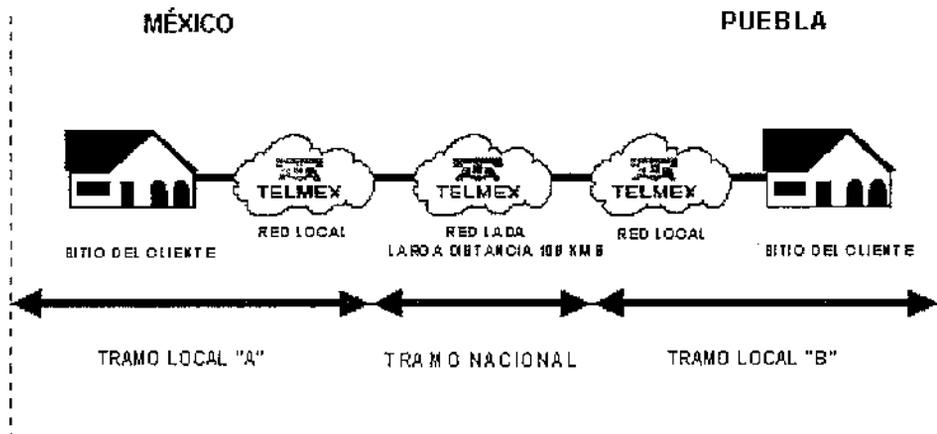


Figura 1.9.10 LADA Enlace Digital N x 64 Nacional

Lada enlace digital N x 64 LD Internacional

Servicio para transporte de información que permite integrar enlaces punto a punto entre sitios del cliente, donde una de las puntas está ubicada en alguna población del territorio nacional (excepto poblaciones fronterizas) y la otra punta en alguna población de Estados Unidos de América, Guatemala y Belice. Telmex solo entrega hasta la frontera.

A continuación se muestra en la figura 1.9.11 el diagrama de un LADA Enlace digital de 768 Kbps de larga distancia internacional:

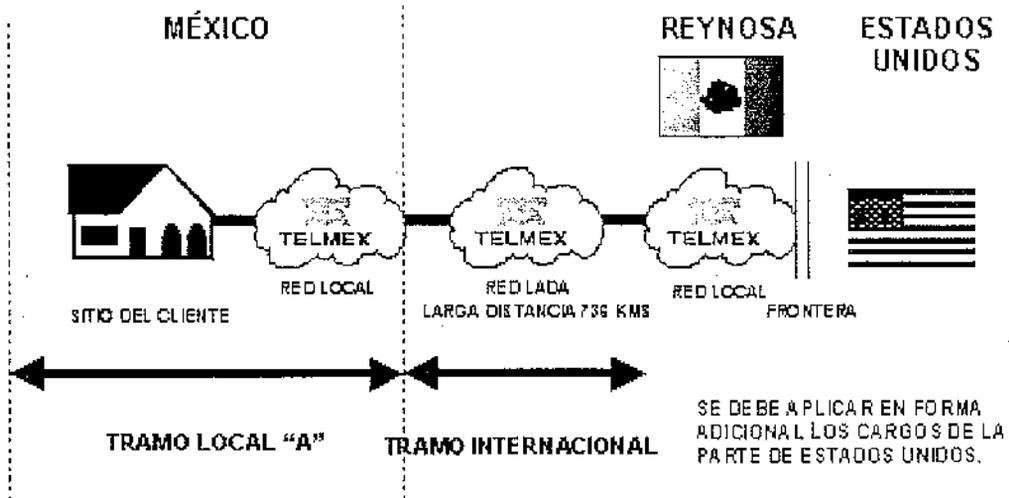


Figura 1.9.11 LADA Enlace Digital N x 64 LD Internacional

Lada enlace digital N x 64 Cruce Fronterizo

Servicio para transporte de información que permite integrar enlaces punto a punto entre sitios del cliente, cuyas puntas están ubicadas, una en alguna población fronteriza del territorio nacional y la otra en alguna población fronteriza de Estados Unidos de América, Guatemala ó Belice.

Lada enlace digital N x 64 Mundial

Son servicios privados digitales para transporte de señales de voz, datos y vídeo entre localidades del cliente ubicadas en territorio nacional y en un país extranjero. Se pueden ofrecer en ancho de banda de 2 Mbps, 64 Kbps y 128 Kbps.

Están formados por un tramo local, un tramo de larga distancia internacional desde la población de origen nacional hasta el punto de acceso internacional y un tramo mundial que corresponde al acceso hasta el país de destino, de acuerdo a las facilidades o zonas mundiales.

LADA Enlace Digital 2 Mbps Local (Punto-Multipunto)

Servicio para transporte de información que permite integrar enlaces punto a punto entre sitios del cliente, cuyas puntas están ubicadas en la misma población dentro del territorio nacional.

A continuación se muestra en la figura 1.9.12 un Lada Enlace Digital Local de 2 Mbps punto-multipunto local:

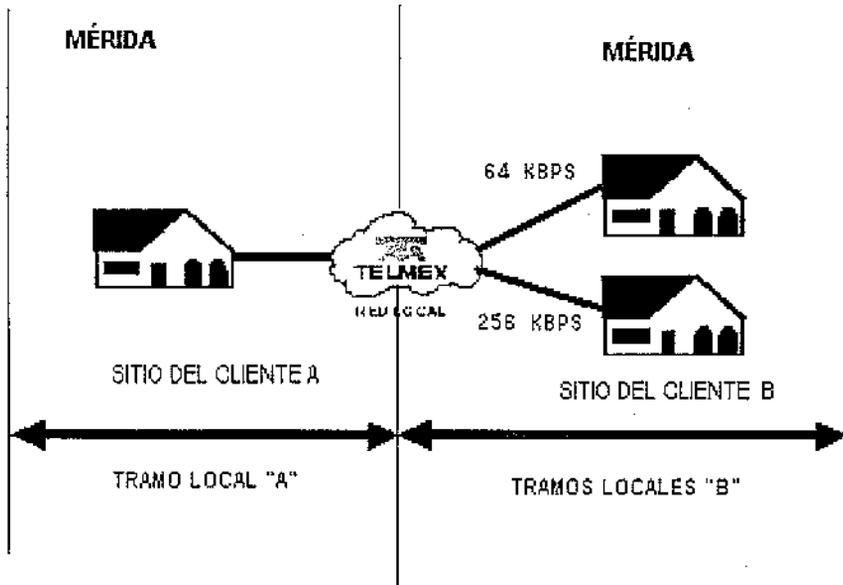


Figura 1.9.12 LADA Enlace Digital Local de 2 Mbps punto-multipunto local

Lada Enlace Digital 2 Mbps Nacional (Punto-multipunto)

El servicio de LADA Enlace digital de 2 Mbps punto-multipunto de Larga Distancia Nacional es una configuración de red privada flexible, que permite transmitir información hacia sitios diferentes pudiendo el cliente activar desde uno hasta treinta canales de 64 Kbps o su equivalente $n \times 64$.

A continuación se muestra en la figura 1.9.13 Lada Enlace Digital 2 Mbps Nacional (Punto-multipunto)

LADA Enlace Punto-Multipunto Caso 2

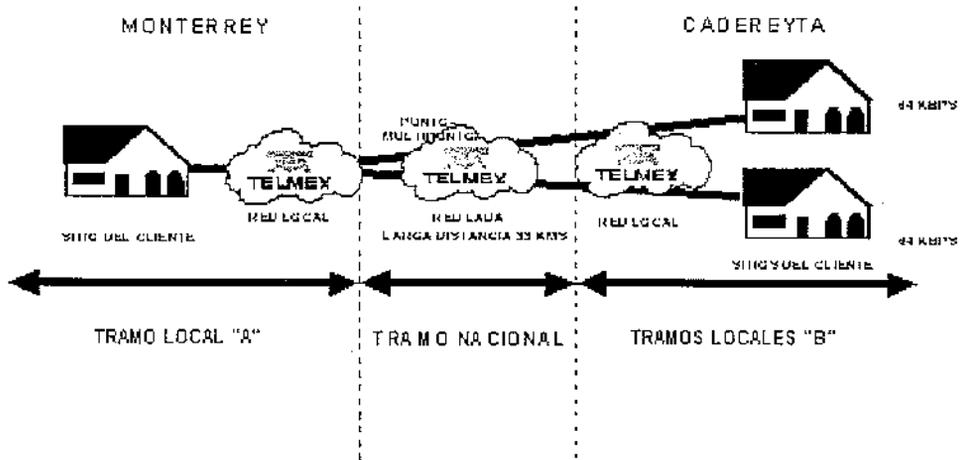


Figura 1.9.13 LADA Enlace Digital 2 Mbps Nacional (Punto-multipunto)

CAPITULO 2

A D S L

ADSL

2.1 Introducción general

Tecnología DSL

DSL (Digital Subscriber Line) es una tecnología de transmisión por par de cobre que resuelve el problema de "cuello de botella" generalmente asociado con la parte de la última milla o acceso del cliente hacia el Proveedor de Servicio de Red (NSP) y usuarios de esos servicios de red.

DSL logra velocidades de banda ancha bastante considerables sobre lo más común y ordinario que tienen todos los usuarios: el par de cobre.

Mientras DSL ofrece incrementos de velocidad dramáticos (hasta 8 Mbps) comparado con otros métodos de acceso a la red. La fortaleza real de los servicios basados en DSL descansa en las siguientes características:

1. Aplicaciones multimedia requeridas por los usuarios actuales
2. Desempeño y confiabilidad
3. Economía

Uno de los mayores beneficios de la tecnología DSL es que permite al NSP y el usuario del servicio tomar toda la ventaja de infraestructuras existentes, protocolos de capa 2 y capa 3 como Frame Relay, ATM e IP.

En un mercado emergente tal como lo es el de la tecnología DSL, el soporte a múltiples servicios en una sola plataforma ofrece una importante protección de la inversión. Independientemente de como evoluciona el mercado de DSL –sobre servicios de paquetes o celdas como Frame Relay, IP o ATM- la inversión de infraestructura establecida está protegida.

Habiendo sido probada (y en muchos casos comercialmente desarrollada) ambas aplicaciones de alta velocidad asimétrica o simétrica, los NSP's han reconocido que la tecnología DSL no es realmente la "siguiente generación" de acceso digital a red sino que es la "generación actual" de acceso digital a la red.

El factor común de todas las tecnologías DSL es que funciona sobre par trenzado y usan la modulación para alcanzar elevadas velocidades de transmisión, aunque cada una de ellas con sus propias características de distancia operativa y configuración. En la tabla 2.1.1 podemos ver las diferentes tecnologías caracterizadas por la relación entre la distancia alcanzada entre módems, velocidad y simetrías entre el tráfico de downstream (el que va desde la central hasta el usuario) y el upstream (en sentido contrario). Consiguientemente a estas características cada tipo de módem DSL se adapta preferentemente a un tipo de aplicaciones.⁵

⁵ Redes de Banda Ancha, José M. Caballero, Alfa Omega Grupu Editor.

Nombre	Significado	Velocidad	Modo	Aplicación
DSL	Digital Subscriber Line	192 Kbps	Dúplex	ISDN (voz y datos)
ADSL	<i>Asymmetric Digital Subscriber Line, Línea de Abonados Digital Asimétrica</i>	1.5 a 8 Mbps (Down) 16 a 640 Kbps (Up)	Asimétrico	Acceso Internet/Intranet, Video on demand, Video simplex acceso LAN
SDSL	<i>Symmetric Digital Subscriber Line, Línea de Abonados Digital Simétrica</i>	1.5 Mbps	Dúplex	E1, Acceso LAN, WAN (simétrico)
RADSL	<i>Rate Adaptive Digital Subscriber Line, Línea de Abonados Digital de Tasa Adaptable.</i>	640 Kbps a 2.2 Mbps downstream y de 272 Kbps a 1.088 Mbps upstream	Dúplex	Acceso Internet/Intranet
VDSL	<i>Very High Rate Digital Subscriber Line,</i>	13 a 52 Mbps (Down) 1.5 a 2.3 Mbps (Up)	Asimétrico	Acceso Internet/Intranet, Video on demand, Video simplex acceso LAN (con mayor calidad que ADSL)
HDSL	<i>High Data Rate Digital Subscriber Line, Línea de Abonados Digital de Índice de Datos alto.</i>	2048 Mbps	Dúplex	E1, Acceso LAN, WAN

Tabla 2.1.1 Comparativa de tecnologías DSL ⁵

Tecnologías DSL

SDSL:

Es muy similar a la tecnología HDSL, ya que soporta transmisiones simétricas, pero con dos particularidades: utiliza un solo par de cobre y tiene un alcance máximo de 3.048 metros. Dentro de esta distancia será posible mantener una velocidad similar a HDSL. Esta norma se encuentra aún en la fase de desarrollo.

Esta tecnología provee el mismo ancho de banda en ambas direcciones, tanto para subir y bajar datos; es decir que independientemente de que estés cargando o descargando información de la Web, se tiene el mismo rendimiento de excelente calidad. SDSL brinda velocidades de transmisión entre un rango de T1/E1, de hasta 1,5 Mbps, y a una distancia máxima de 3.700 m a 5.500 desde la oficina central, a través de un único par de cables. Este tipo de conexión es ideal para las empresas pequeñas y medianas que necesitan un medio eficaz para subir y bajar archivos a la Web.

RADSL:

Como su nombre lo indica, se ajusta a la velocidad de acceso de acuerdo a las condiciones de la línea. Funciona en los mismos márgenes de velocidad que ADSL, pero tiene la ventaja de ajustarse de forma dinámica a las condiciones de la línea y su longitud. La velocidad final de conexión utilizando esta variante de ADSL puede seleccionarse cuando la línea se sincroniza, durante la conexión o como resultado de una señal procedente de la central telefónica.

Esta variante, utiliza la modulación CAP. El sistema de FlexCap2 de Westell usa RADSL para entregar de 640 Kbps a 2.2 Mbps downstream y de 272 Kbps a 1.088 Mbps upstream sobre una línea existente.

VDSL:

La modalidad VDSL es la más rápida de las tecnologías xDSL, ya que puede llegar a alcanzar una velocidad de entre 13 y 52 Mbps desde la central hasta el abonado y de 1,5 a 2,3 Mbps en sentido contrario, por lo que se trata de un tipo de conexión también asimétrica.

La máxima distancia que puede haber entre los dos módems VDSL no puede superar los 1.371 metros.

Es la tecnología idónea para suministrar señales de TV de alta definición, destinado a proveer el enlace final entre una red de fibra óptica y las premisas. VDSL es la tecnología que permite la transmisión de datos en un cierto estilo, sobre algún medio físico. El medio físico utilizado es independiente de VDSL. Una posibilidad es utilizar la infraestructura existente de cableado local.

Aunque es muy probable que ADSL se convierta en el más utilizado en pocos años, su uso apunta al suministro de servicio de la gran banda al hogar sobre cableados POTS, sobre distancias relativamente grandes (18.000 pies sobre TP 25 AWG). Por otro lado VDSL operará sobre distancias mucho más cortas y suministrará rangos de datos mucho más grandes. VDSL es utilizado junto con una red de fibra óptica. La fibra óptica será extendida lo más cerca a las áreas residenciales. Desde ahí, el viejo servicio de cableado telefónico es utilizado (gracias a VDSL) para transmitir la información a los hogares.

Very high-speed DSL es una evolución natural de ADSL para aumentar la tasa de bits y usarlo a mayor ancho de banda. Esto puede ser contemplado porque la longitud efectiva del cable es reducida debido al progreso de la fibra en redes de acceso en una arquitectura FSAN. Al igual que las otras tecnologías xDSL, VDSL provee un canal de flujo hacia abajo y un canal de flujo hacia arriba.

El canal de flujo hacia abajo posee usualmente un rango de bits mucho más alto. Esto es apropiado para las clases de aplicaciones que las tecnologías xDSL utilizarán para proveer un alto rango de flujo de datos dentro del hogar.

HDSL:

La tecnología HDSL es simétrica y bidireccional, por lo que la velocidad desde la central al usuario y viceversa será la misma. Se implementa principalmente en las PBX. Esta es la tecnología más avanzada de todas, ya que se encuentra implementada en grandes fábricas donde existen grandes redes de datos y es necesario transportar información a muy alta velocidad de un punto a otro.

La velocidad que puede llegar a alcanzar es de 1,544 Mbps (full duplex) utilizando dos pares de cobre y 2,048 Mbps sobre tres pares, aunque la distancia de 4.500 metros que necesita es algo menor a la de ADSL.

Hay dos opciones diferentes para la línea de código recomendadas; la modulación por amplitud de pulso 2B1Q y modulación Carrierless Amplitude/Phase (CAP). CAP es aplicable para 2.048 Mbps/s, mientras que para 2B1Q están definidas dos tramas diferentes.

Las compañías telefónicas están encontrando en esta modalidad una sustitución a las líneas T1/E1 (líneas de alta velocidad) sobre otro tipo de medio - fibra óptica, utilizadas en Norteamérica y en Europa, respectivamente.

ADSL

ADSL son las iniciales de *Asymmetric Digital Subscriber Line*, *Línea de Abonados Digital Asimétrica*.

En el año 1989, Joe Lechleider, un investigador de Bellcore ideó un sistema nuevo de transmisión de la información a través del cable de par trenzado de las líneas telefónicas, este cable es que todos tenemos en nuestras casas o en las empresas, lo que significaba que no había necesidad de montar un cableado nuevo.

Es una tecnología de módem que transforma las líneas telefónicas o el par de cobre del abonado en líneas de alta velocidad permanentemente establecidas. ADSL facilita el acceso a Internet de alta velocidad así como el acceso a redes corporativas para aplicaciones como el teletrabajo y aplicaciones multimedia como juegos on-line, vídeo on demand, videoconferencia, voz sobre IP, etc.

Es un servicio dirigido a internautas y profesionales que hagan un uso intensivo de la red, de forma que puedan beneficiarse tanto de alta velocidad para la transmisión y recepción de datos como de la tarifa plana para sus conexiones a Internet con tiempo ilimitado.

Este tipo de DSL posee una buena velocidad para bajar información, pero no ocurre lo mismo con la velocidad para subirlos a la red. Se utiliza principalmente para navegar por la Web o revisar e-mails.

El servicio ADSL es una variante de la tecnología DSL. Analizando ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) podemos considerar que es asimétrico debido a que las transmisiones de datos están diseñadas para ser más veloces en la "bajada" que en la "subida", es digital porque los datos digitales son convertidos a tonos análogos para transmisión y como línea de suscriptor se puede mencionar que es un par de cobre que llega a la casa del abonado. ADSL permite al usuario hablar al teléfono mientras utiliza servicios de Internet al mismo tiempo sobre una misma línea telefónica, permitiendo además que esta conexión a Internet pueda ser aproximadamente 140 veces más rápida que los Módems para frecuencia de voz. En la figura 2.1.1 se muestra el esquema de conexión ADSL. Y en la tabla 2.1.2 se muestra el rendimiento del servicio ADSL.

ATU-R es la unidad transceiver para ADSL del lado remoto. Este dispositivo es el encargado de hacer la emulación del módem del lado del cliente.

CO está ubicado en la central y almacena los switches de PSTN.

DSLAM es el multiplexor de acceso a DSL, reside en la central y es el gateway entre el servicio DSL y ATM hacia Internet.

Los equipos que se utilizan para implementación de servicio ADSL han empezado a seguir una tendencia para así tener compatibilidad entre ellos y guiarse por los estándares relacionados con ADSL. Se ha tenido en el mercado la incorporación de diversos chips para estos equipos, ya sean de ALCATEL, Texas Instruments o de ADI (analog devices). Los factores de compatibilidad se ven más reflejados y son de mayor importancia cuando se refiere a la compatibilidad de un equipo hacia el DSLAM.

2.2 Conceptos Básicos para ADSL

La red PSTN y redes de acceso local han sido diseñadas para soportar conversaciones de voz con frecuencias máximas de 3.4Khz. La tasa de información más alta utilizando el espectro de frecuencia de los 3.4 kHz ha sido menor a 56 kbps, ¿entonces como funciona la tecnología DSL para transmitir mayores volúmenes de información sobre el mismo par de cobre? Se tienen dos factores dominantes que influyen para esto, atenuación y crosstalk (intermodulación o diafonía).

Con señales eléctricas transmitidas sobre el par de cobre, el uso de altas frecuencias para soportar servicios de alta velocidad también da como resultado en menor alcance de loop. Esto es porque las señales con frecuencias altas transmitidas sobre el par metálico atenúan señales (disipan energía) más rápidamente que las frecuencias bajas.

Avances en procesamiento de la señal y códigos de línea doblaron la efectividad del código AMI enviando 2 bits de información con cada símbolo o baudio. El código de línea se llamó entonces 2B1Q o 2 binarios en 1 cuaternario. Una implementación 2B1Q para ISDN utiliza frecuencias de 0 a 80,000 Hertz aproximadamente teniendo menor atenuación y dando lugar a distancias deseadas de loop de 5.5 km. Ver figura 2.2.1

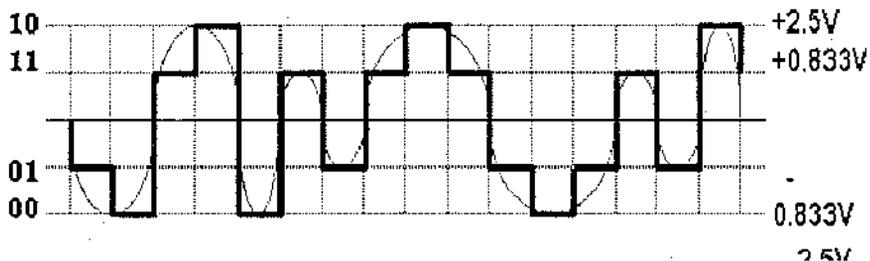


Figura 2.2.1 Código 2B1Q (primer bit indica polaridad, segundo bit indica valor de voltaje)

En paralelo con 2B1Q se empezó el desarrollo de una técnica de modulación llamada CAP (Carrierless Amplitude and Phase). Tal como 2B1Q CAP fue una técnica de codificación de línea avanzada permitiendo que múltiples bits de información fueran representados por un solo símbolo o baudio. Finalmente como técnica de codificación de línea se definió un estándar llamado DMT (Discrete Multi Tone). DMT fue patentado (pero no implementado) por los laboratorios Bell hace 20 años y se definió entonces como el estándar para ADSL. DMT utiliza hasta 256 portadoras QAM (Quadrature Amplitude Modulation. Modulación de cuadratura de amplitud), (mini-modems) o tonos multiplexadas en FDM y puede transmitir hasta 15 bits por cada tono basándose en capacidades de la línea. Un rango de tonos con frecuencias bajas se utiliza para la transmisión de usuario a red n"subida" (upstream) mientras que los restantes son utilizados para la "bajada" (downstream), de la red a usuario.

El CAP, utilizado por las compañías de TV por cable durante años, consiste en almacenar partes de la señal del mensaje a modular en memoria y luego reensamblarlas en la onda ya modulada. De esta manera, se supera la dificultad que presenta el generar una onda modulada que

transporte los cambios de amplitud y de fase. Antes de la transmisión se suprime la portadora, al no llevar esta ningún tipo de información, y se reensambla en el módem receptor.

Por otra parte, el DMT consiste fundamentalmente en dividir el espectro de frecuencias que ofrece la línea en subcanales discretos, o tonos. Los datos entrantes se distribuyen entre estos subcanales con el fin de que la eficiencia de transmisión sea elevada. Así, una combinación a la hora de distribuir estos datos consiste en repetir la mayoría de ellos en las frecuencias más bajas, debido a que en las más altas señales son más susceptibles al ruido y la atenuación.⁵

Comparado ambas modulaciones, el DMT es una tecnología más rápida, es menos propensa a sufrir interferencias y transporta los datos a distancias mayores que el CAP. Por el contrario, es una tecnología más costosa.

QAM (Quadrature Amplitude Modulation)

Los siguientes pasos describen el proceso de conversión de una ráfaga de datos a tonos.

- La señal digital se convierte a datos
- La ráfaga de datos sigue una ruta de chequeo y corrección de errores
- La ráfaga de datos es modulada en los bits de tonos disponibles
- La calidad de cada uno de los 256 tonos es medida
- Mapea hasta 15 bits por tono
- Ocurre modulación QAM por tono
- La señal viaja de digital a analógica
- Como resultado se transmite una señal analógica por el par de cobre

⁵ Redes de Banda Ancha , José M. Caballero, Alfa Omega Grupe Editor.

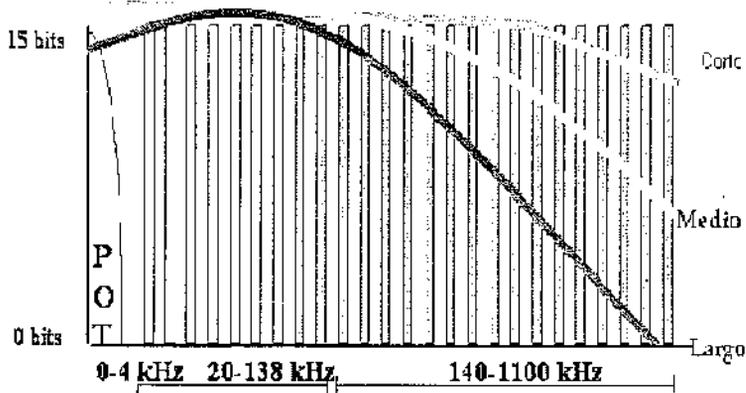


Figura 2.2.2 Gráfica correspondiente a localidades en bits para codificación DMT, a diferentes distancias del cable

QAM

Otro efecto que puede afectar la transmisión DSL es el crosstalk. La energía eléctrica transmitida por un par de cobre como señal modulada comienza a radiar energía a pares de cobre adyacentes. En una red telefónica, múltiples pares viajan juntos, sistemas adyacentes dentro del conjunto de cables que transmiten o reciben información en el mismo rango de frecuencias pueden crear interferencia significativa. El crosstalk puede ser categorizado de dos maneras, FEXT y NEXT. El NEXT (Near End Cross Talk) se considera el más significativo porque la señal con alta energía de un sistema adyacente puede inducir crosstalk a la señal primaria. El FEXT no es un gran problema para ADSL, ya que las señales de la central llegan ya atenuadas y la señal de usuario tiene alta potencia. Es decir, la relación Señal/Ruido (tabla 2.2.1) es alta. Comúnmente, el usuario no tiene otros servicios de alta potencia instalados en el mismo ancho de banda.

Cabe señalar que la mayoría de las ocasiones los efectos de atenuación pueden ser más considerables que los efectos de crosstalk, todo depende del ambiente donde se esté implementando el servicio. (Relación Señal Ruido Tabla 2.2.1)

1	0.00
2	3.01
3	4.77
4	6.02
5	6.99
6	7.78
7	8.45
8	9.03
9	9.54
10	10.00
20	13.01
30	14.77
40	16.02
50	16.99
100	20.00
1000	30.00
10000	40.00
100000	50.00
1000000	60.00

Una relación S/N de 6 dB significa que existen aprox. 4 veces más señal que ruido. Un puerto de DSLAM puede ser configurado para requerir mayor o menor margen de ruido en dB.

$$\text{Decibel} = 10 \log (A/B)$$

$$\text{dBm} = 10 \log (A/1\text{mW})$$

Tabla 2.2.1 Márgenes en dB

2.3 Arquitectura ADSL

Equipo ASAM (DSLAM)

Descripción

En la figura 2.3.1 se observa físicamente al equipo ASAM que se utilizará en nuestra Arquitectura.

Cada bastidor soporta tres repisas.

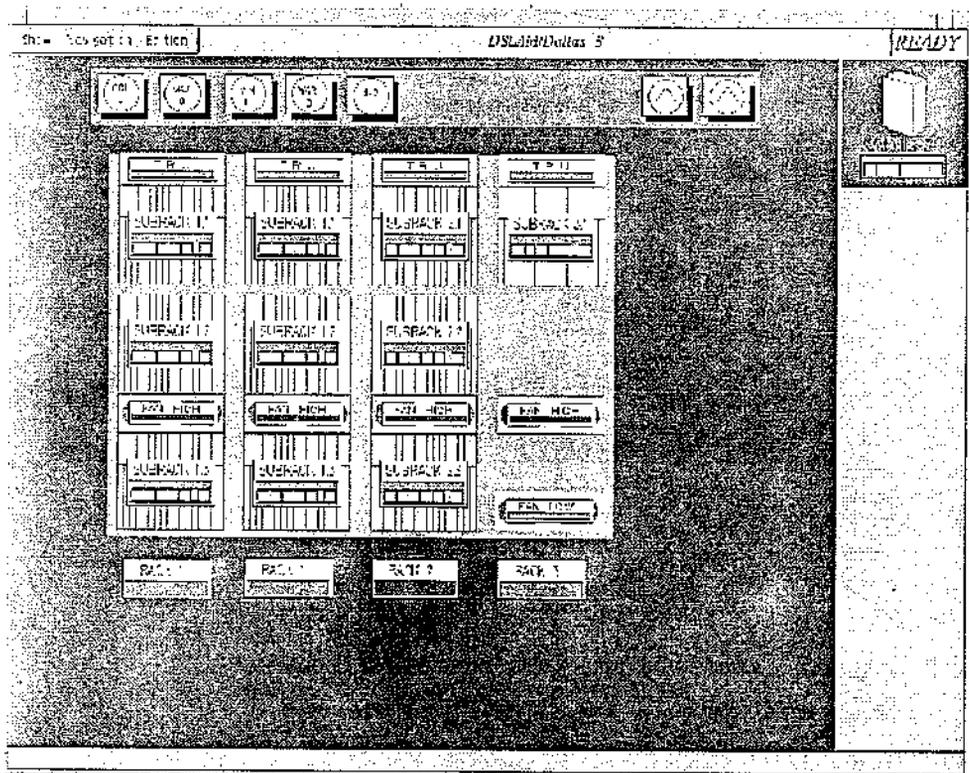


Figura 2.3.1 Bastidores del ASAM

Repisa del ASAM

La figura 2.3.2 muestra los módulos que la componen. Son 12 tarjetas por repisa. Cada tarjeta maneja 4 líneas de subcriptor ADSL.

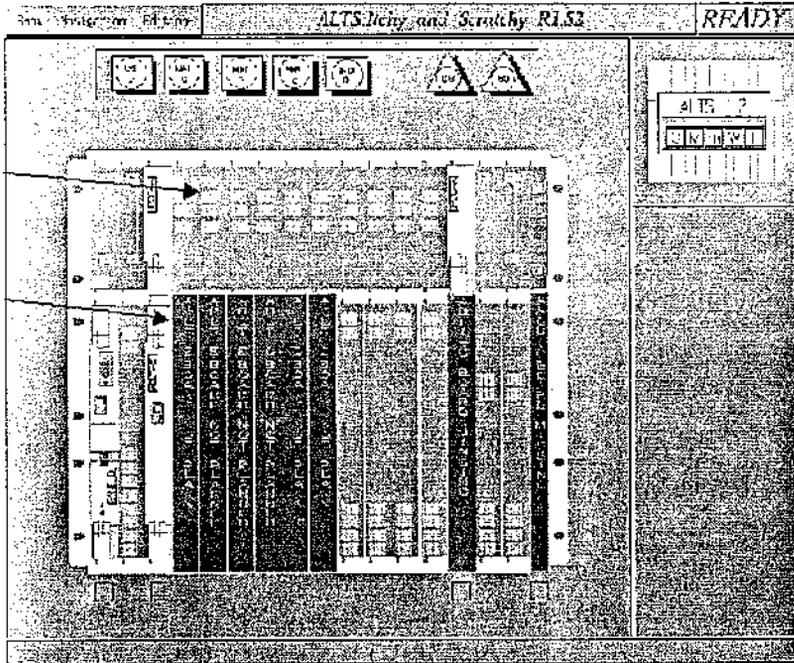


Figura 2.3.2 Repisa ASAM

En la figura 2.3.3 podemos observar la arquitectura Global del ADSL

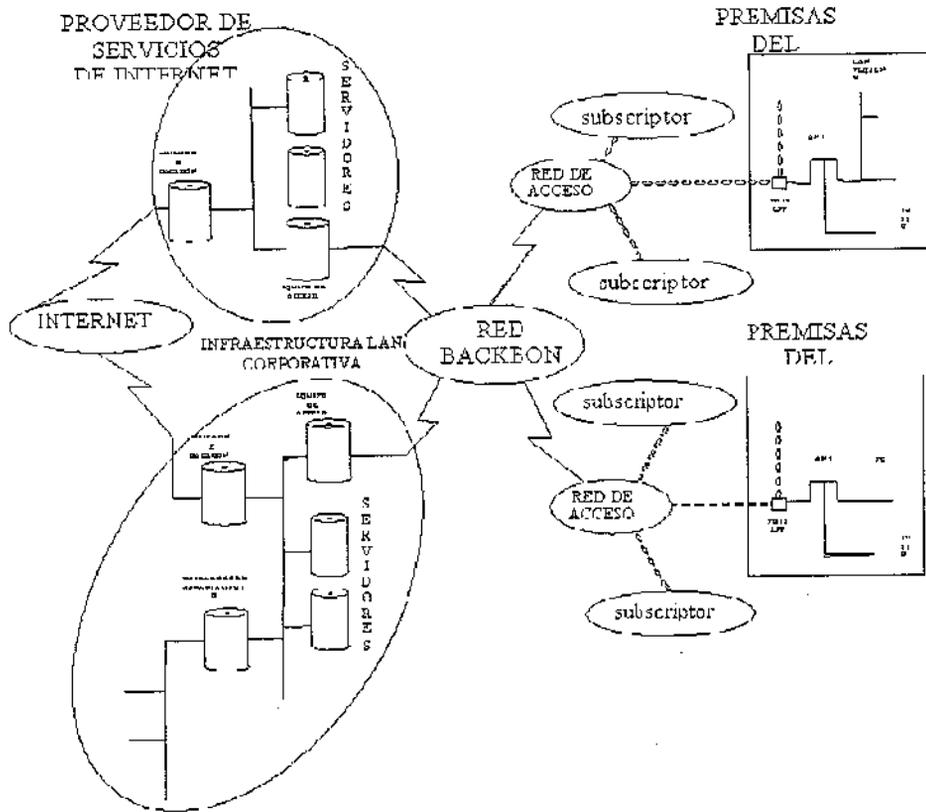


Figura 2.3.3 Arquitectura global de ADSL

ASAM y su Capacidad Densidad estándar (SD)

4 líneas/tarjeta
12 tarjetas por repisa (30 mm)
48 Líneas/repisa
3 repisas/bastidor
144 líneas por/bastidor
576 Líneas/ASAM
3W/línea
2000 conexiones ATM

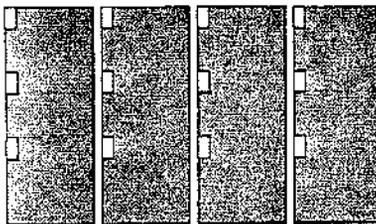


Figura 2.3.4 Capacidad de ASAM densidad estándar (SD)

Densidad Alta (HD)

12 líneas/tarjeta

16 tarjetas/repisa (25 mm)

192 líneas/repisa

2 repisas/bastidor

384 líneas/bastidor

2304 líneas/ASAM

1.6 W/líneas

6000 conexiones ATM



Figura 2.3.5 Capacidad de ASAM densidad alta (HD)

2.4 Como Trabaja ADSL

Infraestructura del Cable Existente

Como se mencionó anteriormente, los productos de DSL entregan nuevas capacidades de servicios a los pares de cobre existentes.

Las redes telefónicas actuales dentro de los ILEC's (Incumbent Local Exchange Carrier), compañía telefónica tradicional o ex-monopolio y PTO's (Public Telephone Operators) representan un capital de inversión enorme que ha tomado lugar durante los últimos 50 años. Esta estructura fue previamente diseñada para servicios de voz. A través del tiempo, las redes telefónicas han pasado por numerosas modernizaciones y actualizaciones para tomar ventaja de los avances en tecnologías de conmutación y transmisión. En particular, instalaciones de transmisión por fibra óptica existen actualmente en casi cada backbone de las compañías telefónicas. El uso de la fibra óptica mejora la calidad de los servicios, capacidad de tráfico soportado y reduce gastos operacionales para operadores de red. Como resultado, existen grandes instalaciones de fibra entre centrales telefónicas sin embargo la situación para el usuario final es diferente.

El acceso a la red

DSL es realmente una tecnología de acceso (último kilómetro) y el equipo que se despliega para dar servicio DSL se encuentra en el acceso a la red local. La red de acceso consiste de loops locales y equipo asociado que conecta al usuario con la oficina central. Esta red típicamente consiste de cables que transportan millones de pares trenzados a Interfaces de Distribución. Estas interfaces son puntos donde un cable dedicado se extiende al usuario final del servicio. Algunos usuarios se encuentran muy lejos de la central por lo que requieren de un loop de mayor distancia, siendo entonces el problema que las señales eléctricas disipan energía mientras recorren el loop haciendo débil a la señal por lo que mientras más débil llega la señal da como resultado niveles bajos de relación señal a ruido.

Proyecciones actuales estiman que se tienen aproximadamente 700 millones de pares de cobre instalados entre oficinas y casas hacia la red telefónica o PSTN (Public Switched Telephone Network) alrededor del mundo. Más del 95% de los loops de accesos locales consisten de un solo par soportando a POTS (Plain Old Telephone Service). Por definición POTS está diseñada para transportar conversaciones de voz que requieren señales puramente analógicas de frecuencias de entre DC hasta 3,400 Hertz. Esta banda de frecuencias ha permitido velocidades de transmisión con módem de hasta 56kbps.

Componentes Para el Servicio ADSL

Sistema de Transporte

Este componente provee el backbone para la transmisión siendo la interfase del sistema para el DSLAM. Este dispositivo puede proveer servicios específicos tales como T1/E1, T3/E3, OC1, OC3, STM-1, STM-4.

Red de Acceso Local

Utiliza el carrier local para proveer conectividad entre proveedores de servicios múltiples y usuarios de servicios múltiples aunque se pueden llegar a requerir equipos extras tales como switches frame relay o ATM, además de routers. También debe considerarse el AN (access node) que es el lugar donde el equipo como switches y ruteadores es localizado físicamente. En algunos casos el AN viene integrado al DSLAM.

DSLAM

Encontrándose en el ambiente de la oficina central, el DSLAM concentra el tráfico de datos para múltiples loop's DSL en una red de backbone para la conexión al resto de la red. El DSLAM provee servicios de transporte para paquetes, celdas o aplicaciones basadas en circuitos a través de la concentración de líneas DSL en salidas 10BaseT, 100BaseT, T3/E3 o ATM. El DSLAM en algunas ocasiones puede requerir la apertura de paquetes de datos para saber que acción tomar. Por ejemplo, para soportar asignación de IP dinámica utilizando DHCP, cada paquete debe ser visto para saber direccionar los paquetes a su destino final.

ATU-R

Es el equipo que se encuentra en la parte del usuario para la conexión al loop de DSL. La conexión es típicamente 10BaseT, ATM-25 o USB. Los ATU-R's están disponibles en un gran número de configuraciones dependiendo del servicio específico que se va a brindar. Algunos ATU-R contienen funciones como bridging, routing, multiplexación TDM o ATM. Algunas de las funciones del ATU-R incluyen la habilidad para proveer a la capa 1 y 2 el manejo de estadísticas tales como relaciones señal a ruido, además de la habilidad de proveer a la capa 3 estadísticas MIB (Management information Base) tales como conteo de paquetes.

Splitters de POTS

Reside en ambas locaciones, la oficina central y la parte del cliente, permitiendo al loop de cobre ser utilizado simultáneamente para transmisiones de datos a alta velocidad y líneas de voz. Generalmente los splitters vienen en dos configuraciones una versión es para la parte del cliente y una versión múltiple para terminación en masa en la oficina central. Los splitters pueden ser activos o pasivos. El splitter pasivo no requiere de una fuente de poder y tendrá típicamente un alto MTBF (Mean Time Between Failure). Mientras que el splitter activo soporta servicios de línea tales como 911 en un evento de pérdida de potencia del DSLAM o ATU-R, el splitter activo debe tener una fuente de poder de backup para proveer estos servicios críticos en caso de una pérdida de poder.

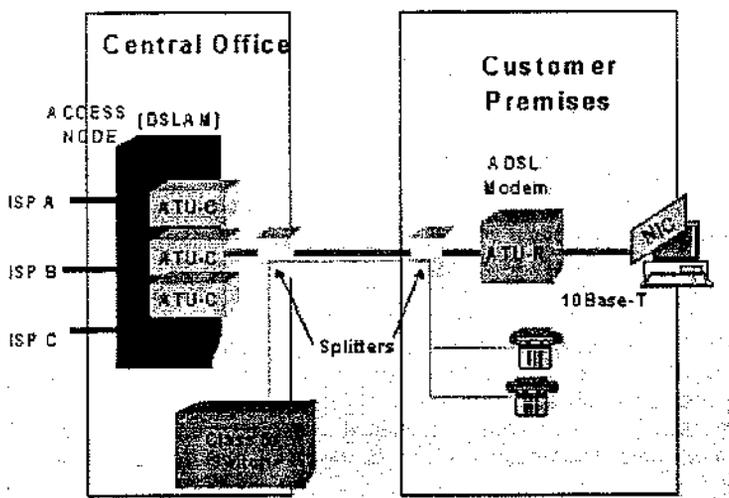


Figura 2.4.1 Componentes involucrados para ADSL ⁵

Como trabaja ADSL

El interés por los módems de tecnología ADSL viene dado particularmente por su capacidades ofrecer servicios de banda ancha sobre bucles de abonado que no superen los 6 km de distancia entre módems.

Tal y como sugiere el nombre, esta tecnología realiza una conexión entre la central telefónica y la propia casa del usuario, con la particularidad de que en cada dirección las velocidades de transmisión son diferentes: canal de bajada downstream de 1 a 8 Mbps, y canal de subida upstream de 16 a 640 Kbps, dependiendo siempre de la calidad de las líneas, distancia, ancho de cable y esquema de modulación utilizados.

Su capacidad para soportar varios canales sobre un par único de cables, es consecuencia del uso de una de las dos técnicas que dividen todo el ancho de banda disponible de la línea telefónica. Nos referimos a la multiplexación de frecuencias (FDM) y la cancelación de eco. La FDM asigna a los

canales de subida y de bajada diferentes frecuencias de modulación, mientras que al canal de voz le corresponde la zona de espectro de frecuencias más bajas (banda base).

En el caso de utilizar la cancelación de eco, el canal de bajada se extiende hasta solaparse con el canal de subida, por lo que el uso del ancho de banda es más eficiente pero a costa de complicar más el sistema.

Una de las configuraciones más comunes que los operadores telefónicos proporcionan consiste fundamentalmente en tres canales, dos para datos y uno para voz. Fig. 2.4.2.1

- *Downstream, o canal half duplex de bajada desde la central hasta el usuario. Se alcanzan velocidades comprendidas de entre los 1.544 Mbps y los 6.3 Mbps. Este canal se puede presentar al usuario como uno solo o múltiples subcanales. Siempre dependiendo de la función a realizar.
- *Upstream, o canal half duplex de subida desde el usuario hasta la central. La velocidad varía de entre los 16 y 40 Kbps.

El tercero actúa como canal telefónico full duplex, bien para el servicio tradicional telefónico o bien para RDSI. Se separa de los dos anteriores mediante el uso de filtros pasivos externos en los transceptores ADSL. Este canal es alimentado por la central telefónica en el caso de una caída de tensión en casa del abonado.

En algunos casos se podría incluso añadir un cuarto canal, éste de subida, que sirviese de control de la información a la que se accede.

De ésta panorámica, podemos extraer varios puntos importantes de reflexión. En primer lugar, recalcar de nuevo que esta tecnología parte de la premisa que la cantidad de información de datos que recibe el usuario es muy superior a la que transmite a la red. Por otra parte, uno de sus mayores atractivos es que la conexión de voz analógica también funciona simultáneamente sobre el mismo par de cables; incluso en el caso en que el NTU (Network Terminating Units) equivalente a las TRI de RDSI del módem ADSL estuviese desconectado, la transmisión de voz continuará funcionando. Por último cada canal se puede submultiplexar en varios canales de menor velocidad.⁵

Por otra parte tanto la distancia como el ancho del cable influyen notablemente en dichas velocidades. Para que nos hagamos una idea, usando cable UTP (Unshielded Twisted Pair) el ADSL puede transportar datos a 1.544 Mbps a distancias de 6 km, mientras que a distancias menores de 4 km puede alcanzar los 8 Mbps. Es decir, cuanto mayor velocidad se alcance en la transmisión de datos, menor ha de ser la distancia entre el abonado y la central telefónica local.

⁵ Redes de Banda Ancha, José M. Caballero, Alfa Omega Grupu Editor.

Ancho de banda del bucle de abonado

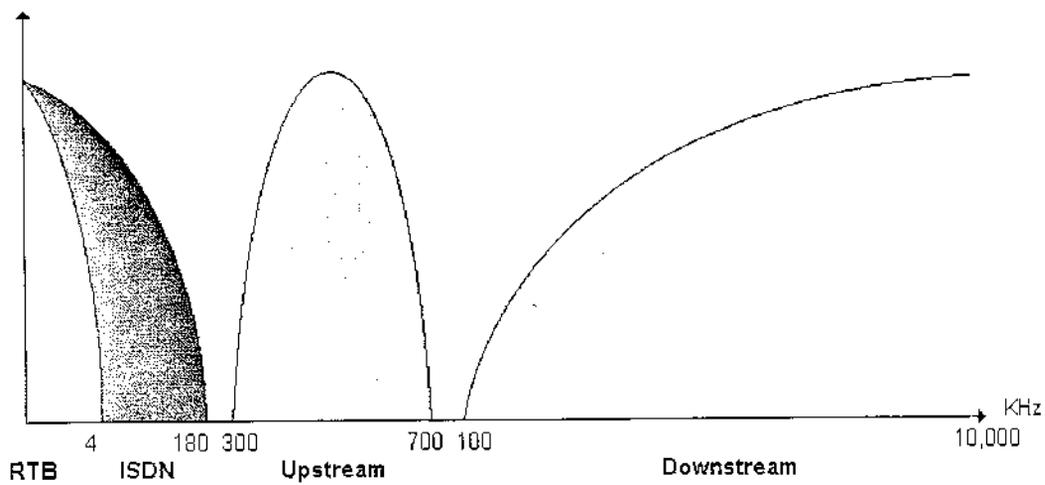


Figura 2.4.2.1 Utilización del espectro de frecuencia de ADSL

CAPITULO 3

REQUERIMIENTOS
DE LA INSTALACION



Requerimientos de la Instalación

3.1 Sistemas Operativos Compatibles

A continuación se mencionaran los requerimientos mínimos para la instalación y funcionamiento del servicio de ADSL Prodigy Infnitum.

Los sistemas operativos compatibles con el servicio ADSL PRODIGY INFINITUM son:

- ✓ Plataforma Microsoft Windows 95, 98, 98 SE, NT 4.0 (Service pack 6.0), Me, 2000 y XP
- ✓ Plataforma MACINTOSH MacOS 8.0 o posteriores

Nota: También puede trabajar con sistemas operativos como UNIX, LINUX

Requerimientos de Hardware

Algunas instalaciones de ADSL PRODIGY INFINITUM requieren que la PC tenga instalada una tarjeta de RED si es el caso, deberemos asegurar que la tarjeta de red sea:

Tarjeta de red ETHERNET 10/100 Base T (10/100 Mbps).

A continuación describiremos los requerimientos mínimos de Hardware para la instalación del servicio ADSL PRODIGY INFINITUM

PC basada en Microsoft

- ✓ Procesador Intel Pentium/Pentium Pro/Pentium MMX/Pentium II/Pentium III (166 MHz ó posterior), AMD K5/K6, o Cyrix 586/686
- ✓ 32MB de memoria RAM (recomendable 64 o superior)
- ✓ 50MB de espacio en disco duro (mínimo)
- ✓ Tarjeta de red ETHERNET 10/100 base T (en caso de ser requerida) o Puerto USB Libre o tarjeta de red inalámbrica compatible con la norma 802.11b y/o 802.11g.

Macintosh

- ✓ 32MB de memoria RAM (recomendable 64 o superior)
- ✓ 50MB de espacio en disco duro (mínimo)
- ✓ Tarjeta de red ETHERNET 10/100 base T o Tarjeta de red inalámbrica compatible con la norma 802.11b y/o 802.11g

3.2 Instalación Interior del servicio ADSL

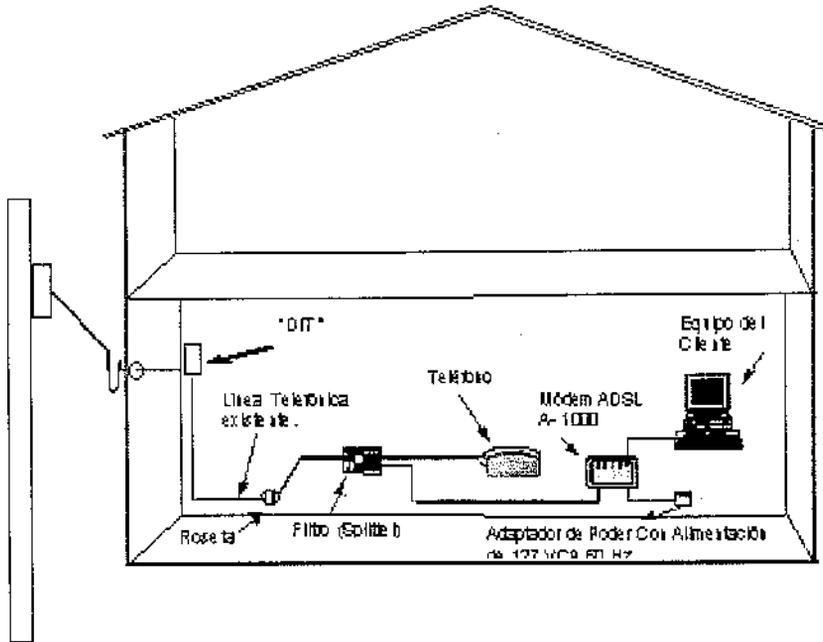


Figura 3.2.1 Instalación Interior del servicio ADSL con un Teléfono

Configuración ADSL en la Instalación Interior del servicio con más de dos Teléfonos.

Tomando en cuenta algunas consideraciones se puede colocar el filtro (Splitter) 1000 ADSL LP en sustitución del DIT, como lo muestra la siguiente figura 3.2.2.

Los puntos de conexión del filtro son mediante desplazamiento de aislante, lo cual nos permite colocar el cable marfil exterior/interior.

Si es una línea existente puede tener o no el DIT (si lo tiene se sustituye y si no lo tiene se coloca el filtro), el objetivo de colocar el filtro (Splitter) 1000 ADSL LP en el sitio destinado para colocar el DIT. Es para efectuar la configuración de la manera más correcta de acuerdo a la configuración existente. Conecte al filtro (Splitter) el cable que viene del exterior en el lugar que le corresponde marcado como Line, entrada de la línea telefónica.

En el lugar donde dice TEL se conecta un cable marfil de 1 par, que se tenderá hasta donde estará ubicado el aparato telefónico. En el otro extremo se debe conectar una primer roseta y, si se requiere de una extensión, se colocará otra roseta y, de éstas, los aparatos telefónicos.

En el lugar donde dice ADSL se conecta un extremo del cable marfil, que se tenderá hasta el lugar donde está instalado el equipo de cómputo; el otro extremo del cable se conectará a una roseta para poder conectar el módem y, posteriormente, se conecta el Módem a la PC.

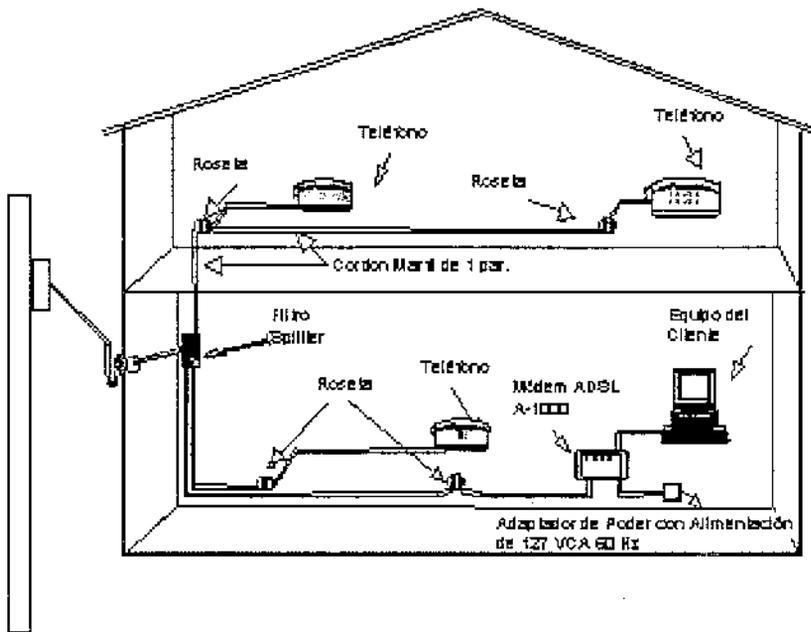


Figura 3.2.2 Instalación ADSL Interior del servicio con dos Teléfonos

3.3 Infraestructura de conexión

El servicio ADSL PRODIGY INFINITUM utiliza diferentes formas de conexión física la cual inicia de la tarjeta de red, puerto USB o la combinación de módem y tarjeta de la PC hacia el SPLITER o MICRO FILTRO, el cual nos permitirá establecer una conexión a la red de datos.

Tipos de Módems

Dentro de la familia de los Módems que nos encontraremos en la instalación del servicio se cuenta con tres diferentes proveedores: ALCATEL, Efficient Networks y 2Wire.

♦ MODEMS ALCATEL

INFINITUM HOME
INFINITUM MANTA
INFINITUM PRO

♦ MODEMS Efficient Networks

SPEED STREAM 5360
SPEED STREAM 5660
SPEED STREAM 5667
SPEED STREAM 5200

♦ MODEM 2WIRE

HOME PORTAL

A continuación describiremos los elementos que componen los diferentes Módems utilizados para el servicio de ADSL PRODIGY INFINITUM.

Módem INFINITUM HOME



Figura 3.3.1 Módem Home

Componentes del módem:

- ✓ Módem Speed Touch™ HOME
- ✓ Adaptador de corriente alterna
- ✓ Cable de red Ethernet/ATMF (RJ45/RJ45)
- ✓ Cable telefónico (RJ11/RJ11)
- ✓ Tarjeta de Red ETHERNET 10/100 Base T
- ✓ Manual del usuario (CD de instalación)

NOTA: Este módem utiliza como interfaz entre la computadora y el módem una tarjeta de red, la cual deberá de cumplir con las recomendaciones dadas por el proveedor de servicios PRODIGY INFINITUM

En la figura 3.3.2 se ilustra de forma genérica la forma en que se conecta el Módem PRODIGY INFINITUM HOME a la computadora.

Módem INFINITUM HOME

Modem Speed Touch HOME

La compañía activará
El servicio ADSL

La computadora requiere una
tarjeta de RED

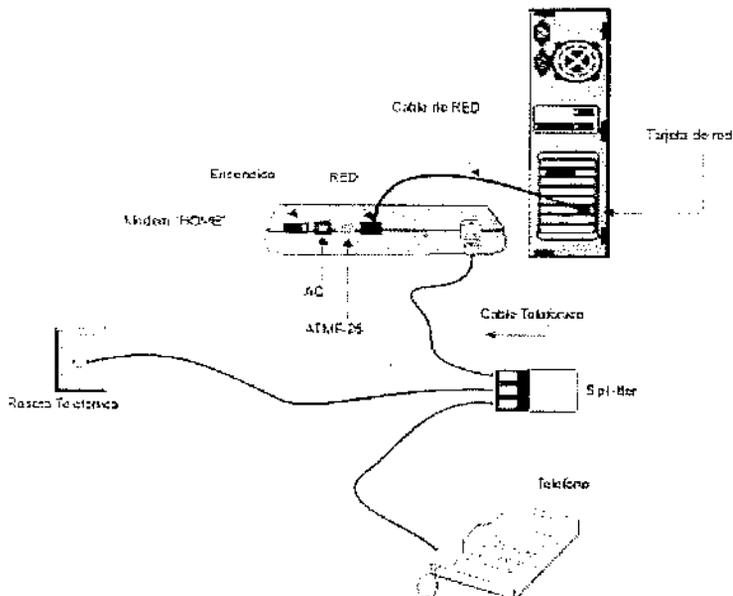


Figura 3.3.2 Conexión MODEM Home

MODEM SPEED TOUCH USB MANTA

Componentes del Módem

- ✓ Módem Speed Touch™ USB
- ✓ Cable telefónico (RJ11/RJ11)
- ✓ CD-ROM con software de instalación y manual del usuario

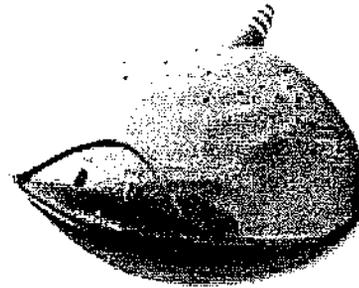


Figura 3.3.3 Módem Manta

Nota : Este módem se deberá conectar al puerto USB de la computadora, no se requiere de tarjeta de red

En la figura 3.3.4 se ilustra de forma genérica la forma en que se conecta el Módem PRODIGY INFINITUM SPEED TOUCH USB MANTA a la computadora.

Modem Speed Touch USB Manta

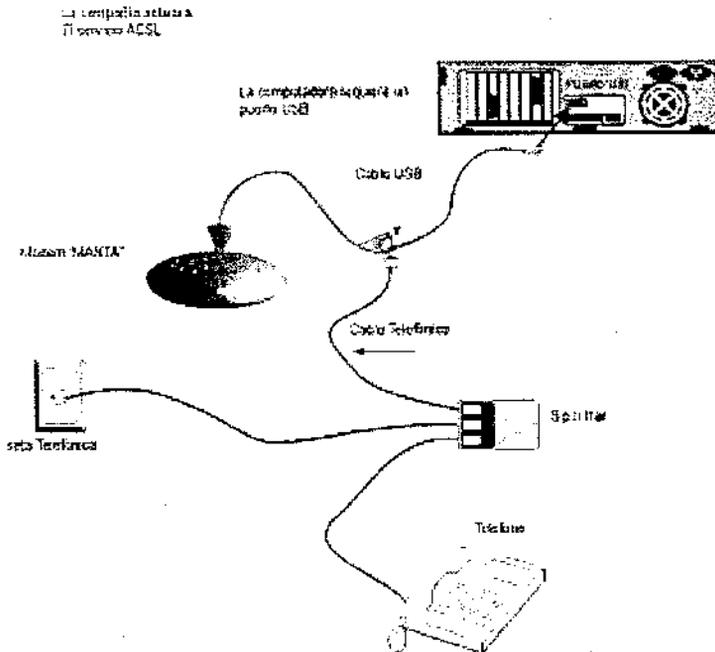


Figura 3.3.4 Conexión Módem Manta

Módem SPEED TOUCH PRO

Componentes del módem:

- ✓ Módem Speed Touch™ Pro
- ✓ Adaptador de corriente alterna
- ✓ Cable de red Ethernet/ATMF (RJ45/RJ45)
- ✓ Tarjeta de Red ETHERNET 10/100 Base T
- ✓ Cable telefónico (RJ11/RJ11)



Figura 3.3.5 Módem Speed Touch Pro

NOTA: Este módem utiliza como interfaz entre la computadora y el módem una tarjeta de red, la cual deberá de cumplir con las recomendaciones dadas por el proveedor de servicios PRODIGY INFINITUM

En la figura 3.3.6 se ilustra de forma genérica la forma en que se conecta el Módem PRODIGY INFINITUM SPEED TOUCH PRO a la computadora

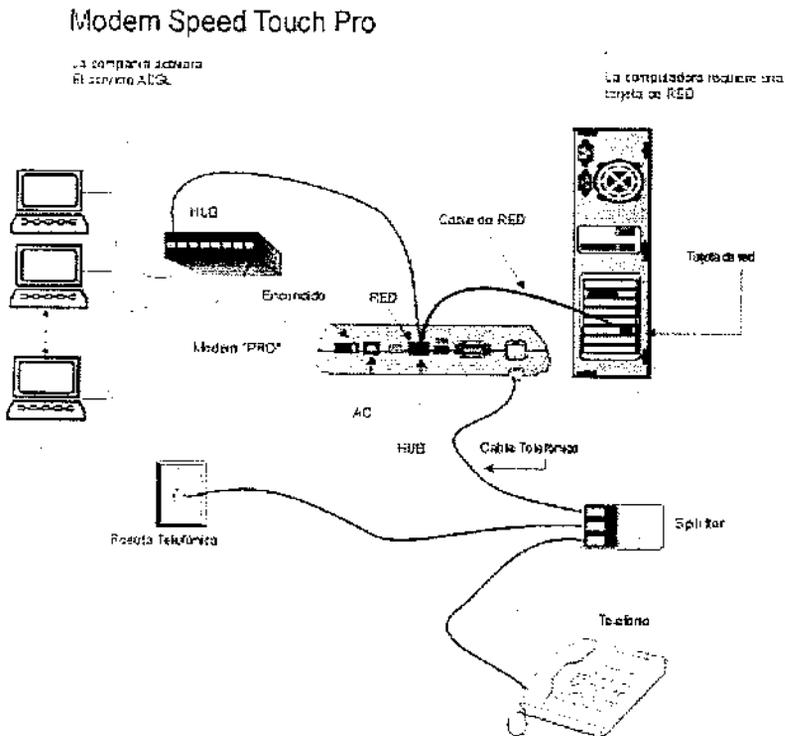


Figura 3.3.6 Conexión de Módem PRO

Módems SPEED STREAM 5360 y SPEED STREAM 5660

Componentes del módem:

- ✓ Módem Speed Stream 5360 / 5660
- ✓ Adaptador de corriente alterna
- ✓ Cable de red Ethernet/ATMF (RJ45/RJ45)
- ✓ Tarjeta de Red ETHERNET 10/100 Base T
- ✓ Cable telefónico (RJ11/RJ11)

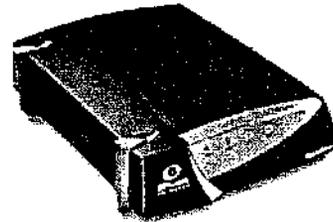


Figura 3.3.7
Módem Speed Stream 5360 / 5660

NOTA: Este módem utiliza como interfaz entre la computadora y el módem una tarjeta de red, la cual deberá de cumplir con las recomendaciones dadas por el proveedor de servicios PRODIGY INFINITUM

En la figura 3.3.8 se ilustra de forma genérica la forma en que se conecta el Módem PRODIGY INFINITUM SPEED STREAM 5360 Y 5660 a la computadora.

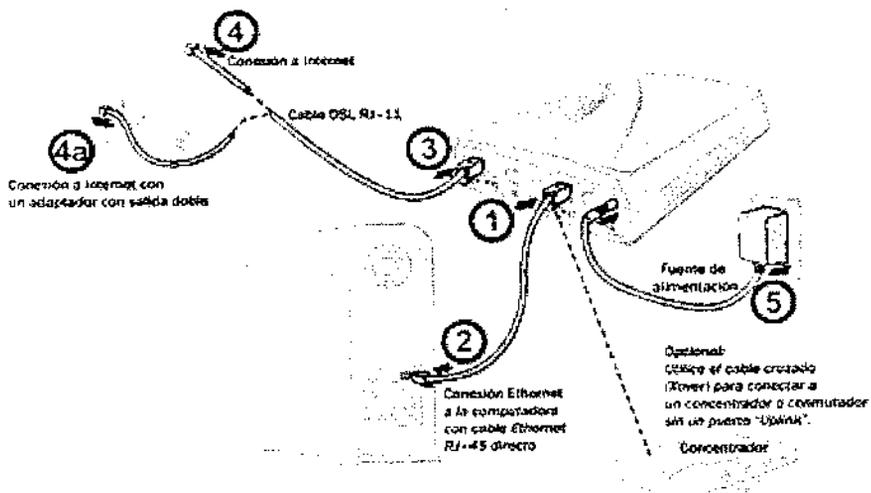


Figura 3.3.8 Conexión de Módems Speed Stream 5360 y 5660

Módem : **SPEED STREAM 5667**

SPEED STREAM 5200



Figura 3.3.9 Módem Speed Stream 5200

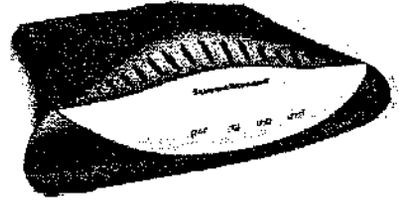


Figura 3.3.10 Módem Speed Stream 5667

NOTA: Estos módems utilizan como interfaz entre la computadora y el módem una tarjeta de red, la cual deberá de cumplir con las recomendaciones dadas por el proveedor de servicios PRODIGY INFINITUM, o puerto USB para el cual mostraremos la forma genérica de conexión.

Componentes de los módems:

- ✓ Módems Speed Stream 5667 y 5200
- ✓ Adaptador de corriente alterna
- ✓ Cable de red Ethernet/ATMF (RJ45/RJ45)
- ✓ Tarjeta de Red ETHERNET 10/100 Base T
- ✓ Cable telefónico (RJ11/RJ11)
- ✓ Cable de conexión USB

En la figura 3.3.11 se ilustra de forma genérica la forma en que se conecta el Módem PRODIGY INFINITUM SPEED STREAM 5667 y 5200 a la computadora, mediante el puerto USB.

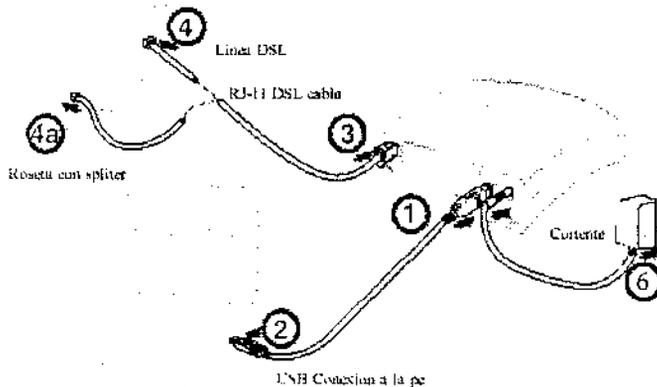


Figura 3.3.11 Conexión de Módems Speed Stream 5667 y 5200 mediante puerto USB.

Modem :

HOME PORTAL

Componentes del módem:

- ✓ Módem Home Portal
- ✓ Adaptador de corriente alterna
- ✓ Cable de red Ethernet/ATMF (RJ45/RJ45)
- ✓ Cable telefónico (RJ11/RJ11)
- ✓ Cable de conexión USB

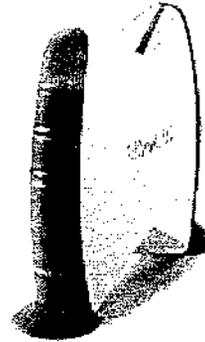


Figura 3.3.12
Módem 2Wire HOME PORTAL

NOTA: Este módem utiliza como interfaz entre la computadora y el módem una tarjeta de red, la cual deberá de cumplir con las recomendaciones dadas por el proveedor de servicios PRODIGY INFINITUM, también cuenta con interfaz de conexión un puerto USB y una interfaz vía inalámbrica para la cual el cliente debe de contar con una tarjeta de red inalámbrica compatible con la norma 802.11b o 802.11g Wireless Fidelity (WiFi).

En la figura 3.3.13 se ilustra de forma genérica la forma en que se conecta el módem HOME PORTAL a la computadora mediante la interfaz de conexión Ethernet.

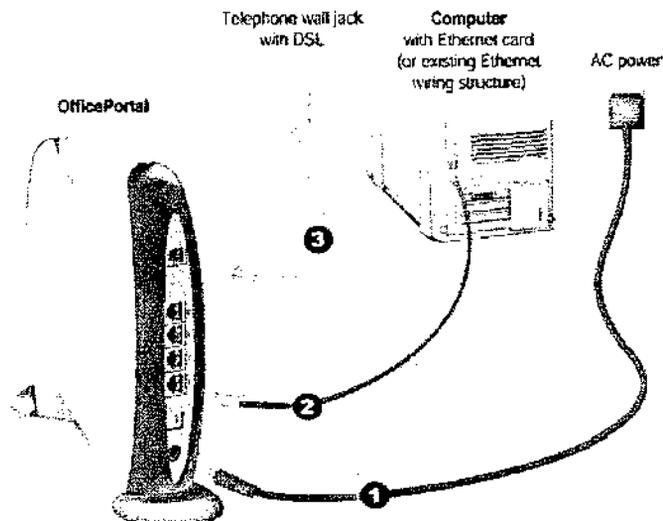


Figura 3.3.13 Conexión de Módem HOME PORTAL mediante puerto Ethernet.

En la figura 3.3.14 se ilustra de forma genérica la forma en que se conecta el módem HOME PORTAL a la computadora mediante la interfaz de conexión USB.

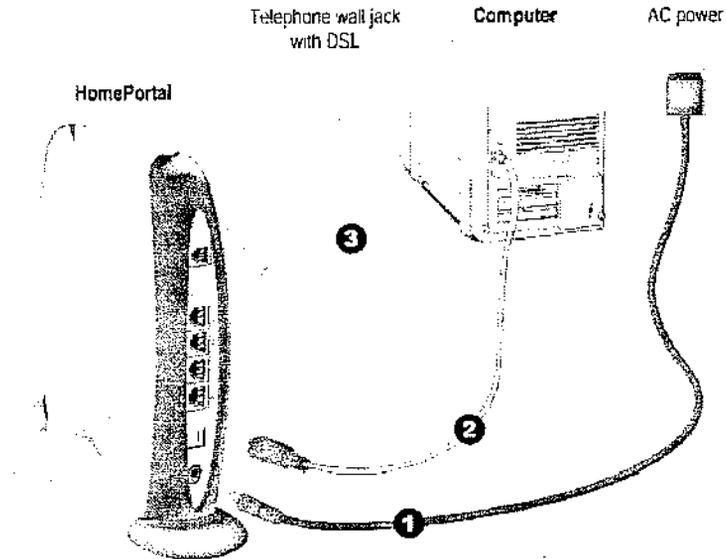


Figura 3.3.14 Conexión de Módem HOME PORTAL mediante puerto USB.

En la figura 3.3.15 se ilustra de forma genérica la forma en que se conecta el módem HOME PORTAL a la computadora vía inalámbrica.

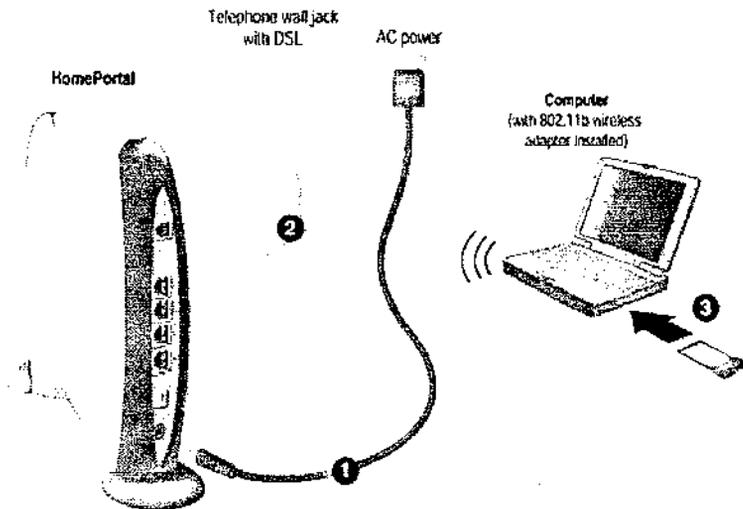


Figura 3.3.15 Conexión de Módem HOME PORTAL vía inalámbrica.

3.4 Configuración de Windows

Para la configuración del servicio en ciertos casos deberemos de utilizar dispositivos complementarios como son las tarjetas de red las cuales requieren una configuración de Hardware previa a la instalación del servicio.

Configuración de Windows: Normalmente, ADSL no soporta dos computadoras conectadas a la misma línea ADSL, aunque existe HARDWARE que soporta mas de una computadora conectada al módem (concentrador, ruteador). Si se desea utilizar este tipo de conexión, el Hardware adicional deberá estar configurado por el administrador de la red del cliente.

Configuración TCP/IP

Para la configuración del TCP/IP de la computadora, se requiere:

- ✓ Dirección IP: Número único por cada PC que se tenga.
- ✓ Sub mascara de red: Depende de la clase de red con la que se cuente Puede ser de Clase "A" (255.0.0.0), Clase "B" (255.255.0.0), etc.
- ✓ La dirección IP de la puerta de enlace (gateway, router): Normalmente es 10.0.0.138
- ✓ La dirección IP del servidor DNS: Proporcionada por PRODIGY INFINITUM.
- ✓ El nombre DNS local: Nombre único por cada PC que se tenga y el nombre del sistema de dominio proporcionada por PRODIGY INFINITUM normalmente es (prodigy.net.mx)

Adaptadores de RED

Los adaptadores de red instalados en la computadora con sistema operativo Windows 98, ME y 2000 son:

Para el caso del bridge ethernet son:

- ✓ DIAL-UP ADAPTER.- Este adaptador nos permite conectarnos a los servidores PPP, RAS y NETWARE a través de un módem o un dispositivo ISDN.
- ✓ Microsoft VIRTUAL PRIVATE NETWORKING ADAPTER.- Este controlador permite establecer conexiones a redes privadas a través de una red pública como la del teléfono o Internet.
- ✓ DIAL-UP ADAPTER #2 (SOPORTE VPN).- En algunos casos se instalará este controlador, el cual es una redundancia del primer controlador, con la diferencia de que este soporta la conexión a redes privadas.
- ✓ PPPoE (Protocolo Punto a Punto sobre Ethernet).- Este es el protocolo de comunicación que utiliza el servicio ADSL.

Para el caso de bridge USB.

- ✓ Todos los anteriores mas el controlador del módem.

Para el caso de router Ethernet.

- ✓ Sólo requiere la tarjeta de Red y en caso de ser dirección IP fija, la dirección asignada por el proveedor.

Para el caso de router USB.

- ✓ Los adaptadores del módem para puerto USB y en caso de ser dirección IP fija, la dirección asignada por el proveedor.

Para el caso de router inalámbrico.

- ✓ Tener configurada la tarjeta de red y el número de encriptación del módem.

3.5 Servicio de Paquetes

Panorama General

El Speed Touch ofrece diferentes servicios de paquetes.

Un servicio de paquetes se define como:

"La acción que se requiere ejecutar en cada paquete de datos para filtrar o dejar pasar los paquetes al próximo dispositivo en la cadena de comunicaciones".

Se dispone de los siguientes tipos de servicios:

- IEEE 802.1D Puenteo Transparente;
- Relevo PPP-a-PPTP;
- Enrutamiento IP (solo Speed Touch Pro);
- Enrutamiento IP & PPP;
- Enrutamiento IP & Clásico IP.

Criterio de Selección

El criterio que sigue puede ayudar en la selección del servicio de paquetes más apropiado para una aplicación:

La configuración que se requiere por el administrador de la LAN corporativa o el ISP.

El protocolo de aplicación que se quiere usar (dentro de las fronteras del terminal remoto).

El aspecto de sesión: una conexión "Siempre activa" o una conexión que se establezca cuando se requiera es decir "por marcación".

Conectividad simple o simultáneamente a múltiples redes remotas.

Características de seguridad tales como identificación, autenticación y encriptamiento Módem ADSL vs. Modelo Gateway ADSL

Puente Transparente IEEE 802.1D

El servicio de paquetes de puente del módem ADSL ofrece una completa transparencia de protocolo y tiene una inherente una configuración simple. Además provee un excelente rendimiento.

Relevo de PPP -a- PPTP

En contraste con el puente, el cual provee conexiones de tipo "Siempre activas", el relevo de PPP-a-PPTP soporta el concepto de sesión. Ofrece identificación, autenticación y encriptamiento. Similar al puente, el relevo de PPP-a-PPTP es multiprotocolo y ofrece una completa transparencia TCP/IP.

Una ventaja importante de el relevo PPP-a-PPTP es que evita la complejidad de un ruteador, aún cuando provee algunas características idénticas.

Enrutamiento IP & PPP

Además del Puente y el Relevo, el módem Router ADSL contiene un ruteador de IP.

El enrutamiento de IP combinado con PPP es la tecnología de selección para crear una pequeña IP basada en home-LAN. Similar al Relevo de PPP-a-PPTP, provee un concepto de sesión. Adicionalmente, el Enrutamiento IP combinado con la Translación de Dirección de Red (NAT) permite multiplexar usuarios en un canal virtual simple.

Enrutamiento IP & Clásico IP

Clásico IP es una técnica desarrollada para crear redes IP clásicas arriba de la tecnología ATM. Es ampliamente soportada por la mayoría, sino todos los enrutadores de acceso.

3.6 Acceso a Internet y Corporativo Vs. Interconexión LAN a LAN

El Router ADSL es una caja de herramientas para redes. Contiene varios bloques diseñados para combinarse en una manera flexible, produciendo una buena cantidad de soluciones de redes.

Las dos aplicaciones más prominentes son:

- Internet a alta velocidad o gran acceso corporativo. Aunque el objetivo (acceso Internet Vs. Intranet) es diferente, la configuración/modelo de red es casi idéntica.
- La interconexión de Red de Area Amplia (WAN)/Red de Área Local (LAN): Se interconectan múltiples PCs o estaciones de trabajo en una LAN mediante redes de área amplia privada ADSL/ATM a dispositivos en LAN's remotas.

Interconexión LAN a LAN

Independientemente de la aplicación, los protocolos soportados en ambos lados de la conexión deben ser imágenes espejo de cada uno para una comunicación exitosa

En el escenario LAN-a-LAN el usuario determina la Arquitectura de Terminal a Terminal

3.7 Módem ADSL vs. Gateway ADSL

El router ADSL se puede usar como un Módem ADSL rápido o como un Gateway ADSL. El último se llama frecuentemente Home o Gateway Residencial. Figura 3.7.1

MODEM ADSL

En este caso el módem ADSL, provee conectividad a ya sea una PC simple o a un Gateway Home dedicado. Este Gateway provee características como enrutamiento, asignación de direcciones, Firewalling y Resolución de Nombre por nombrar algunas.

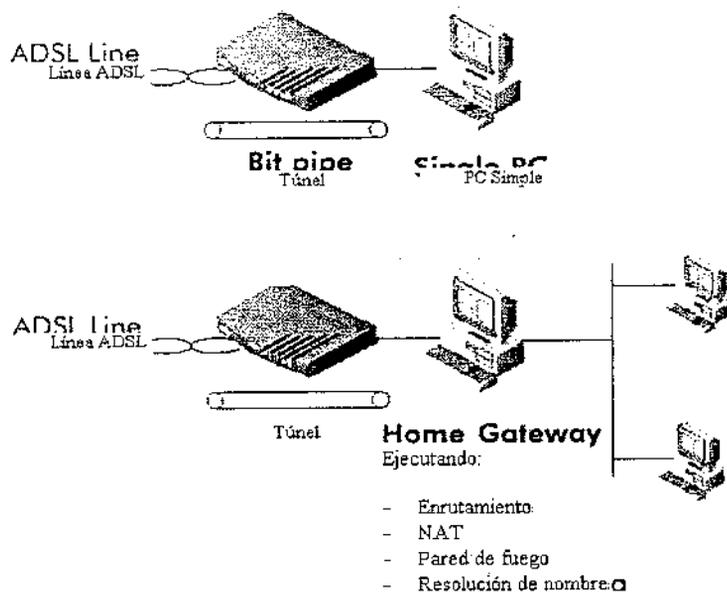


Figura 3.7.1 El Speed Touch como un Módem ADSL

La funcionalidad deseada del módem ADSL en este modelo, es la transparencia máxima. Todos los paquetes que llegan en cualquier puerto de entrada deben ser pasados a sus puertos de salida. Todas las decisiones inteligentes serán hechas en ya sea la PC simple o el Gateway Home.

En efecto esta funcionalidad ha sido ofrecida por Módems de banda de voz por mucho tiempo pero con una limitante de la velocidad.

El Puente IEEE 802.1D, el Relievo de PPP-a-PPTP y Proxy PPP-a-DHCP (sólo Pro) – todas ligadas al puerto Ethernet y las capacidades de conmutación de ATM del puerto ATMF25.6 -, se adhieren mejor a este modelo.

Gateway ADSL

En la configuración donde residen múltiples computadoras en una LAN común, ellas deben compartir una Compuerta (Gateway) para servicios específicos. El servicio más importante es ADSL para acceder a el mundo exterior.

Esta Compuerta puede ser una PC dedicada como se indica en la figura 3.7.2. Sin embargo, el ruteador ADSL está diseñado para actuar como una compuerta ADSL de costo efectivo.

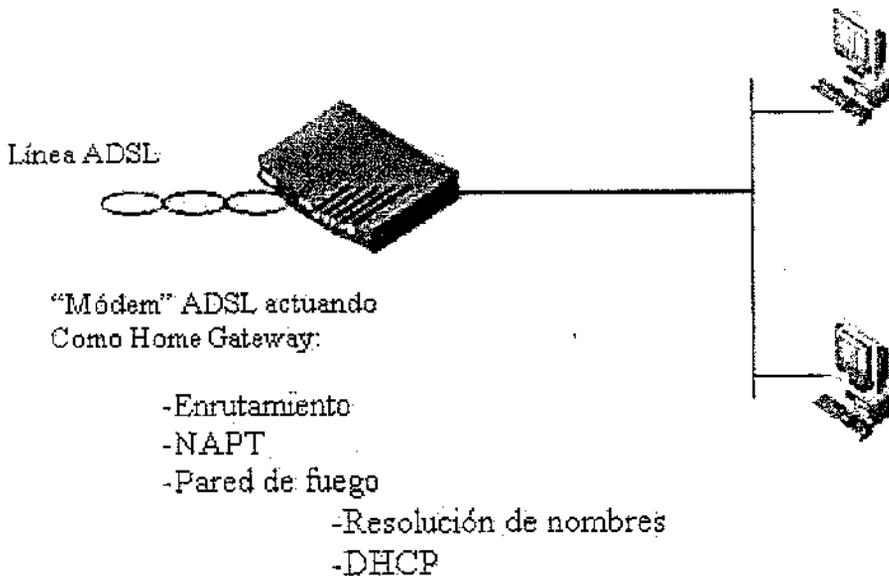


Figura 3.7.2 El router ADSL como compuerta ADSL.

Además de la parte de Módem ADSL, el router contiene:

Un enrutador IP;

Un servidor DHCP;

Translación de Direcciones de Red (NAT);

Resolución de Nombre Local y DNS Proxying.

El enrutamiento IP & PPP y Enrutamiento IP & Clásico IP son idealmente diseñados para el modelo de Compuerta ADSL.

Todos los servicios de paquetes del Speed Touch se resumen en la siguiente tabla:3.7.1

Interfase	Servicio de Paquetes	Protocolo de Aplicación	Modelo
10Base-T Ethernet	Puente IEEE 802.1D	Multiprotocolo	Bridge Y Router
	Relevo PPP-a-PPTP	TCP/IP, IPX/SPX, NETBEUI	Bridge Y Router
	PPP & Enrutamiento IP	Pila de protocolos TCP/IP	Sólo Router
	RFC 1577 CIP & Enrutamiento IP	Pila de protocolos TCP/IP	Sólo Router

Tabla 3.7.1. Servicios de Paquetes del Router ADSL.

3.8 Configuración del Puente

El servidor de acceso remoto debe soportar:

RFC 1483 Encapsulamiento PDU Puenteado sobre ATM.

Adicionalmente la Organización Remota debe proveer:

El identificador de Trayectoria Virtual (VPI)/identificador de Canal Virtual (VCI) los valores de los canales virtuales sobre los cuales se habilita el servicio de Puente. En caso de diferencia con los valores por defecto, adaptarlos de acuerdo a los provistos por el proveedor del servicio.

En caso de acceso a Internet, los parámetros de IP para la PC(s) son:

Las direcciones IP de las PC(s);

Una Submáscara;

La dirección IP de la compuerta por defecto;

Las direcciones IP del Servidor de Nombre de Dominio (DNS) Primario y secundario;

El Nombre del Dominio DNS local;

Opcionalmente, las direcciones IP y números de puerto de servidores Proxy.

En caso de que se requiera conectar a múltiples organizaciones remotas, se requieren proveer conjuntos adicionales de estos parámetros.

Probablemente la organización remota distribuirá los parámetros IP automáticamente, ejemplo vía Protocolo de Configuración de Servidor Dinámico (DHCP). Si fuera así, se requerirá configurar la PC(s) para soportar este procedimiento automático.

La computadora

El puente no pone requerimientos específicos en las capas de protocolo de redes de las PC's, es decir opera igualmente con TCP/IP, IPX/SPX y Appletalk por nombrar algunos. Sólo se debe estar seguro en que estén instalados y configurados apropiadamente. El administrador de la red o de ISP podría proveer las instrucciones necesarias.

Para el protocolo TCP/IP, el administrador de red Corporativo o ISP asignará una dirección IP o instruir para habilitar DHCP para configuración automática.

Ejemplo de Configuración

La figura 3.8.1 indica una muestra de configuración: Una PC conectada a un ISP; otra conectada a una LAN remota.

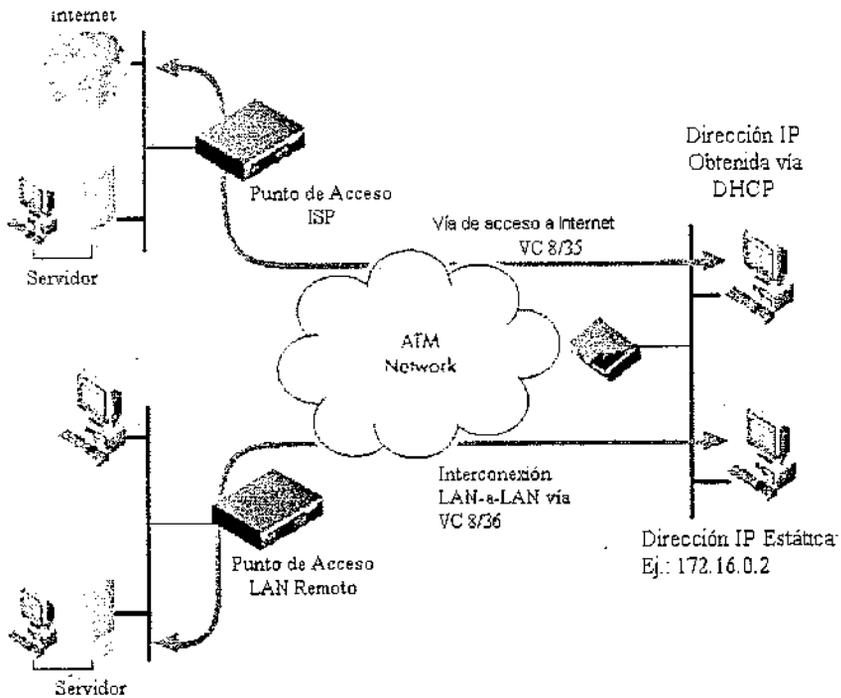


Figura 3.8.1 diagrama de conexión a ISP y a una LAN remota

Usando el Puente

Desde este punto, usar el puente es algo directo. Sólo alimentar ambos la PC y el Router ADSL, iniciar el navegador y ya se está en Internet.

Esta forma de acceso de red remoto es algunas veces llamada "Siempre en línea". Ninguna conexión se debe establecer antes de la conectividad.

Sin embargo, la organización remota podría presentar alguna pantalla de bienvenida solicitando el Nombre de Usuario y Password antes de ganar acceso a servidores seguros o a Internet.

Capitulo 4

ENRUTAMIENTO IP & PPP (SOLO PRO)

Enrutamiento IP & PPP (Solo PRO)

En este capítulo se describirán las características principales del Enrutamiento IP & Clásico IP. El término "Clásica" se refiere en que IP opera en las LAN's tradicionales. Es decir comunicación IP entre nodos con la misma subred IP sucede por la naturaleza compartida del medio popular LAN (por ejemplo Ethernet) y sus capacidades de broadcast inherentes. Para las comunicaciones entre las subredes IP, intervienen los ruteadores

Procedimiento

1. Conectar el Speed Touch Pro y la(s) PC(s).
2. Configurar la PC(s) con parámetros IP disponibles (direcciones IP y (Sub)Máscaras de red).
3. Configurar la interfase Ethernet del Speed Touch Pro y los componentes de IP Clásica con direcciones IP disponibles.
4. Asignar canales virtuales a los componentes de IP Clásica.
5. Configurar las rutas apropiadas en el Speed Touch Pro y PCs.
6. En este punto se está en línea y se pueden iniciar aplicaciones, por ejemplo Navegador Web (Netscape o Communicator).

Nota:

Se deben cumplir un número de precondiciones para que este procedimiento trabaje apropiadamente.

4.1 Características

Cerca de PPP sobre ATM, CIP (Clásica IP) es un segundo método estandarizado para crear redes IP en la parte superior de la tecnología ATM.

Tradicionalmente IP Clásico se ha adaptado muy bien por los Ruteadores de Acceso de ATM en la terminal remota de la conexión.

Similar al Punteo, IP Clásico provee conexiones de tipo "always-on".

IP clásico y el Speed Touch

El ruteador IP en el Speed Touch Pro pasa los paquetes entre la interfase Ethernet y la entidad IP Clásica situada en la parte superior del puerto ADSL/ATM. Cuando le corresponde, la entidad CIP determina en que canal virtual tiene que enviar el paquete antes del encapsulamiento ATM, como se muestra en la figura 4.1.1

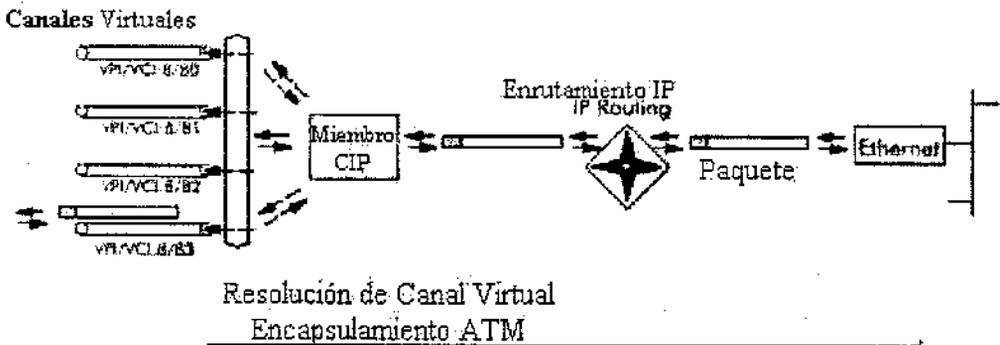


Figura 4.1.1

Valores por defecto de enrutamiento IP & CIP

Entradas del Directorio

Tabla 1. Valores por defecto de las entradas de Enrutamiento IP & CIP

Nombre	Valor VPI	Valor VCI	Estado
CIPPVC1	8	80	Configurado
CIPPVC2	8	81	Libre
CIPPVC3	8	82	Libre
CIPPVC4	8	83	Libre

Valores por defecto de los ajustes de Enrutamiento IP & CIP

Tabla 2. Valores por defecto del Enrutamiento IP & CIP

Ajuste	Valor por defecto
Método de encapsulamiento de ATM	RFC1577-RFC1483 LLC/SNAP para PDU's enrutados no-ISO.

Requerimientos

Configuración Terminal Remota

- La configuración terminal remota debe soportar RFC1577 Clásico IP para un ambiente PVC.
- Debe proveer los valores VPI/VCI de los canales viceversa sobre los cuales se habilitará el servicio de Enrutamiento IP & CIP. En caso de diferencias con los valores por defecto, adaptar a estos valores.
- Los paquetes CIP deben ser encapsulados en LLC/SNAP para RFC1483. Además la máquina remota debe emitir y responder a mensajes InATMARP.

Computadora del usuario

En el modo CIP, el Speed Touch Pro intercambia paquetes IP con las computadoras en la red local. En consecuencia todo lo que se requiere en las máquinas locales es TCP/IP "viceversa".

Para la configuración inicial del Pro, se requiere un Navegador Web en una de las PCs.

Antes de configurar CIP, se debe establecer conectividad IP con el Speed Touch Pro y viceversa configurar las PCs como clientes DHCP. Por defecto el Pro actúa como servidor DHCP y asigna direcciones IP a las máquinas locales al tiempo de inicialización.

El Speed Touch Pro

Verificar si los valores VPIs/VCI's sobre los cuales el ISP habilitó el servicio IP Clásico, concuerdan con los valores por defecto en el Directorio (Phonebook).

4.2 Configurando el Enrutamiento IP & CIP

Configuración

- En el sitio de las premisas del cliente se crea una red IP local 10.x.x.x;
- En el lado ADSL del Speed Touch Pro un miembro IP Clásico está habilitado por defecto. Este elemento IP Clásico (abreviado como miembro CIP en el futuro) está configurado con la Dirección IP 172.16.1.1 y es parte de la viceversa IP Lógica 172.16.1.x.
- Un canal configurado en el Directorio (Phonebook), está asignado al miembro CIP. Se supone que este canal está interconectado a un destino remoto.
- En el lado ADSL remoto, está terminado el CIP LIS (Subred IP Lógica) y los paquetes IP son enviados a los servidores locales o a Internet y viceversa.

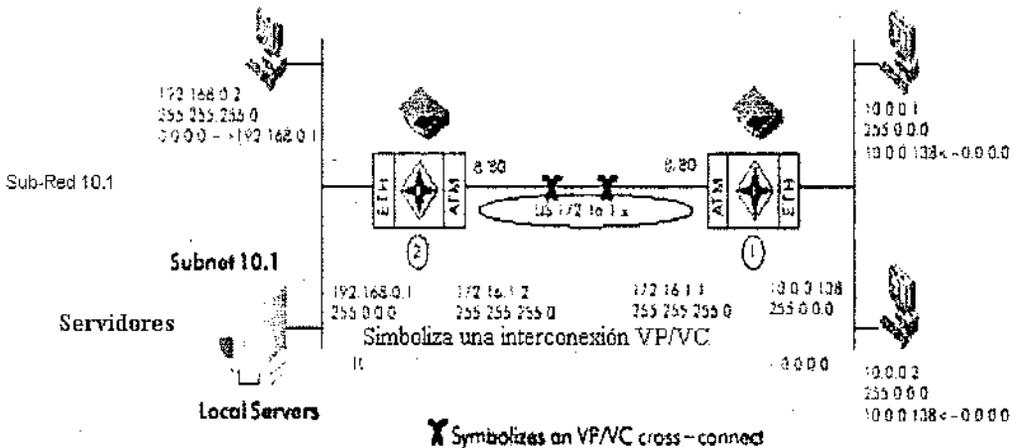


Figura 4.2.1 Configuración IP clásica simple

LA figura 4.2.1 es un LIS, representado por la elipse, corre entre el Speed Touch Pro y el Enrutador de Acceso.

Nota

La Subred IP Lógica (LIS) es un concepto CIP importante. Es un grupo de máquinas IP configuradas como miembros de la misma subred IP. En otras palabras: ellas comparten la misma red IP y números de subred.

El lector observador notará que el ejemplo recae exclusivamente en direcciones IP privadas. Aunque depende de la aplicación, se pueden usar otras direcciones IP en combinación con la Traducción de Dirección de Red (NAT).

Verificar si los VPIs / VCIs sobre los cuales el ISP habilitó el servicio IP Clásico concuerdan con los valores por defecto del Speed Touch en el Directorio. Si no, cambiarlos para que concuerden.

Desde el punto de vista de configuración, Clásico IP consiste de un miembro IP Clásico y sus canales virtuales asignados.

Navegar al **Speed Touch Pro** y presionar el botón **CIP** en la página de 'Bienvenida'. Aparece la página web 'Configuración CIP'.

Esta página indica dos tablas: **Interfases CIP y Conexiones CIP**.

La tabla 'Interfaces CIP' lista todos los miembros CIP en el lado ADSL/ATM del Speed Touch Pro. Por valor por defecto un miembro CIP está ajustado: **cip 0**. Su valor por defecto de Dirección IP y Máscara de red asociada es respectivamente: 172.16.1.1 y 255.255.255.0.

La tabla de 'Conexiones CIP' lista todos los PVCs que están asignados a los miembros CIP. Por valor por defecto un canal virtual está asignado a **cip0** es decir, **CIPPVC1, VPI 8 / VCI 80**.

En principio un mecanismo automático descubre la dirección IP en el terminal remoto del canal virtual (protocolo ATM ARP Inverso). Sin embargo por razones de interoperabilidad una Dirección IP Estática ya está configurada para el Ruteador de Acceso remoto (sobre CIPPVC1: 172.16.1.2).

Las Direcciones IP por defecto están configuradas en ambas la interfaz Ethernet (10.0.0.138) y el elemento CIP (172.16.1.1). Adicionalmente el motor de enrutamiento se debe configurar con rutas a los destinos finales. En el ejemplo dado, el Speed Touch Pro no. 1 tiene una ruta con valor por defecto apuntando al Speed Touch Pro No. 2. El último tiene una ruta para "Red 10" apuntando al Speed Touch Pro No. 1.

Desplazarse a la página de 'Enrutamiento' y configurar las rutas apropiadas.

En este punto el Enrutamiento IP & Clásico IP está listo para usarse.

Usando el Enrutamiento IP & Clásico IP

Uso

Similar a redes LAN clásicas, el Enrutamiento IP y CIP se adhiere al concepto "always-on". Esto es, ninguna acción especial (ejemplo marcación) se debe realizar antes de tener conectividad IP. Sólo alimentando energía a las máquinas y la conexión está lista para usarse.

Los paquetes IP locales originados por las PCs locales, arriban vía el segmento Ethernet en el Speed Touch Pro. El último hace decisiones de enrutamiento basado en la Dirección IP Destino del paquete. Si el paquete finaliza en el miembro CIP, determinará a su debido tiempo a que canal virtual tiene que enviar el paquete.

Se puede verificar la conectividad IP desde cualquier PC en el segmento Ethernet local, mediante el envío de pings con la dirección IP del terminal lejano del canal virtual; en este caso, 172.16.1.2.

4.3 Configuraciones CIP Avanzadas

Asignando CIP PVCs a un Miembro CIP

El Speed Touch Pro tiene ambos un mecanismo implícito y uno explícito para asignar CIP PVCs a miembros CIP.

Asignación explícita

La configuración por defecto es un ejemplo de una asignación explícita:

La dirección IP del miembro CIP es 172.16.1.1, y la Máscara de red asociada es 255.255.255.0;

En la tabla de 'Conexiones CIP', dirección IP remota 172.16.1.2, está configurada estáticamente;

Consecuentemente, CIPPVC1 está asignada explícitamente a cip0. (Nota: ambas direcciones deben caer dentro de la misma red/subred).

Asignación Implícita

La secuencia siguiente describe el mecanismo de asignación implícito:

Se supone que se agregó un CIPPVC sin proveer una Dirección IP (es decir CIPPVC2);

El Speed Touch Pro automáticamente editará una solicitud InATMARP sobre este PVC.

Si el lado remoto es compatible con RFC1577, responde con un eco InATMARP, conteniendo su Dirección IP. De esta forma el Pro aprende la Dirección IP en el terminal lejano de la conexión virtual.

En este punto la entrada CIP en la tabla de 'Conexiones CIP' se completa automáticamente, es decir se agrega la Dirección IP remota al campo 'Dirección IP'.

Si la dirección IP remota cae dentro de la misma red/subred IP como un miembro CIP particular, el CIPPVC se asigna implícitamente a este miembro CIP;

Si el lado remoto no responde a las solicitudes InATMARP, se indicará "No resuelto" en el campo 'Dirección IP'. Consecuentemente el CIPPVC no puede ser asignado y la conectividad IP no existirá con la máquina remota.

Si la respuesta InATMARP contiene una Dirección IP que no se ajusta a las subredes CIP configuradas, otra vez se indicará "No resuelto" en el campo 'Dirección IP', como se muestra en la figura 4.3.1.

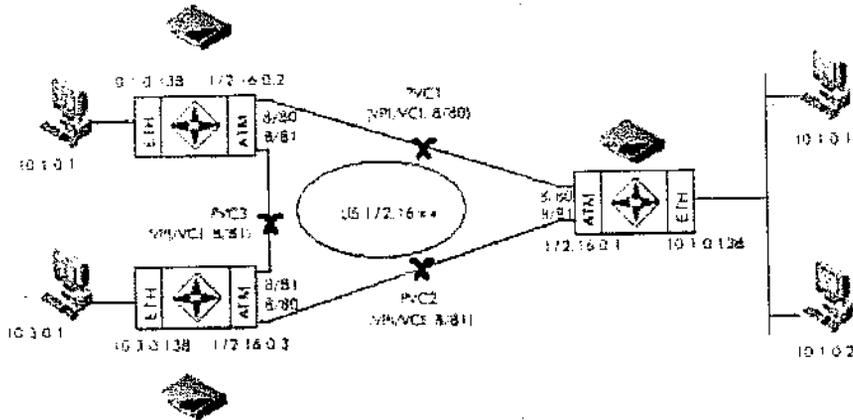


Figura 4.3.1 Operación múltiples PVCs.

Configurando Múltiples CIPs PVCs

En la figura 4.3.1, se indicó una configuración con un canal virtual simple. Aunque se pueden agregar múltiples canales virtuales a miembros CIP. Haciendo esto, se puede crear una configuración similar a la de la figura.

Procedimiento

En la tabla de 'Conexiones CIP', agregar uno de los otros canales virtuales Clásicos IP pre-configurados desde el Directorio (CIPPVC2, 3 o 4);

Hay que verificar si la Dirección IP remota está resuelta en este nuevo CIPPVC;

Si coincide la conectividad IP con el dispositivo remoto vía la utilidad ping en una de las PCs locales.

Nota

Como el proveedor del ADSL es el responsable de las interconexiones, se debe verificar si se adapta a esta configuración o a configuraciones similares avanzadas.

Creando Múltiples Miembros CIP

En el ejemplo previo todos los nodos ADSL tenían que residir en el mismo LIS. Se pueden crear múltiples miembros CIP y consecuentemente el Speed Touch Pro es parte de múltiples LISs, como se ilustra en la figura 4.3.2.

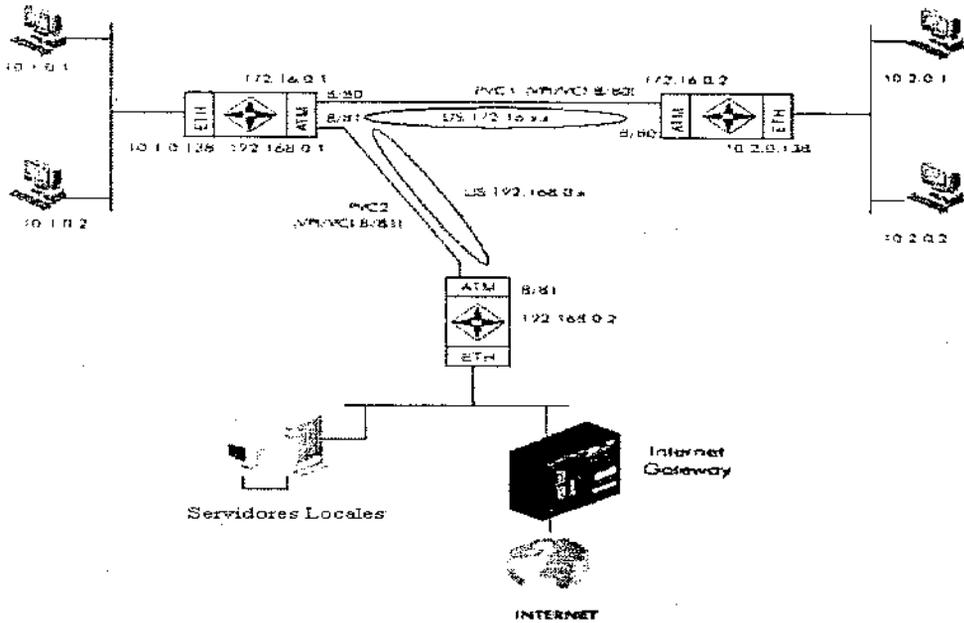


Figura 4.3.2. El Speed Touch Pro como parte de múltiples LISs.

Procedimiento

1. Desplazarse a la página CIP;
2. En la tabla de 'Interfases CIP' agregar la Dirección IP y la máscara de red para el miembro CIP adicional. Si se tiene éxito, cip1 se agregará a la tabla.
3. En la tabla de 'Conexiones CIP', agregar uno de los canales virtuales IP Clásicos preconfigurados.
4. En este punto el procedimiento es similar a los párrafos anteriores.

4.4 Se Perdió el Speed Touch

Podría pasar que el Speed Touch ya no sea alcanzable vía IP, por ejemplo, debido a un error de configuración o simplemente el usuario olvidó la Dirección IP que alguna vez configuró.

Adicionalmente, debido a que el Speed Touch tiene muchas características y casi ninguna flexibilidad de configuración, el usuario podría terminar en una situación donde podría ser necesario restablecer todos los valores por defecto de fabricación.

El Speed Touch tiene algunas herramientas para solucionar algunas de estas situaciones:

- Speed Touch Home:
Presionar Botón;

- Speed Touch Pro:
Switches DIP;

Presione el Botón Solo (HOME)

Presionar el Botón

En la parte posterior del Speed Touch Home hay un botón de presión pequeño etiquetado "Valores por Defectos" ("Defaults").

El procedimiento para ajustar todos los puntos configurables del Speed Touch otra vez a sus valores por defecto de fabricación es como sigue:

1. Apagar el Speed Touch.
2. Con un lápiz presionar el botón de presión de la parte posterior del Speed Touch Home.
3. Mantener el botón presionado, encender el Speed Touch y esperar por al menos 30 segundos.
4. Liberar el botón, el Speed Touch ahora vendrá a línea con los valores por defecto de fabricación.

Switches DIP (Solo PRO)

Switches DIP (Solo PRO)

En la parte posterior del Speed Touch Pro hay un conjunto de switches DIP etiquetados con "Config".

El procedimiento para ajustar todos los puntos configurables del Speed Touch a sus valores por defecto de fabricación es como sigue:

1. Apagar el Speed Touch;
2. Colocar el switch DIP número 4 en la posición de arriba (Ver la figura 4.4.1).

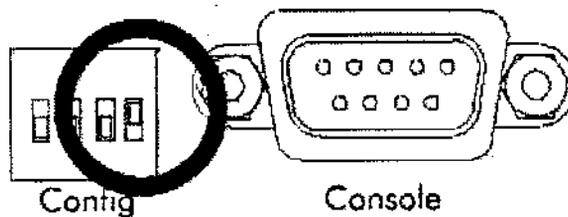


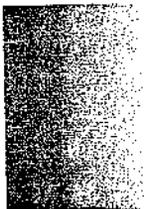
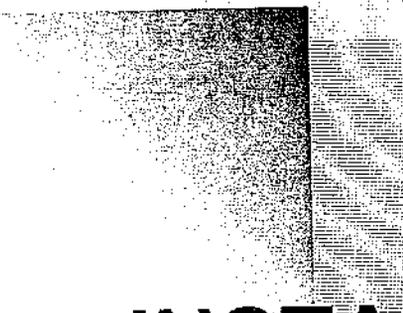
Figura 4.4.1. Switch DIP "Config" en posición arriba.

3. Encender el Speed Touch;
4. El Speed Touch vendrá a línea (después de algunos 30 segundos) pero ahora con los valores por defecto de fabricación;
5. Restablecer el switch DIP a su posición original.

Nota En caso de que el usuario olvide restablecer el switch DIP a su posición original el LED 'PWR/Alarm' intercambiará entre rojo y verde como una advertencia



CAPITULO 5



INSTALACION DE SOFTWARE PRODIGY INFINITUM

Instalación del Software Prodigy Infitum

5.1 *Instalación SPEEDTOUCH USB Y HOME en Windows 9.x, Me y 2000*

Windows

Este procedimiento aplica para los siguientes sistemas Operativos:

- Windows 98
- Windows 98 SE
- Windows Me
- Windows 2000

Paso 1 Disco de Instalación

Al insertar el disco de Instalación automáticamente se ejecutará el asistente de instalación (Wizard) y no se debe de retirar hasta concluir completamente el proceso de instalación.

Paso 2 Elegir un modem ADSL

Aparecerá la ventana de bienvenida, solicitando escoger 1 de los 4 tipos de Módem ADSL SpeedTouch que **INFINITUM** proporciona: (Figura 5.1.1)

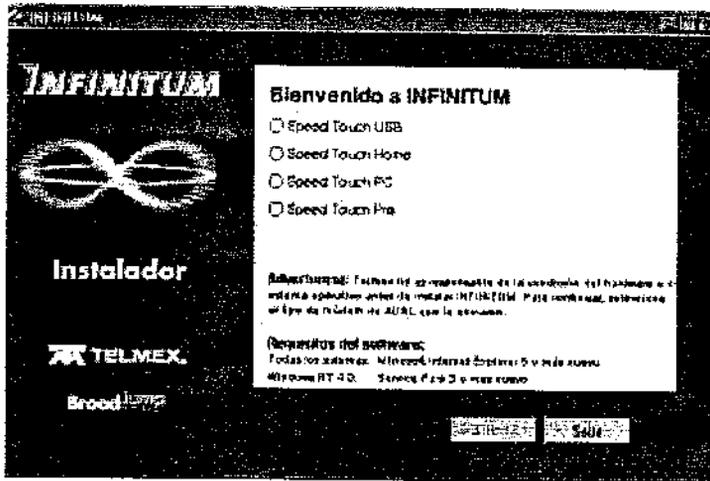


Figura 5.1.1

Se selecciona “Speed Touch USB” y se inicia la instalación.

No se debe de CONECTAR el MODEM USB hasta que se lo indique el Asistente. (Figura 5.1.2)

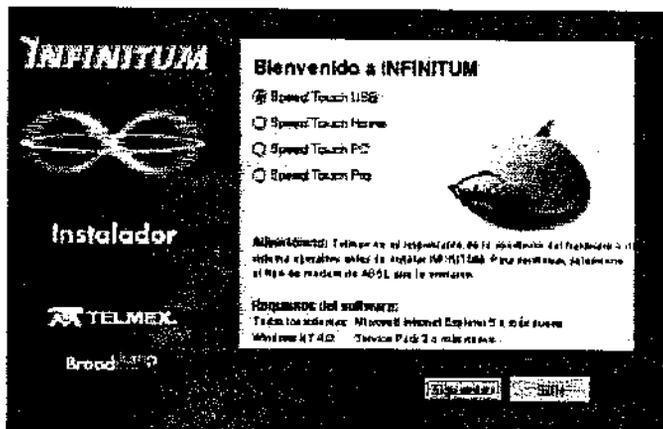


Figura 5.1.2

Paso 3 Registro

A continuación, se mostrará la siguiente ventana que contiene el **ACUERDO DE LICENCIA DE SOFTWARE**. (Figura 5.1.3)

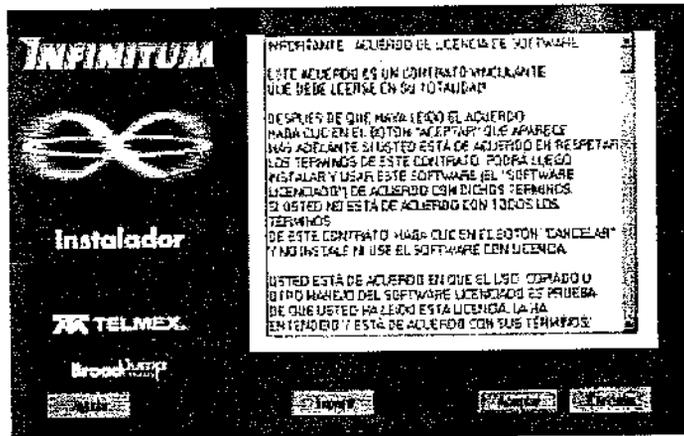


Figura 5.1.3

El Asistente solicitará la información pertinente al usuario quien efectuó el contrato de INFINITUM (Nombre y Apellidos). (Figura 5.1.4)

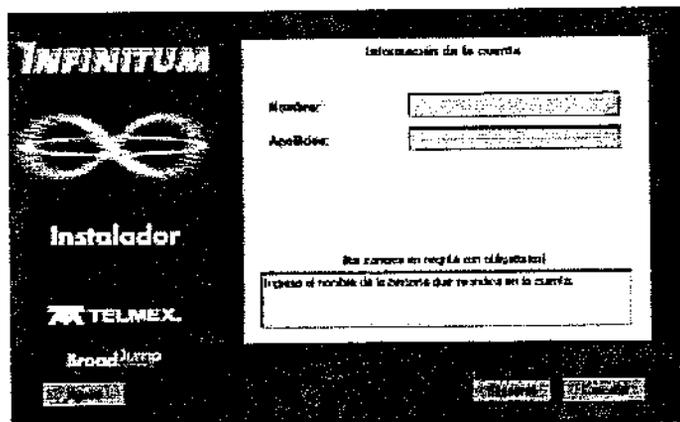


Figura 5.1.4

Enseguida, hay que introducir el Nombre del usuario y la Contraseña que previamente ha sido asignada por el representante de INFINITUM.

Paso 4 Copia de Archivos y Controladores

El siguiente paso consiste en instalar algunas aplicaciones que son necesarias para el servicio INFINITUM. En este paso se copiarán los controladores del dispositivo USB. No se deberá conectar hasta que estén completamente instalados dichos controladores. Y enseguida se copiarán los controladores del módem

SpeedTouch USB. (Figura 5.1.5)

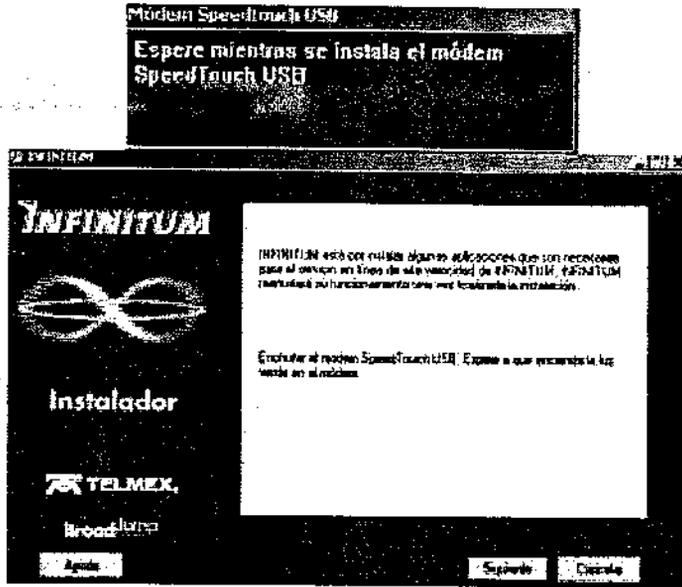


Figura 5.1.5

Se debe ahora conectar el Módem USB para que sea detectado por la computadora y esperar a que se terminen de instalar los controladores, lo cual se denota, una vez que los leds del Módem estén en color verde. Después de haber copiado y detectado los controladores necesarios, el asistente comprobará los requisitos mínimos del sistema. (Figura 5.1.6)

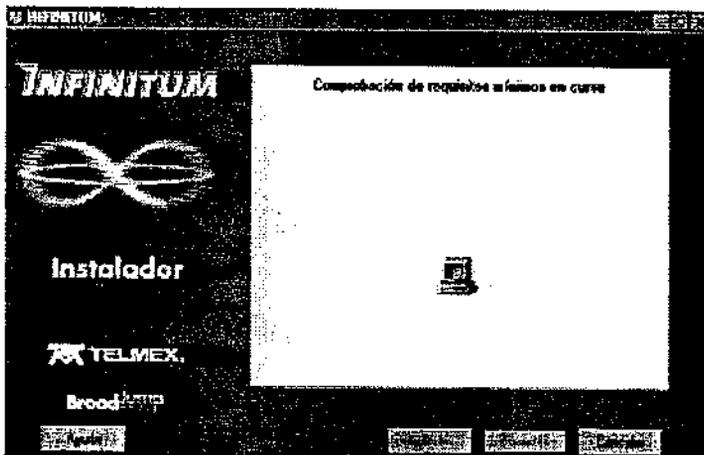


Figura 5.1.6

Nota:

Si no se conecta el Módem SpeedTouch USB en este paso, el Asistente de INFINITUM solicitará que se conecte y no avanzará hasta que lo detecte como dispositivo conectado.

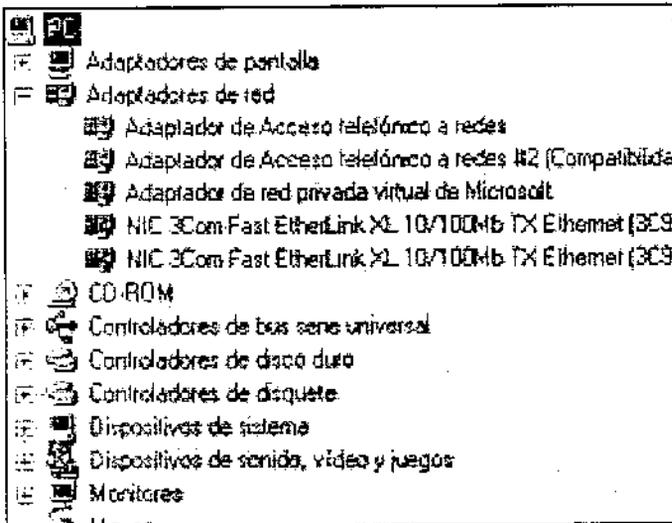


Figura 5.1.7

NOTA:

Si por alguna razón el sistema tiene algún conflicto, el asistente abrirá la ventana de propiedades del sistema mostrando una lista como la de la figura 5.1.7, indicando la falla para que sea corregida manualmente.

Enseguida se instalarán los adaptadores necesarios:

- ✓ El adaptador para Acceso Telefónico a Redes.
- ✓ El adaptador de VPN (Red Privada Virtual).
- ✓ instalará el Adaptador de "PPPoE" para el servicio de INFINITUM.

es necesario seleccionar un adaptador con cual conectarse. En este caso es el adaptador: Alcatel SpeedTouch (tm) USB ADSL RFC1483 (Figura 5.1.8)

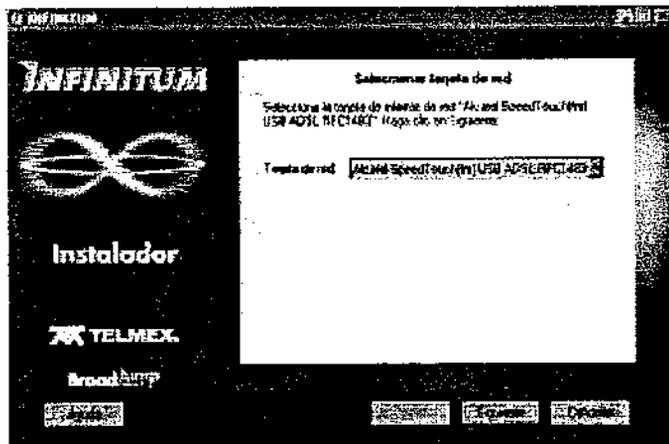


Figura 5.1.8.

Paso 5 Establecer la Primera Conexión

Al reiniciar el sistema se efectuará la conexión, se harán pruebas de PING para comprobar la conexión, pruebas de DNS para comprobar la navegación y el Registro de la Licencia. (Figura 5.1.9)

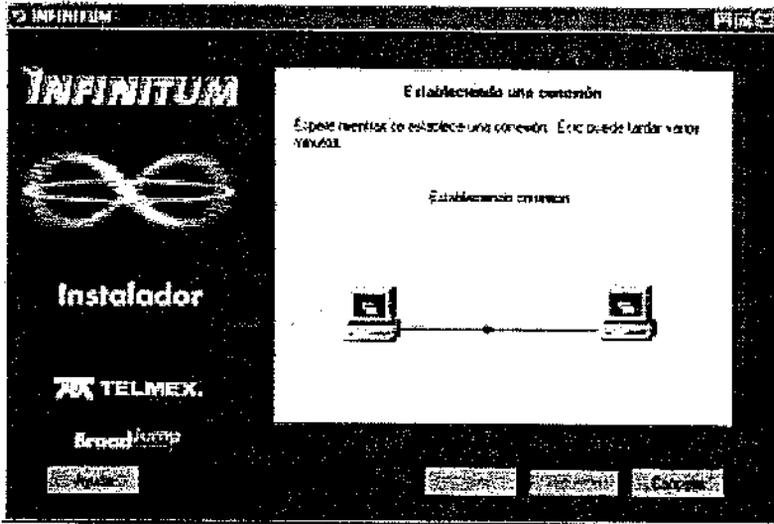


Figura 5.1.9

Al haber establecido la conexión y concluido la instalación del servicio INFINITUM optimizará el rendimiento del ancho de banda de la conexión, para aprovechar totalmente la alta velocidad del servicio INFINITUM. Si la conexión se estableció de forma exitosa el asistente indicará como se muestra en la Figura 5.1.10, que la línea esta configurada para trabajar a Alta Velocidad. Finalizar.

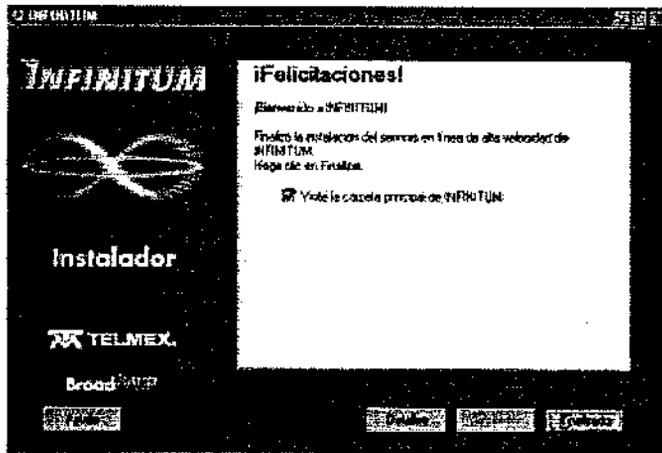


Figura 5.1.10

5.2 Instalación SPEEDTOUCH PRO en Windows 9.x, Me y 2000

Paso 1

Se debe insertar el CD-ROM de INFINITUM y automáticamente se ejecutará el programa de instalación, enseguida se visualiza la ventana de bienvenida mostrada en la Figura 5.2.1, en donde se puede apreciar la aparición del asistente de configuración, y donde se seleccionará el tipo de módem que proporciona para la conexión, se debe seleccionar el módem Speed Touch PRO :



Figura 5.2.1

Se repetirán los pasos anteriormente descritos, las diferencias radican a partir de cuando es detectado el modem y se comienza a optimizar el equipo, y serían las siguientes.

En esta pantalla de la Figura 5.2.2 se muestran los cambios que el programa realizó en la configuración del Entorno de red de la tarjeta de red asociada con el servicio

NOTA: Estos datos solo son de consulta, por lo que no hay que hacer ninguna modificación a los datos mostrados en la Figura 5.2.2

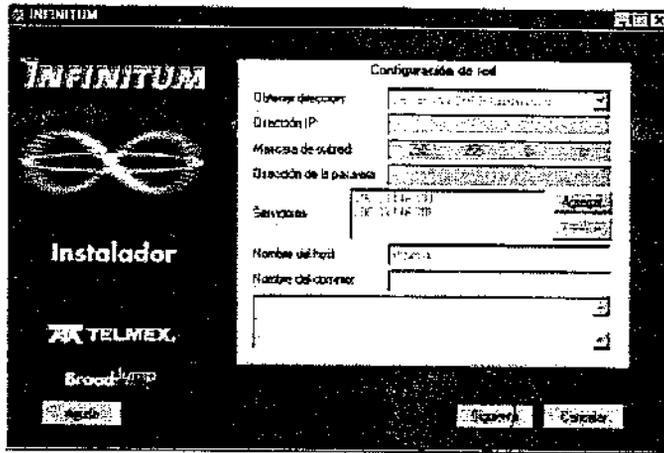


Figura 5.2.2

Configuración del MODEM con Clasical IP (CIP)

Es necesario realizar la configuración del módem SPEED TOUCH PRO, se abrirá el BROWSER de la PC mostrando la página WEB del módem. Para ello es necesario abrir un "browser" y desplegar la página de configuración del módem PRO como se muestra en la Figura 5.2.3

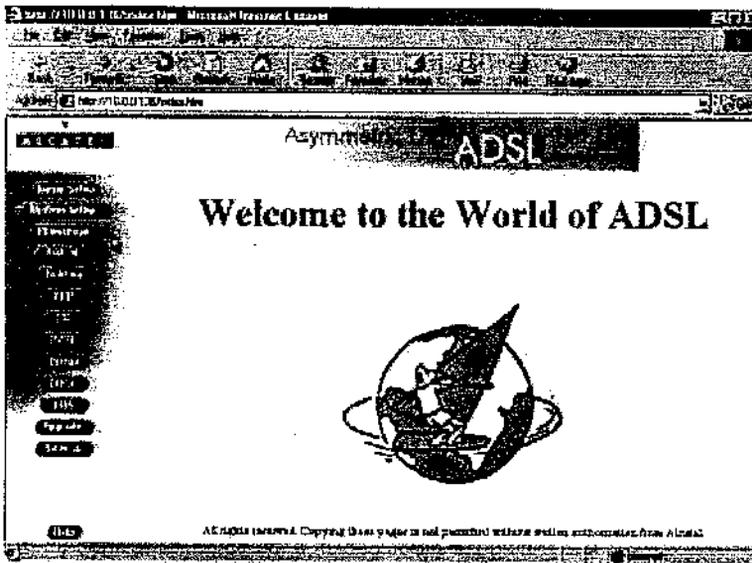


Figura 5.2.3

Si el modem está corriendo , ir a la página se "System Setup" y reiniciar el MODEM a los valores de fábrica. De lo contrario, se actualizará el MODEM como se muestra en la figura 5.2.4.

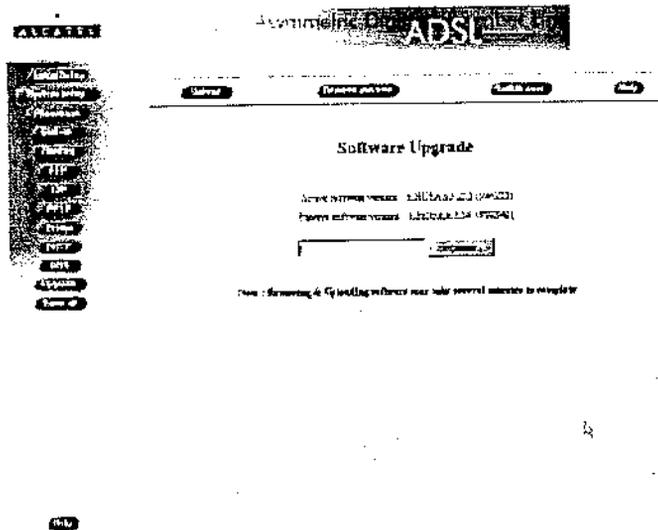


Figura 5.2.4

1. Ir a la página de "PHONEBOOK". Se verá una entrada de CIP en 8/81 (CIPVC2). Esta configuración es la que se va a utilizar. (Figura 5.2.5)

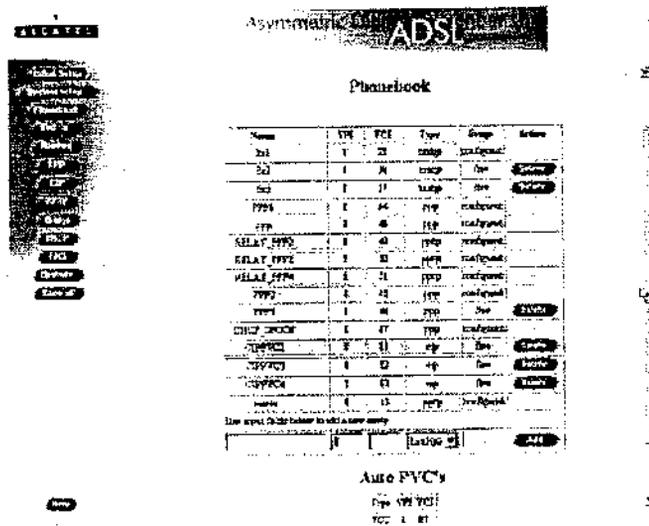


Figura 5.2.5

2. Ir a la página de CIP. Aparecerá una entrada de "cip()" en "CIP Interfaces"

Agregar una nueva interfaz CIP:

Local IP Address: 200.38.133.98 (IP MODEM)
Mask: 255.255.255.252

- ✓ Presionar en "SAVE ALL" para hacer los cambios permanentes
- ✓ Regresar a la página CIP
- ✓ Borrar la entrada CIPPVC1 en "CIP Conexions" y presionar "SAVE ALL" para hacer los cambios permanentes
- ✓ Regresar a la página CIP
- ✓ Agregar una nueva Conexión CIP"

Dest=CIPPVC2
Remote IP-Address = 200.38.133.97 (IP ROUTER)

Presionar en "Save-All" para hacer los cambios permanentes (Figura 5.2.6).

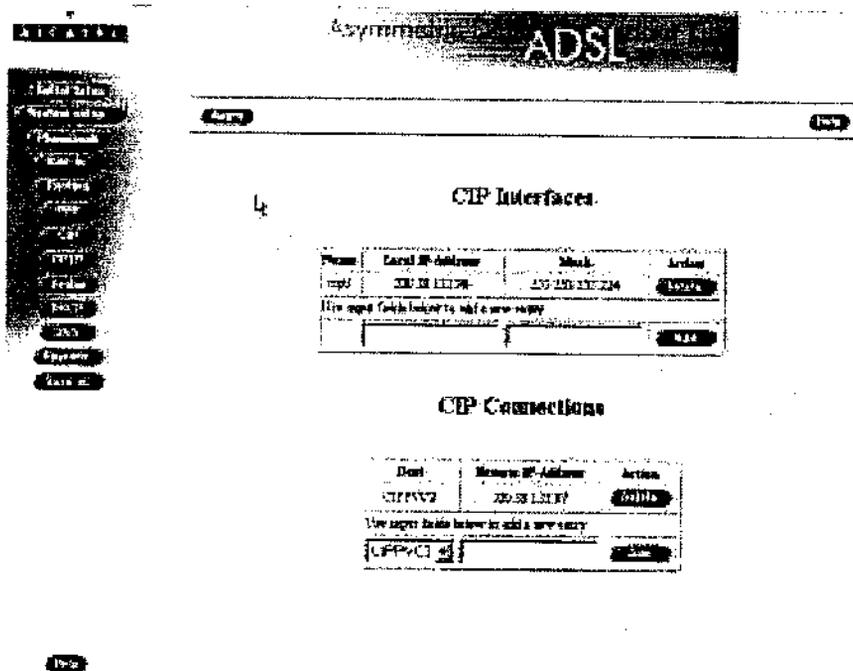


Figura 5.2.6

4. Hacer un telnet a la dirección 10.0.0.138.

Ir al menu de NAT

```
=>nat
[nat] =>
```

Habilitar el NAT en el cip()

```
[nat]=>enable addr=200.38.133.98 type=pat          (IP MODEM)
[nat]=>save
[nat]=>
```

Comprobar en el browser si esta operación se completó.

Ir al menú "Routing" y revisar la entrada de cip() en la tabla de direcciones IP.

El campo "transl" para esta entrada deberá ser "pat"

Una vez realizado lo anterior, se puede navegar en Internet.

OBSERVACIÓN:

En caso de tener dos tarjetas de red, hay que activar la siguiente tabla de ruteo en un archivo con extensión .BAT. Insertarlo en el proceso de inicio de Windows.

```
cd c:\Windows
route DELETE 0.0.0.0
route add 13.0.0.0 mask 255.0.0.0 13.8.21.251 (IP GATEWAY RED LOCAL)
route add 0.0.0.0 mask 0.0.0.0 200.4.157.17 (IP MODEM)
route delete 13.0.0.0 mask 255.0.0.0 13.8.21.27 (IP RED LOCAL)
exit
```

5.3 Instalación SPEEDTOUCH USB Y HOME en Windows XP

Instalación de Cliente PPP o E

PREREQUISITOS

- ✓ El módem debe estar instalado antes de configurar el servicio de INFINITUM.
- ✓ Para el Módem SPEEDTOUCH USB, realizar el procedimiento de "Instalación del módem USB".
- ✓ Para el Módem SPEEDTOUCH HOME, la tarjeta de red debe estar previamente instalada.
- ✓ El protocolo TCP/IP debe estar previamente instalado en el sistema operativo.

Windows XP

Seleccionar **Conectarse usando una conexión de banda ancha** que necesita un nombre de usuario y una contraseña para conectarse a Internet, se realiza la configuración de forma normal con la diferencia de la selección de banda ancha. (Figura 5.3.1)

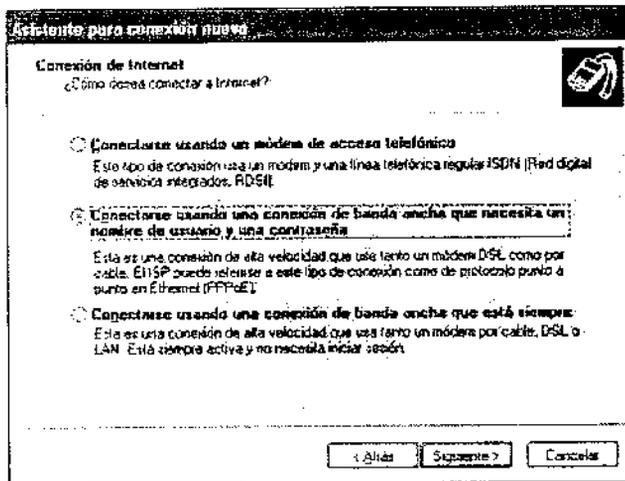


Figura 5.3.1

Navegación

Una vez autenticado, puede abrir Netscape o el Internet Explorer para navegar en Internet

Instalación del Modem USB

Al conectar el módem SpeedTouch USB, el Asistente para hardware nuevo encontrado solicitará los controladores del módem USB (Figura 5.3.2)

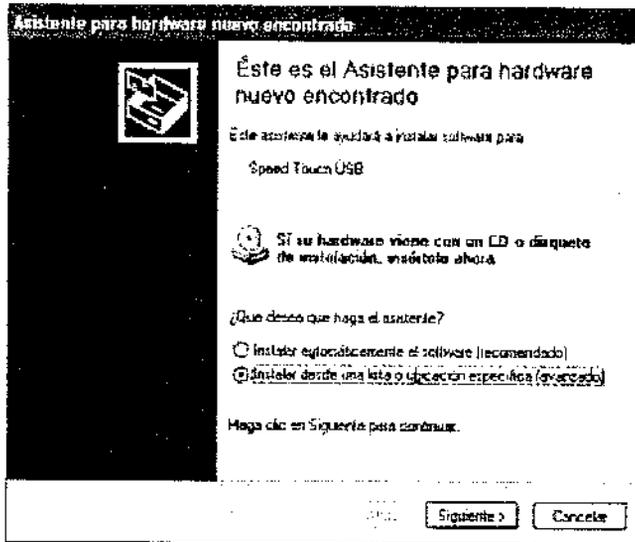


Figura 5.3.2

Se deberá seleccionar la opción "Incluir esta ubicación en la búsqueda" y a continuación elegir la ruta en la que se encuentran los controladores del módem USB.

El asistente creará una copia de respaldo del registro de Windows XP en caso de que la instalación no se complete y pueda restaurar el sistema a la configuración actual. (Figura 5.3.3)

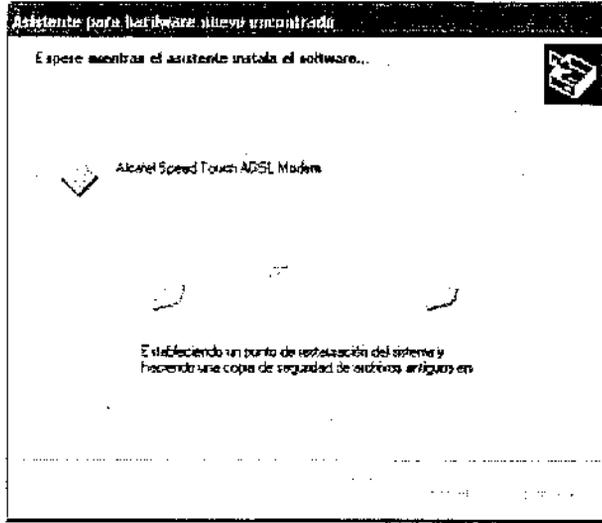


Figura 5.3.3

Posteriormente se iniciará la instalación del Software del módem Speed Touch USB. (Figura 5.3.4)

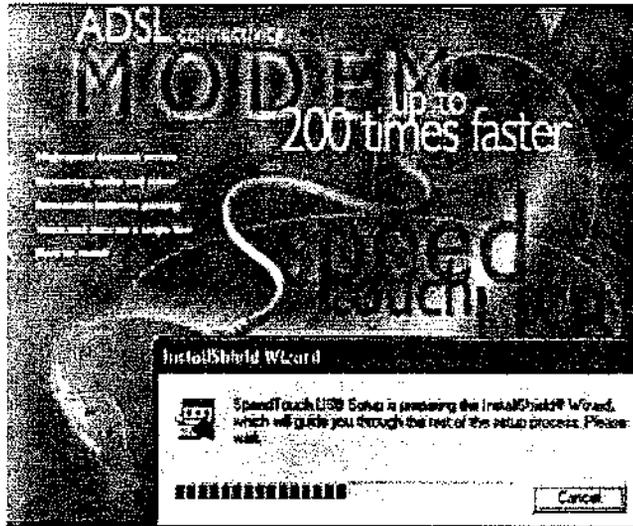


Figura 5.3.4

Aparece la bienvenida al software de instalación del módem SpeedTouch USB. (Figura 5.3.5)

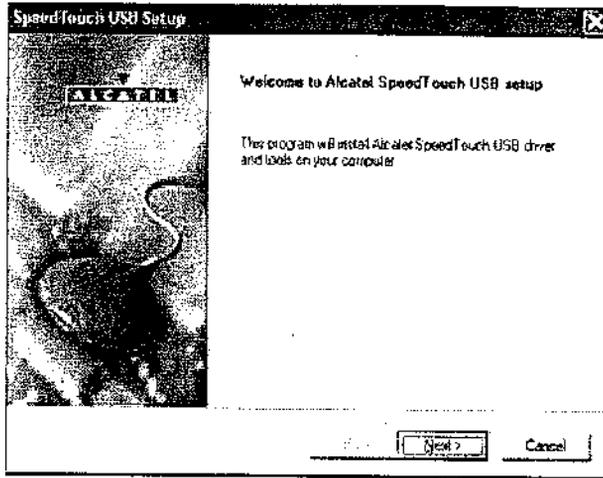


Figura 5.3.5

Y elegir la ruta de instalación del software del módem Speed Touch USB. (Figura 5.3.6)

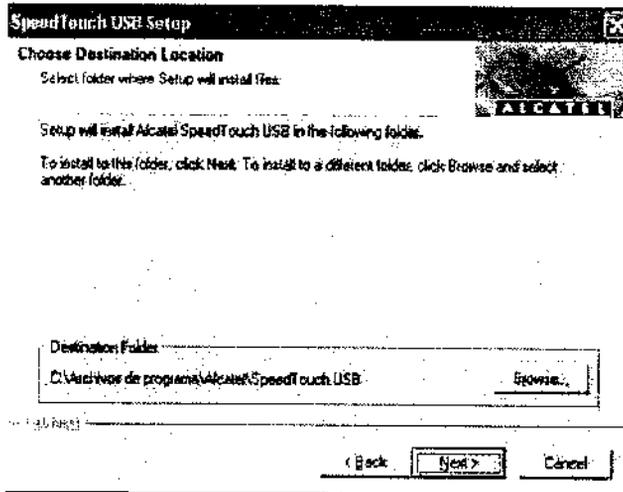


Figura 5.3.6

Después hay que elegir el grupo de programas en el que se quiere instalar el módem Speed Touch USB. (Figura 5.3.7)

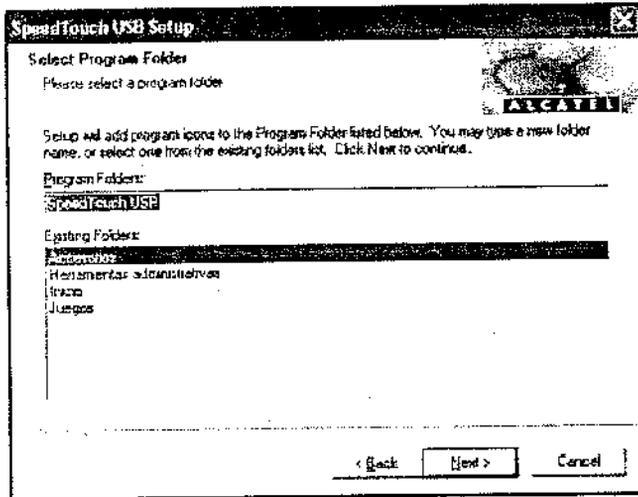


Figura 5.3.7

Posteriormente inicia la copia de archivos al disco duro. (Figura 5.3.8)

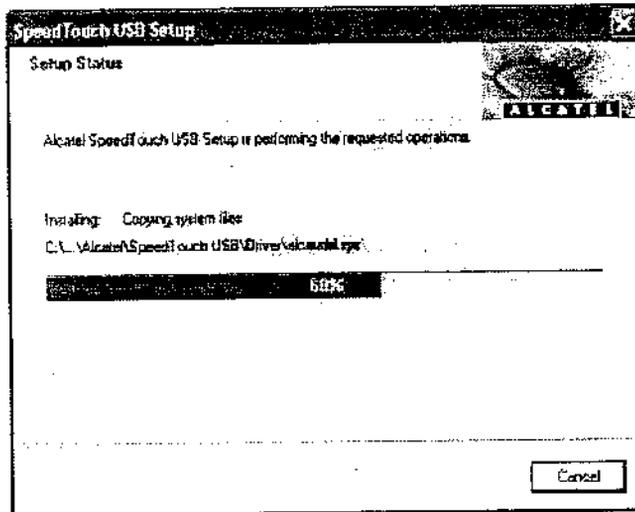


Figura 5.3.8

Configuración del controlador Alcatel Speed Touch ADSL Módem

Para terminar de configurar el módem SpeedTouch USB, se indica nuevamente la ruta en la que se encuentran los controladores del módem se elige la ruta en la que se encuentran los controladores del módem USB; el asistente buscará los archivos donde están los controladores necesarios para la configuración del módem, y se selecciona **Alcatel SpeedTouch™ USB ADSL RFC1483**.(Figura 5.3.10)

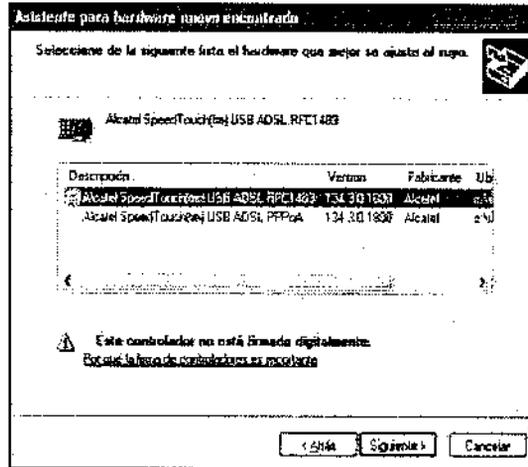


Figura 5.3.9

El asistente copiará los archivos necesarios, aparece la ventana de Finalización del Asistente para hardware nuevo encontrado.

NOTA.- Hay que conectar la línea telefónica y esperar a que los led's del módem estén encendidos completamente en verde. Esto indica que el módem está sincronizado con la central telefónica.

5.4 Desinstalación de Modem SPEEDTOUCH USB

Desinstalación en XP

En el Panel de Control, de forma tradicional en agregar o quitar programas, seleccionar Cambiar o quitar el programa de Alcatel SpeedTouch USB Software. (Figura 5.4.1)

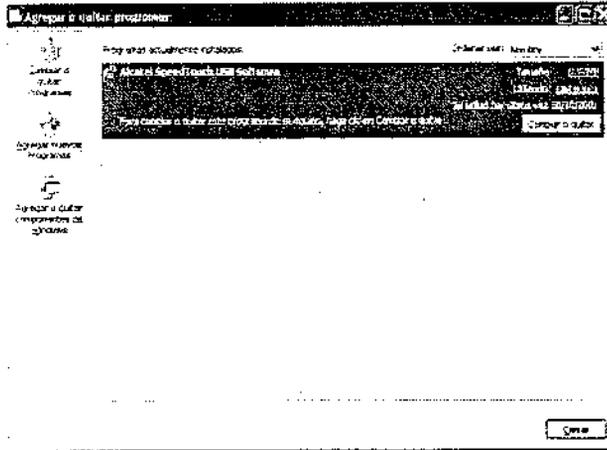


Figura 5.4.1

Pide confirmar si se desea eliminar la aplicación y sus componentes. Presionar Aceptar para continuar. (Figura 5.4.2)

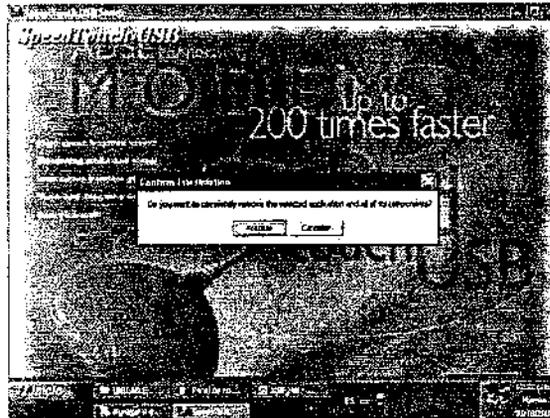


Figura 5.4.2

El asistente de desinstalación elimina los archivos del módem Speed Touch USB (Figura 5.4.3)

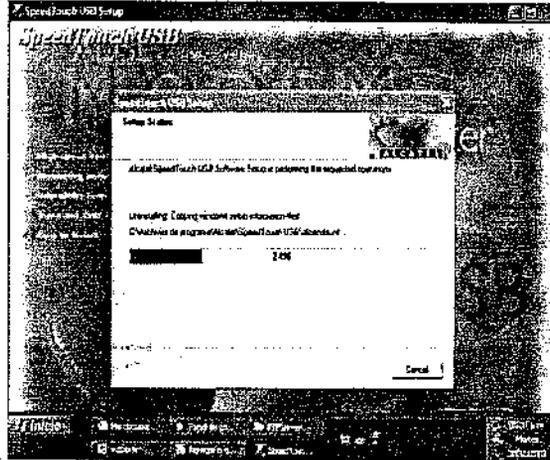


Figura 5.4.3

Para terminar la desinstalación, solamente se pulsa el botón Finish. (Figura 5.4.4)

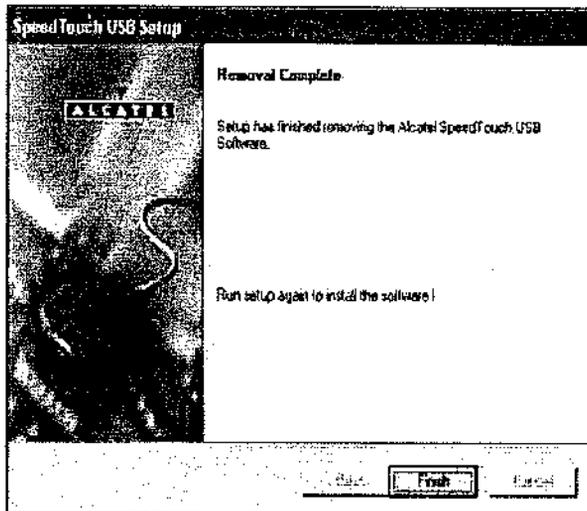


Figura 5.4.4

5.5 Instalación SPEEDTOUCH PRO en Windows XP

Configuración de la Red

Para configurar la conexión de red, se debe seleccionar la opción conexión de área local. Y en la ventana de Propiedades de Conexión de área local, seleccionar Protocolo Internet (TCP/IP) y dar clic en el botón Propiedades. (Figura 5.5.1)

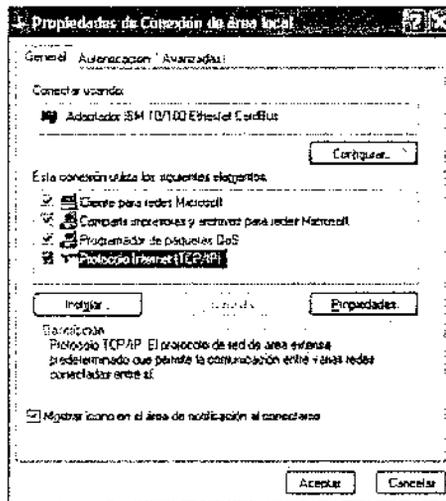


Figura 5.5.1

Usaremos las siguientes direcciones de servidor DNS: (Figura 5.5.2)

Servidor DNS preferido: 200.33.146.217
 Servidor DNS alternativo: 200.33.146.193

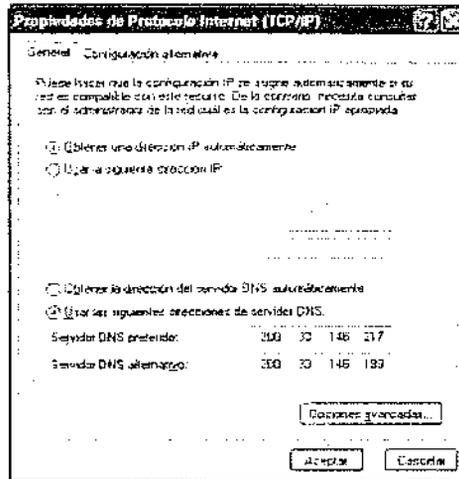


Figura 5.5.2

- ✓ Presionar el botón Aceptar para cerrar la ventana Propiedades de Protocolo Internet (TCP/IP) y guardar los cambios.
- ✓ Presione el botón Aceptar para cerrar la ventana Propiedades de Conexión de área local.
- ✓ En este punto se deben establecer algunos ajustes para configurar el módem desde una página Web que se abrirá automáticamente

Procedimiento para configurar el Módem Speed Touch PRO con Clasical IP (CIP)

Abrir una ventana del navegador y desplegar la página de configuración del módem pro (10.0.0.138).
(Figura 5.5.3)

Ir a la página de CIP. Aparecerá una entrada de "cip()" en "CIP Interfaces"

Agregar una nueva interfaz CIP:

Local IP Address: 200.38.133.98 (IP MODEM)

Mask: 255.255.255.252

Presionar en "APPLY" para aplicar los cambios

Borrar la entrada CIPPVC1 en "CIP Connections" y presiona "APPLY" para aplicar los cambios.

Regresar a la página CIP

Agregar una nueva Conexión CIP"

Dest=CIPPVC2

Remote IP-Address = 200.38.133.97 (IP ROUTER)

Presionar en "APPLY" para aplicar los cambios. (Figura 5.5.5)

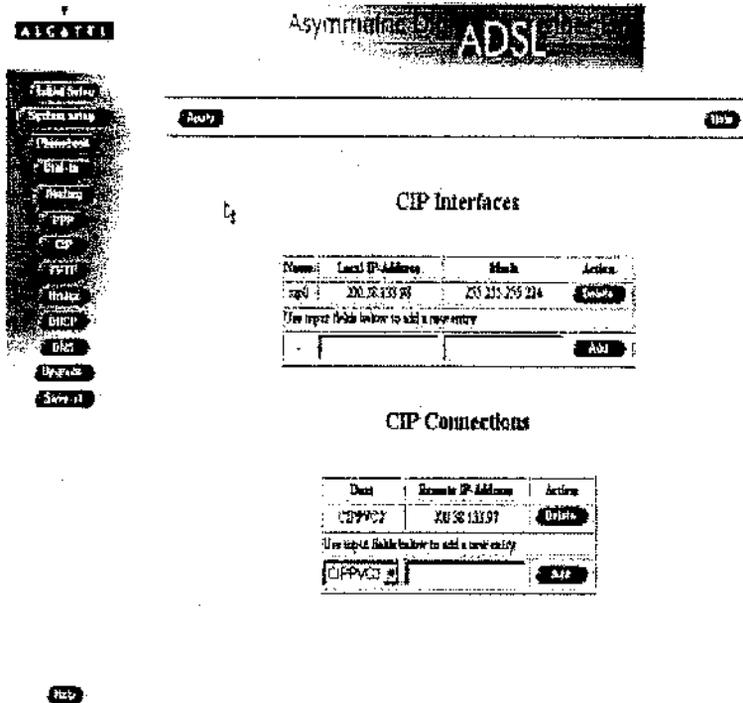


Figura 5.5.5


```

telnet - 10.0.0.138
Connected to 10.0.0.138.
Version 3.2
Copyright 1999-2000.

-----
->nat
[nat]=>enable addr=148.223.144.57 type=pat
[nat]=>save
[nat]=>exit
->

```

Figura 5.5.7

Escribir como se muestra a continuación:

```

=>nat
nat=>enable addr=xxx.xxx.xxx.xxx type=pat
nat=>save
nat=>exit

```

donde xxx.xxx.xxx.xxx es una ip fija, para terminar se cierra telnet, enseguida abrir una ventana de internet explorer y en el cuadro de direcciones escribir <http://10.0.0.138>, en esta opción encontrará la ip ya actualizada en la configuración del módem, cerciorarse que coinciden ambos para garantizar el buen funcionamiento del servicio.

ejemplo:

ir al menú nat

```

=>nat
[nat] =>

```

habilitar el nat en el cip()

```

[nat]=>enable addr=200.38.133.98 type=pat           (ip modem)
[nat]=>save
[nat]=>

```

5.6 Instalación SPEEDTOUCH USB y HOME en Macintosh

El siguiente procedimiento aplica en los sistemas operativos 9 y 10 de plataforma Macintosh



Instalación del cliente PPPoE

Obtención de MacPoET.

MacPoET es un software que se consigue en la siguiente dirección:

<http://homepage.mac.com/brockgs/>

Se presionará doble clic en la opción número (4) PPPoE Client Software en la columna izquierda de la página. Hay que seleccionar la opción Download MacPoET Versión 1.1 (BinHex)

Instalación de MacPoET.

Se ejecuta la aplicación para descomprimir el archivo. (Figura 5.6.1)



Figura 5.6.1

Se pulsa el botón Continuar en la ventana del descompresor. (Figura 5.6.2)

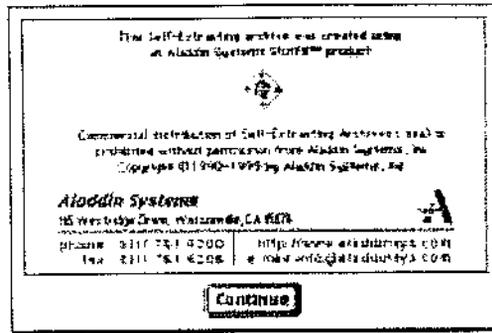


Figura 5.6.2

A continuación hay que indicar donde se va a guardar el archivo, se debe seleccionar la opción Escritorio y pulsar el botón Guardar. (Figura 5.6.3) Pulsar Quit para continuar

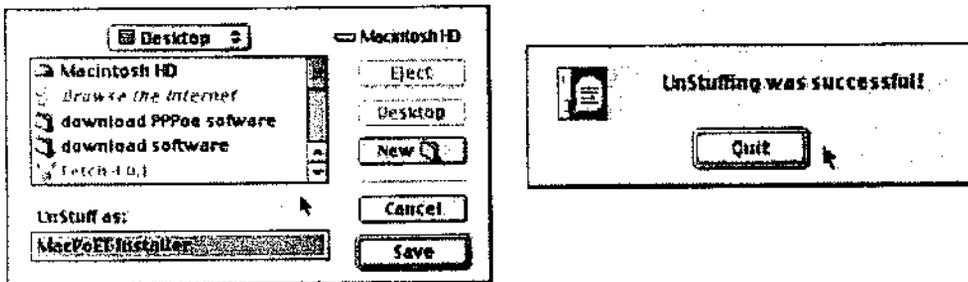


Figura 5.6.3

Aparecerá en el Escritorio el instalador de MacPoET, presionar doble click en el icono. (Figura 5.6.4)



Figura 5.6.4

En la siguiente pantalla aparecerán dos iconos de MacPoET, se arrastrará el icono Install MacPOET hasta la unidad de disco duro Macintosh HD. (Figura 5.6.5)

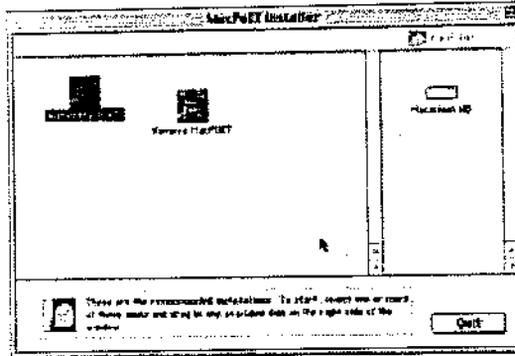


Figura 5.6.5

Después de copiar los archivos al disco duro, será necesario reiniciar el sistema para concluir la instalación. (Figura 5.6.6)

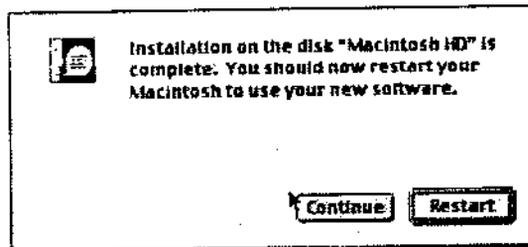
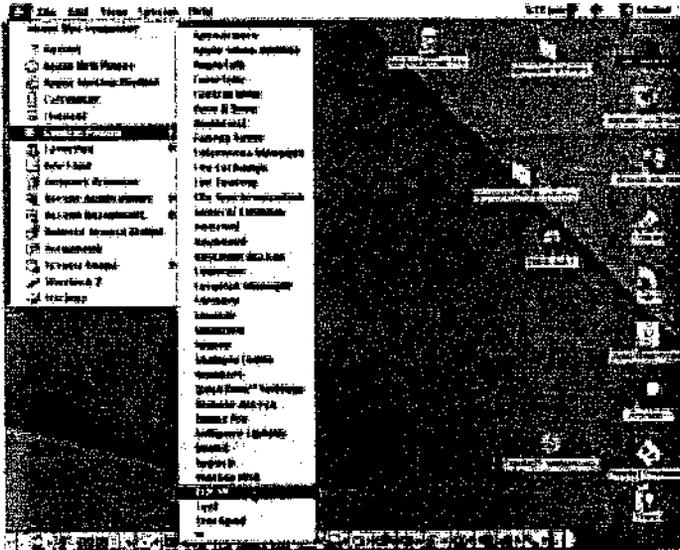


Figura 5.6.6

Configuración del Protocolo De Red TCP/IP

A continuación se cambiarán los valores de configuración de TCP/IP. Pulsar el icono de la manzana, Control Panel/Panel de Control, TCP/IP, a continuación modificar los siguientes valores: (Figura 5.6.7)



Connect via:	Ethernet
Configure:	Manually
IP Address:	192.0.0.1
Subnet mask:	255.255.255.0
Router address:	192.0.0.2
Name server addr:	10.0.0.138

Figura 5.6.7

Cerrar la ventana con la opción File/Archivo de la barra de menú y pulsar la opción Cerrar. (Figura 5.6.8)

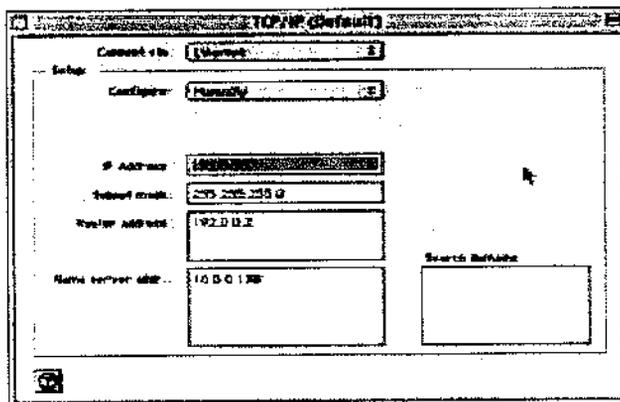


Figura 5.6.8

Se da un click en el icono de Macintosh HD (Figura 5.6.9)



Presionar doble clic en el f6lder con nombre MacPoET. (Figura 5.6.10)

Figura 5.6.9

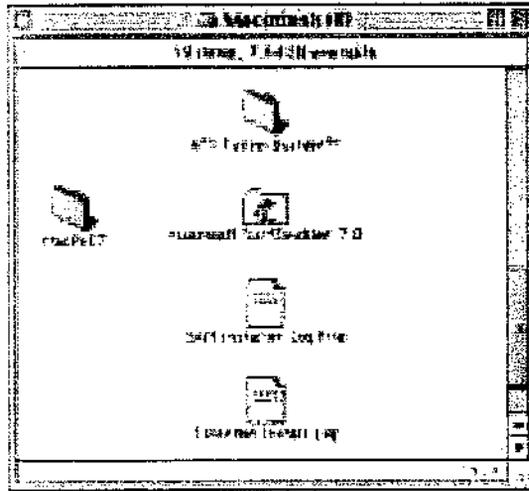


Figura 5.6.10

Presionar con doble clic en el icono MacPoET. (Figura 5.6.11)

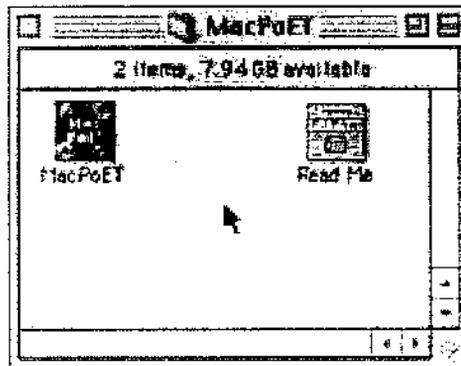


Figura 5.6.11

Ingresamos Usuario y la Contraseña para conectarse a INFINITUM. Pulsar el botón Connect. (Figura 5.6.12)

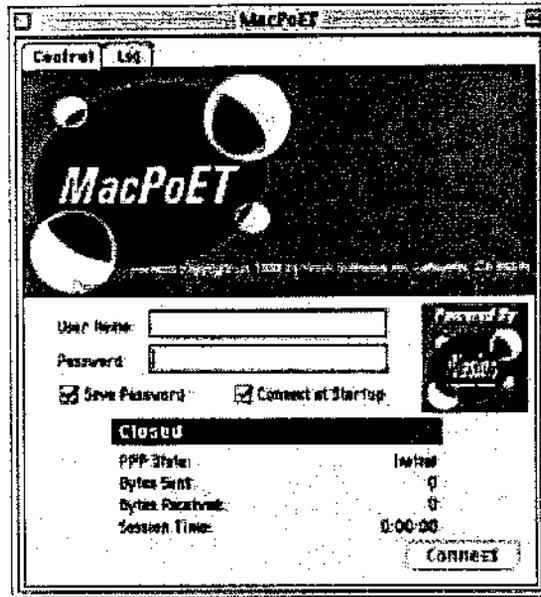


Figura 5.6.12

Con esto finaliza el proceso de instalación.

5.7 Instalación del Módem SPEEDTOUCH USB en Macintosh

Instalación de módem USB

NOTA: NO SE DEBERA CONECTAR EL MODEM hasta que se indique.

Hay que introducir el CD ROM donde viene incluido el controlador del módem Speed Touch USB que proporciona el fabricante, buscará el archivo Installer.manta. (Figura 5.7.1)



Figura 5.7.1

Se inicia el instalador de software, pulsando el botón Instalar. (Figura 5.7.2)

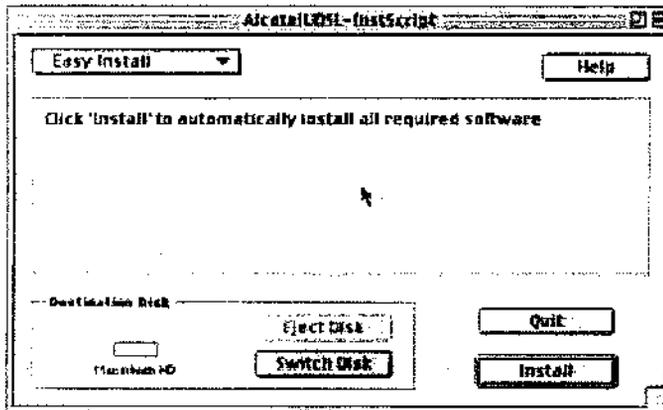


Figura 5.7.2

Llega el momento en que pide la conexión del modem(Figura 5.7.3)

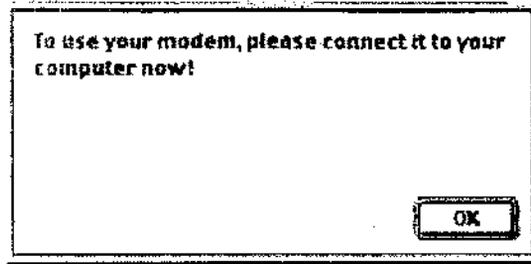


Figura 5.7.3

La siguiente ventana indica que finalizó la instalación del módem satisfactoriamente, pulse el botón Salir. (Figura 5.7.4)

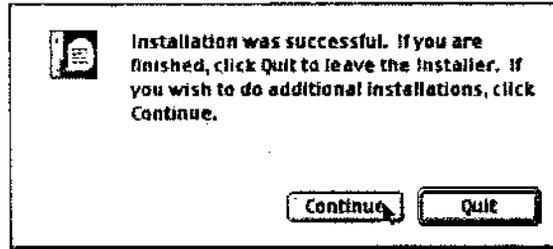


Figura 5.7.4

Se conectará la línea ADSL al modem Speed Touch USB. Hay que esperar a que el led del módem esté encendido completamente en color verde, esto indica que está sincronizado con la central telefónica.

5.8 Instalación SPEEDTOUCH PRO en Macintosh

Configuración del protocolo de Red TCP/IP.

Es necesario cambiar los valores que se encuentran en TCP/IP y deberán ser los siguientes:
(Figura 5.8.1)

CONNECT VIA: ETHERNET
CONFIGURE: SING DHCP SERVER
DHCP Client ID: 10.0.0.138

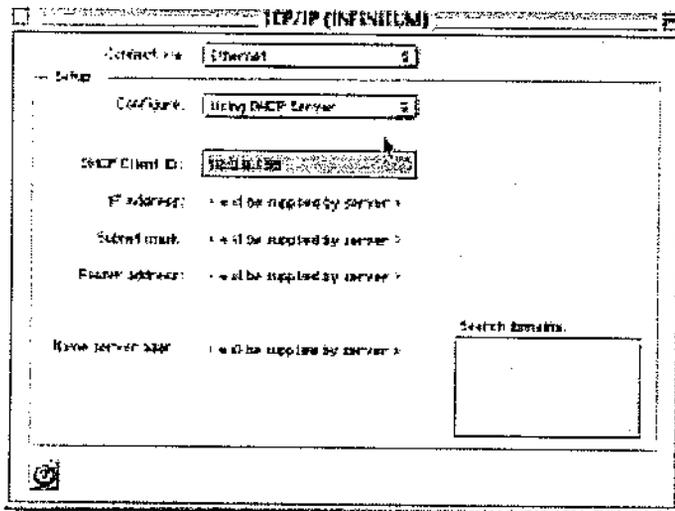


Figura 5.8.1

Se deberá seleccionar Editar del menú principal, y seleccione la opción /Modo de Usuario, y seleccionará la opción de Advanced/Avanzado y /Aceptar. (Figura 5.8.2)

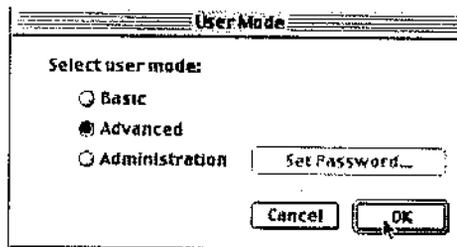


Figura 5.8.2

En Name server addr se introducirán los valores:

"200.33.146.217" y "200.33.146.193" (Figura 5.8.2)

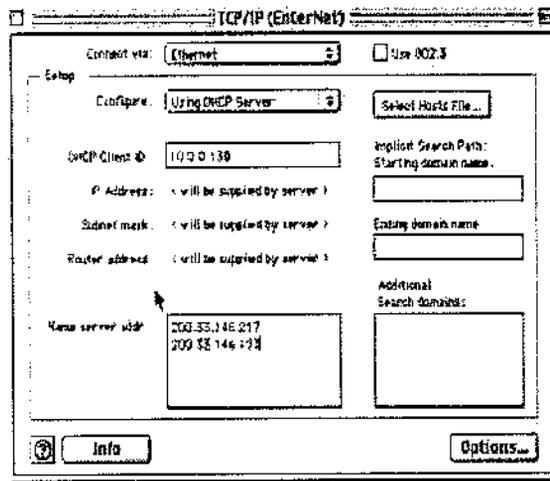


Figura 5.8.2

En este punto se deben establecer algunos ajustes para configurar el módem desde una página Web que se abrirá automáticamente.

Una vez configurado el módem desde una página web, se deberá Ejecutar Telnet con la dirección 10.0.0.138

Cuando se termine la configuración se debe cerrar el telnet y ya se podrá navegar en Internet.

Una vez realizado lo anterior, se puede navegar en Internet.

5.9 Configuración del Módem PRO con Clasical IP (CIP) en Macintosh

Configuración del Módem del sitio WEB

En este punto se deben establecer algunos ajustes para configurar el módem desde una página Web.

Se debe abrir desde el navegador (Internet Explorer/Netscape) una nueva ventana y se ingresa en la opción Dirección: (Figura 5.9.1)

http://10.0.0.138

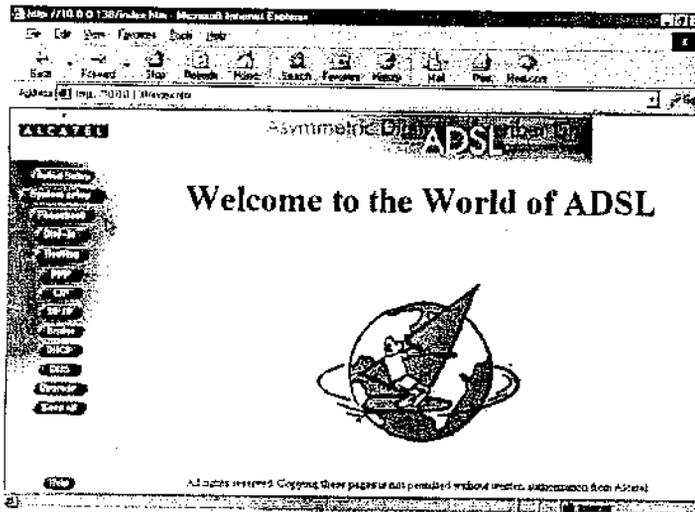


Figura 5.9.1

Ir a la página "PHONEBOOK". Se verá una entrada con VPI=8 y VCI=81. Esta configuración es la que se va a utilizar. (Figura 5.9.2)

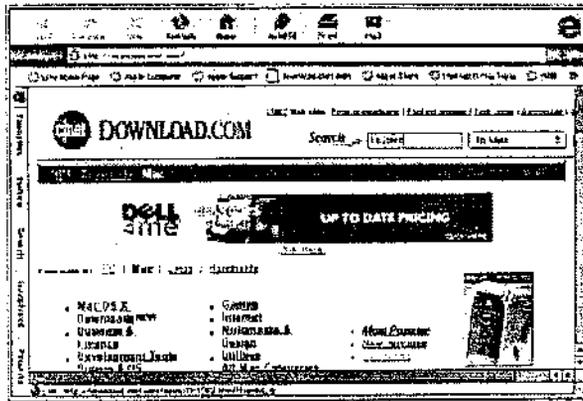


Figura 5.9.5

El archivo que se obtiene habrá que descomprimirlo, se crea un folder llamado telnet, se ejecuta la aplicación y dentro del folder hay un archivo llamado Telnet (puede variar este nombre dependiendo el programa que se eligió), ya instalado también habrá que ejecutarlo..

En el menú File seleccionar la opción Open Connection (puede variar según la versión). (Figura 5.9.6)

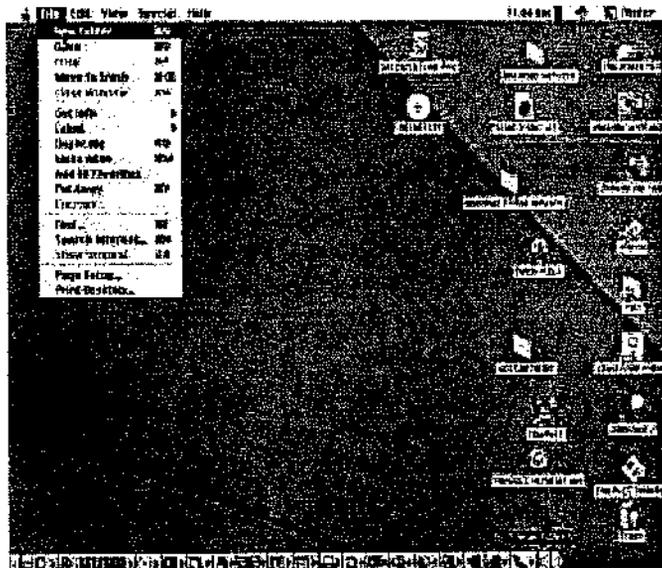


Figura 5.9.6

Hacer un telnet a la dirección 10.0.0.138 donde diga Host Name, escribir un nombre opcional en Name. Pulsar el botón Connect para continuar. (Figura 5.9.7)

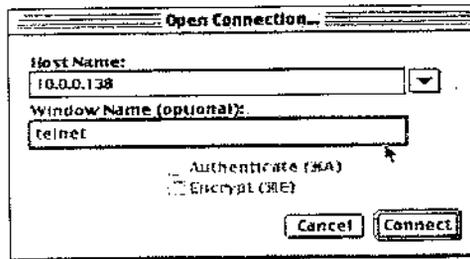


Figura 5.9.7

Al entrar a TELNET se ejecutan las siguientes líneas

Solicitar Usuario, dar Intro ↵
 Aparecerá el PROMPT =>

Se escribe como se muestra en el ejemplo:

```
=>nat
nat=>enable addr=XXX.XXX.XXX.XXX type=pat
nat=>save
nat=>exit
```

Donde XXX.XXX.XXX.XXX es una IP fija. Esta IP puede consultarla en Explorer y en el cuadro de direcciones escribir http://10.0.0.138, seleccione la opción CIP y copiar la dirección IP Local IP-Address.

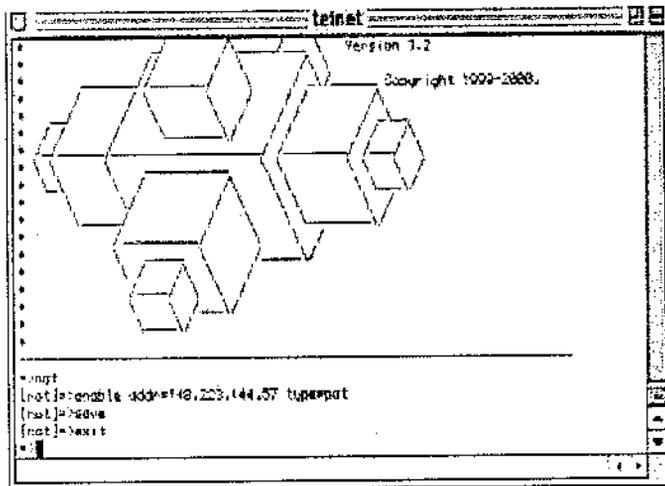


Figura 5.9.8

Para terminar se cerrará el programa de TELNET

Enseguida abrir una ventana de Internet Explorer y en el cuadro de direcciones escribir http://10.0.0.138, esta opción encontrará la IP ya actualizada en la configuración del módem, cerciorarse que coinciden ambos para garantizar el buen funcionamiento del servicio.

Ejemplo:

Ir al menú NAT

```
=>nat  
[nat] =>
```

Habilitar el NAT en el cip()

```
[nat]=>enable addr=200.38.133.98 type=pat          (IP MODEM)  
[nat]=>save  
[nat]=>
```

Comprobar en el navegador si esta operación se completó.

Ir al menú "Routing" y revisar la entrada de cip() en la tabla de direcciones IP.

El campo "transi" para esta entrada deberá ser "pat"

Una vez realizado lo anterior, puede navegar en Internet.

CAPITULO 6

SISTEMAS PARA SOPORTE INFINITUM

Sistemas Para Soporte Infitum

A continuación se dará una descripción de los sistemas que intervienen en la campaña de Prodigy Infitum. Estos sistemas son: PIAV, IAF y Call Tracking

6.1 Sistema PIAV

Consultas en PIAV

El programa de PIAV se usará principalmente para verificar si la persona que llama ha contratado el servicio de Infitum, y si se ha generado una orden de servicio (Figura 6.1.1).

The screenshot shows a web browser window titled "Prodigy Internet Alta Velocidad - Dirección IP: 10.1.5.147 - Logi". The browser's address bar contains "Prodigy Turbo Infitum I Call Consultas Base Datos Ayuda Salir". The main content area is titled "Tipificación de Llamadas" and displays "RPT: consulta Usuario de Capacitación". Below this, there are several input fields: "Tipo de llamada:" with a dropdown menu showing "Activación I call"; "Telefono del cliente:"; "Nombre del cliente:"; "Nombre de quien llama:"; and "Opcion:" with a dropdown menu showing "Activación". At the bottom of the form are two buttons: "Guardar" and "Limpia Datos".

Figura 6.1.1 Consulta de orden de servicio

Consultas telefónicas

Para poder verificar si la persona que nos llama ha contratado el servicio, llevamos a cabo una consulta por número telefónico como se muestra en la Figura 6.1.2.

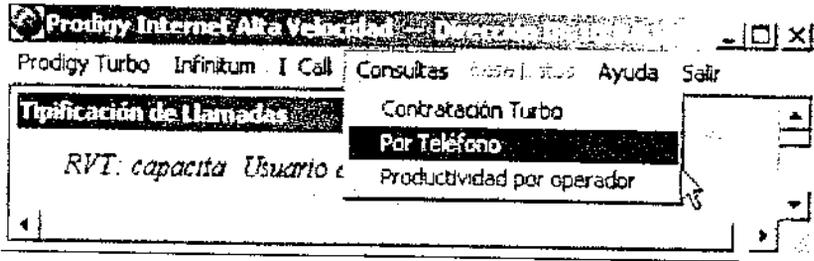


Figura 6.1.2 Menú consulta por teléfono.

Ingreso del número telefónico

A continuación se presenta la ventana de *Consulta por Número Telefónico*, seleccionamos *Lada y Ciudad*, así como el *número telefónico del cliente* véase Figura 6.1.3.

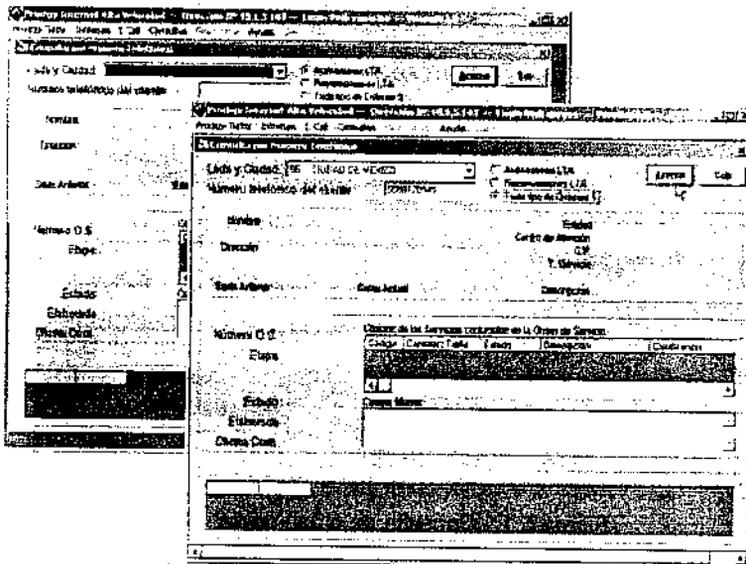


Figura 6.1.3 Consulta por número telefónico.

Ordenes de servicio

En primer plano aparecerán todas las Ordenes de Servicio que han sido llevadas a cabo en dicho número telefónico. La orden de servicio TV es la que se levanta cuando se contrata el servicio de Prodigy Infnitum. Por lo tanto damos doble clic en "TV". (Figura 6.1.4).

Selección de Orden de Servicio

Lista de Ordenes de Servicio Ejecutadas para el número

Tipo O.S.	Orden de Servicio	Etapas	Tipo Servicio
AD	1192190	CF	21
AD	6244286	EF	21
AD	6277127	EF	21
AD	7044775	EF	20
TV	10240521	EF	21

Figura 6.1.4 Consulta de orden de servicio TV

Datos de la ordene de servicio

Como podemos observar se muestran los datos de esta orden de servicio. En la parte superior se encuentran los datos del Titular de la línea telefónica como son: Nombre, Dirección, Saldo Anterior, Saldo Actual, Entidad, Centro de Atención, Código Postal, Tipo de Servicio, Descripción.

En el cuadro inferior se muestran los datos de la Orden de Servicio TV como son: Número de Etapa, Estado, Fecha de Elaboración, Oficina.

Así también podemos observar los códigos capturados en la OS, y el campo memo. Los códigos de servicio nos informan del módem asignado, y la velocidad contratada. En el campo memo, podemos obtener más información del cliente, como lo es el teléfono de contacto, entre otras cosas Figura 6.1.5.

Administraciones LTA
 Provincias LTA
 Fdo. tipo de Cobertura S

Nombre: _____ Entidad: _____
 Direccion: _____ Centro de Atencion: _____
 C.P.: _____ T. Servicio: _____
 Man. Antecor: _____ Sello Antecor: _____ Descripcion: _____

Numero O.S.: _____

Opciones de los Servicios posibles en la Orden de Servicio			
Codigo	Caracter	T. area	Estado
ZARUN	1	447213	204
PANCI	1	103	204

Estado: **Campo Mismo**
 Esperada: **TELEFONO INFINITUM**
 Oficina Cost: **Dispositivo Servicio 21-88007163**
Dispositivo Servicio 01-47-09-26-100

Figura 6.1.5 Datos de la orden de servicio

6.2 Sistema IAF

Verificación en IAF

El sistema IAF lo ocuparemos principalmente para llevar a cabo consultas sobre los atributos de los números telefónicos que contrataron el servicio Infinitum se hayan asignado adecuadamente.

Procedemos a buscar en primer lugar el número de cuenta, basándonos en el teléfono a facturar. Damos clic en Buscar (Figura 6.2.1).

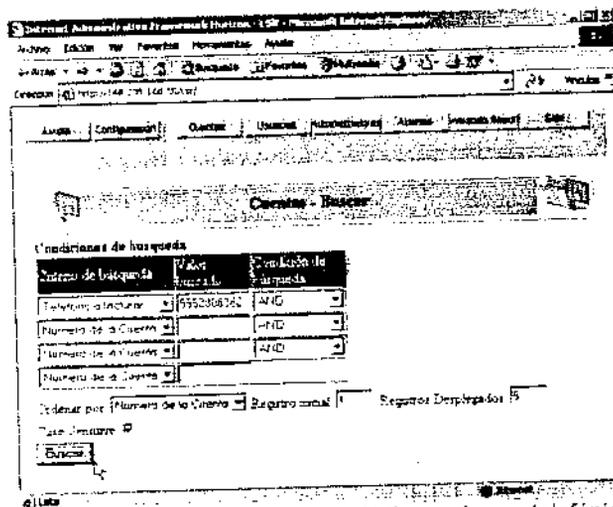


Figura 6.2.1 Búsqueda en IAF por número telefónico

Búsqueda

Una vez que encontramos el número de cuenta, procederemos a investigar sus atributos dando doble clic en el número de la cuenta. (Figura 6.2.2).

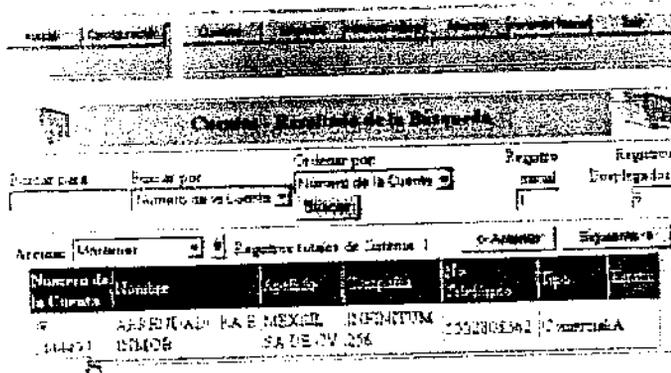


Figura 6.2.2 Consulta de atributos de la cuenta

Atributos de la Cuenta

Los atributos que deberemos observar son POP's, Servicios, LOS (Nivel de Servicio) y Time; para asegurarnos que se encuentran seleccionados, como se describe en la tabla 6.2.1 y se muestra en la Figura 6.2.3.

The screenshot shows a web form with the following fields and values:

- Calle:** CENICERA 1234
- Teléfono de casa:** 456789012
- Ciudad:** QP
- Teléfono a facturar:** 987654321
- Provincia:** Guayas
- Teléfono de fax:**
- Código Postal:** 12345
- País:** Ecuador
- POP:** CORREO LOCAL
- Servicio:** ADSL-Corp-Clie
- LOS (Nivel de Servicio):** Average
- PISA:** SME
- Plataforma del Cliente:** PWS

Figura 6.2.3 Atributos de la cuenta

Campo	Atributo(s)
POP's	CORREO3
Servicios	Default, ADSL-Corp-Clie (Si es un cliente Comercial) Default, ADSL-Res-Clie (Si es un cliente Residencial)
LOS	Average
TIME	Renta del servicio contratado PF008- Infinitem 256 PAR12- Infinitem 512 PAR2M- Infinitem 2000

Tabla 6.2.1 Claves de atributos de cuenta

Usuario Infinitem

Una vez que verificamos los atributos de la cuenta, ahora procederemos a revisar los atributos de usuario Figura 6.2.4

Numero de la Cuenta: 1876780
 User ID: mickap@4

Identificación: Acceso Shell? Max tiempo inactivo:

Contraseña: Confirmar Contraseña:

Seleccionar IP:
 Computero
 Físico

Estados	POP's	Servicios	LOS (Nivel de Servicio)	Autenticación
Enables	CORREO3 LOCAL	ADSL-Res-Clie DEFAULT ISDN ADSL-Res-Clie	average	None
Registrar	Asignar			Deface

Figura 6.2.4 Atributos del usuario

Campo	Atributo(s)
POP's	CORREO3; LOCAL
Servicios	Default, ADSL-Corp-Clie (Si es un cliente Comercial) Default, ADSL-Res-Clie (Si es un cliente Residencial)
LOS	Average

Tabla 6.2.2 Claves de atributos de usuario

6.3 Sistema MAC

Otra de las herramientas utilizadas en el soporte infitum es el sistema MAC, utilizado para el mantenimiento y administración de las cuentas de acceso al sistema y de correo, a continuación se explican las principales funciones de este sistema para realizar el soporte correcto del servicio.

Búsqueda. - Una de las principales opciones es la búsqueda, la cual nos proporciona información acerca de las cuentas de acceso y de correo de los usuarios, como el número de facturación, nombres de usuario, número de cuenta, fecha de creación de la cuenta y el tipo de servicio contratado. (Fig. 6.3.1)

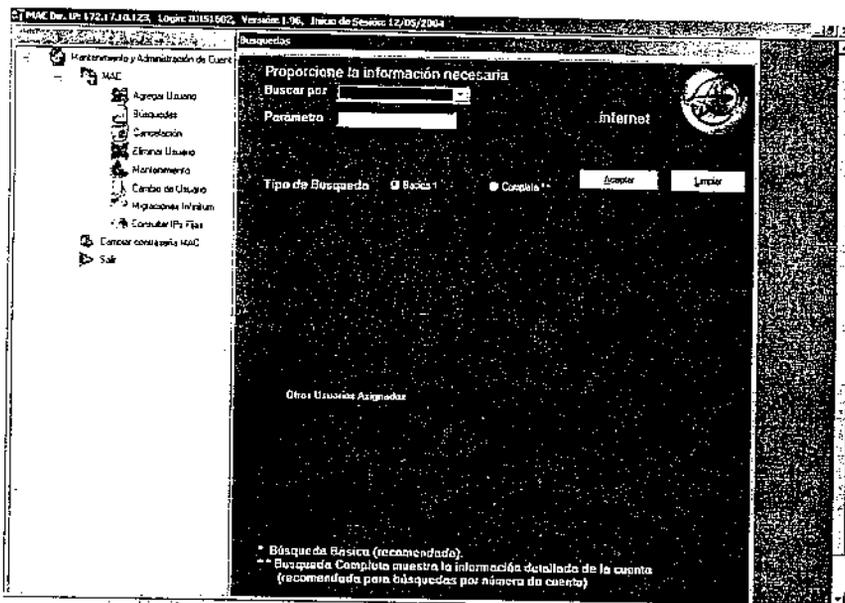


Figura 6.3.1

Agregar usuario. - Nos da la opción de agregar un usuario de acceso o de correo a la cuenta.
(Fig. 6.3.2)

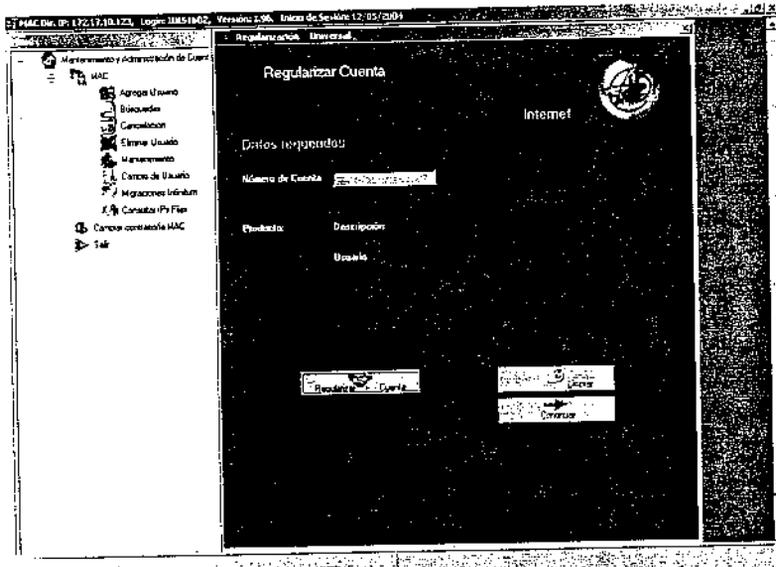


Fig. 6.3.3

Cancelación. - Esta opción nos permite cancelar una cuenta creada. (Fig. 6.3.4)

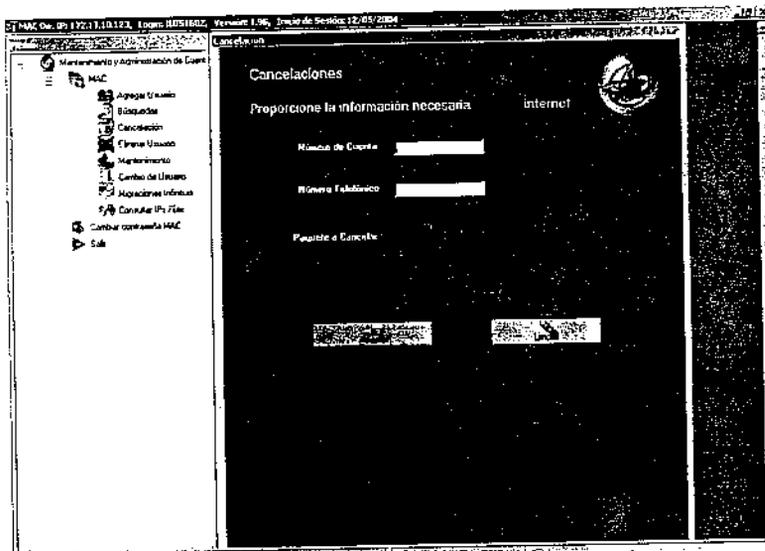


Fig. 6.3.4

Eliminar usuario.- Esta opción se utiliza para eliminar un usuario de acceso o de correo de la cuenta. (Fig. 6.3.5)

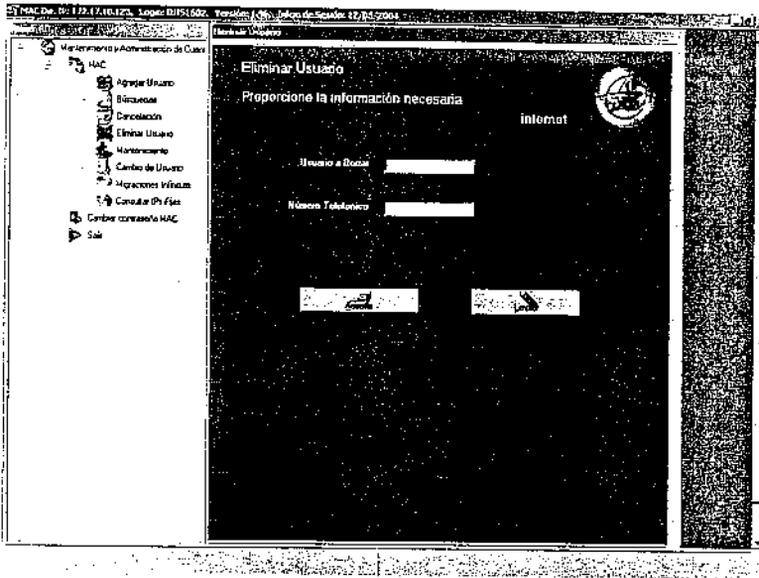


Fig. 6.3.5

Mantenimiento.- Esta es otra de las opciones principales del sistema ya que permite realizar un mantenimiento a las cuentas de acceso y correo del usuario para resolver problemas de conexión y consulta de correo, así como realizar cambio de contraseña. (Fig. 6.3.6)

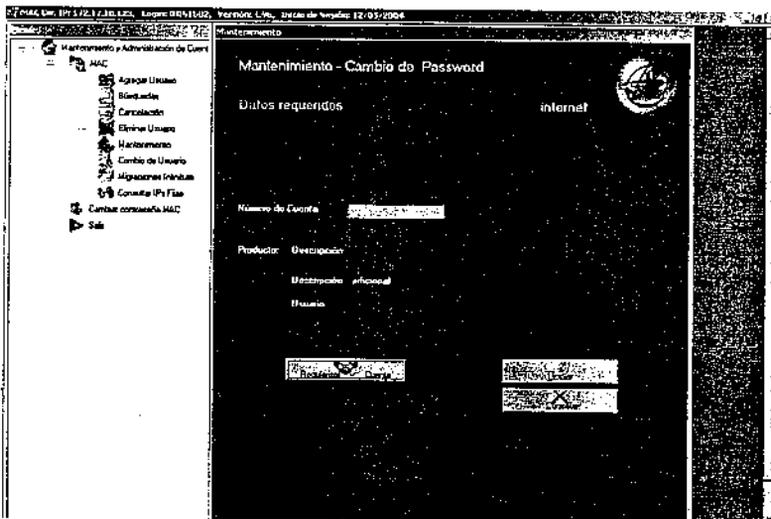


Fig. 6.3.6

Cambio de usuario.- Esta opción permite cambiar el nombre de usuario a las cuentas de acceso y de correo. (Fig. 6.3.7)

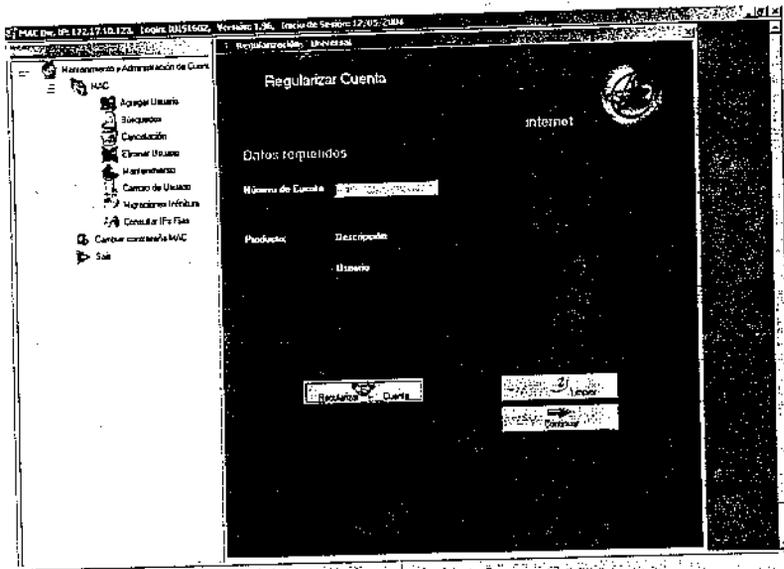


Fig. 6.3.7

Migraciones.- Nos permite realizar la migración de las cuentas de acceso dial up a ADSL y agregar atributos especiales. (Fig. 6.3.8)

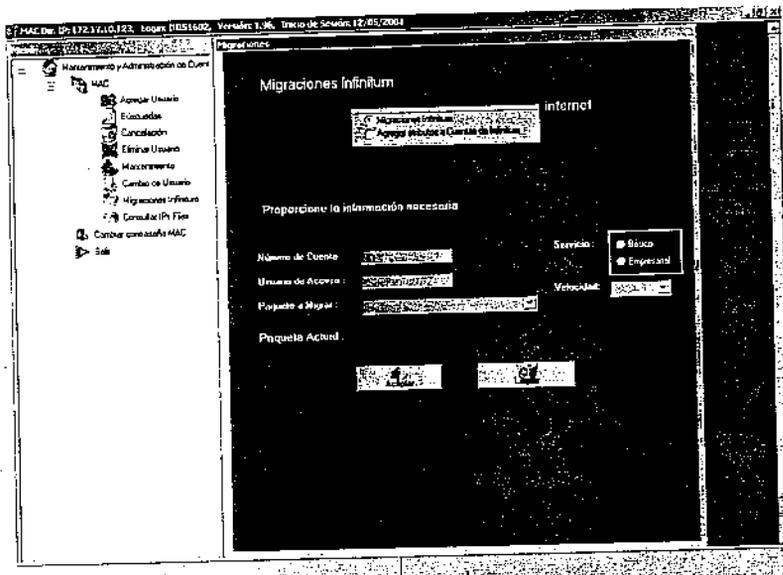


Fig. 6.3.8

Consultar IP's Fijas. - Se utiliza para la consulta de la dirección IP de una cuenta cuando el servicio contratado es de IP fija. (Fig. 6.3.9)

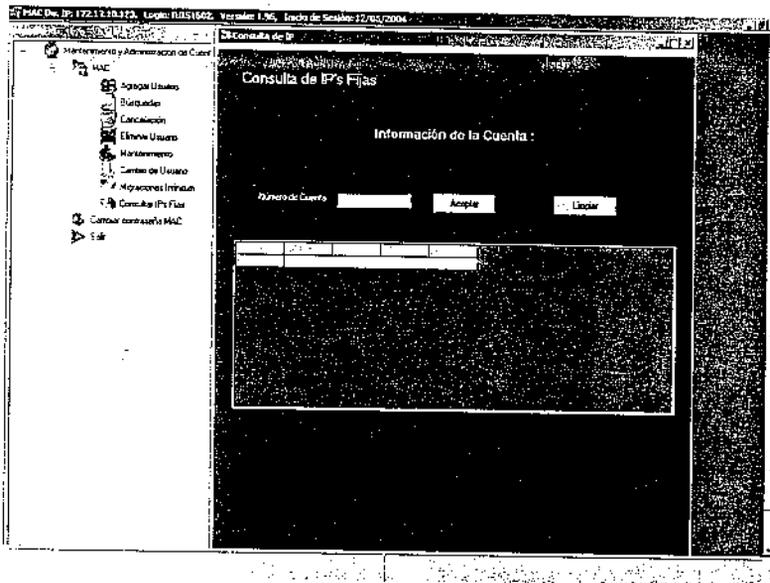
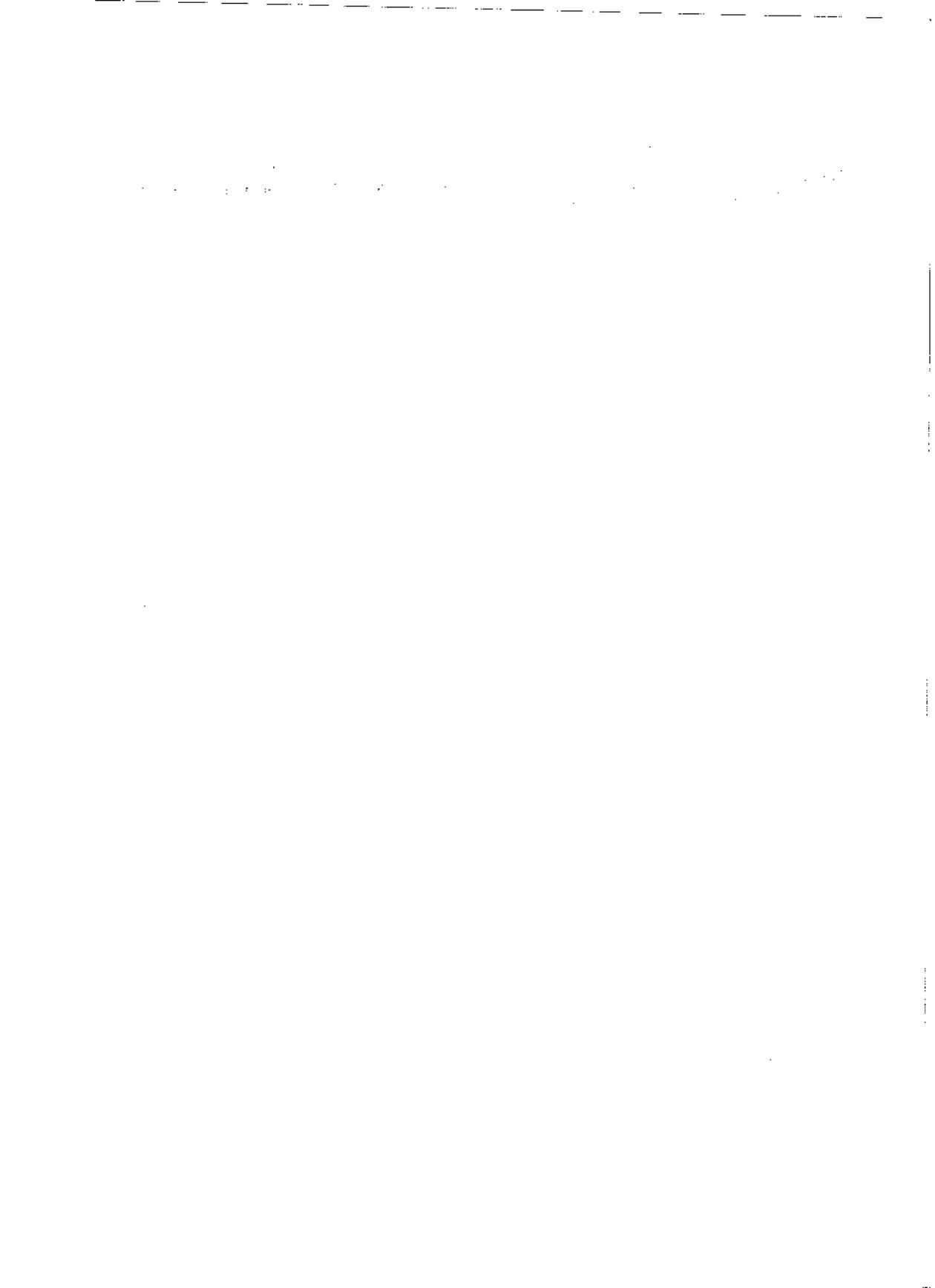


Fig. 6.3.9

CONCLUSIONES



CONCLUSIONES

Se ha podido observar que de la familia de los xDSL que se definen como una serie de tecnologías que permiten el uso de una línea telefónica estándar para la transmisión de datos a alta velocidad y al mismo tiempo el uso normal como línea telefónica, que son HDSL, ADSL, RADSL, VDSL que en realidad tienen un mismo funcionamiento, pero distintas características en cuanto a prestaciones y velocidad máxima del domicilio a la central telefónica, la cual no fue diseñada originalmente para este tipo de servicio, que la tecnología más adecuada para un uso "doméstico" es la llamada ADSL.

ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line: Línea de Abonado Digital Asimétrico) es la tecnología de banda ancha que permite utilizar las líneas telefónicas convencionales para la transmisión de datos a alta velocidad con acceso permanente y simultáneamente la línea libre para hablar por teléfono.

ADSL facilita el acceso a Internet de alta velocidad así como el acceso a redes corporativas para aplicaciones como el teletrabajo y aplicaciones multimedia como juegos on-line, vídeo on demand, videoconferencia, voz sobre IP .etc.

El carácter asimétrico de esta tecnología se adapta perfectamente a internet, ya que los usuarios de la red suelen recibir (velocidad de bajada o descendente) muchos más datos de los que envían (velocidad de subida o ascendente).

En el servicio ADSL, el envío y recepción de datos se establece desde la computadora del usuario a través de un módem ADSL. Estos datos pasan por un filtro (splitter), que permite la utilización simultánea del servicio telefónico básico (RTC) y del servicio ADSL. Es decir, el usuario puede hablar por teléfono a la vez que está navegando por Internet.

ADSL utiliza técnicas de codificación digital que permiten ampliar el rendimiento del cableado telefónico actual.

Para conseguir estas tasas de transmisión de datos, la tecnología ADSL establece tres canales independientes sobre la línea telefónica estándar:

- Dos canales de alta velocidad (uno de recepción de datos y otro de envío de datos).
- Y un tercer canal para la comunicación normal de voz (servicio telefónico básico).

Los dos canales de datos son asimétricos, es decir, no tienen la misma velocidad de transmisión de datos. El canal de recepción de datos tiene mayor velocidad que el canal de envío de datos.

La otra característica importante del ADSL es que separa la voz y los datos, de forma que se puede realizar una llamada telefónica normal aunque el ordenador este conectado a Internet, el despliegue ADSL posibilita la oferta de servicios de banda ancha a través de un simple cable telefónico.

Como todo servicio, también tiene ventajas y desventajas, las cuales son:

Ventajas

- Alto ancho de banda
- Conexión permanente
- Aprovecha la infraestructura existente
- Medio no compartido (mayor seguridad)

Inconvenientes

- Costo elevado

Por estos beneficios, la tecnología ADSL aplicada al servicio de Internet representa una de las mejores opciones en cuanto a transferencia de voz, video y datos a alta velocidad, sobre el medio ya existente que es el par de cobre, ya sea en necesidades residenciales, comerciales o empresariales.

NOTA:

En la actualidad el servicio de prodigy infinitum utiliza módems proporcionados por el proveedor Efficient Networks que vienen a sustituir a los módems de la marca Alcatel .Y una nueva generación de módems inalámbricos 2wire.

Modems Efficient Networks:

MODEM	CONEXIÓN	DIALER	PROGRAMA DE INSTALACION	CARACTERISTICAS
5360 	Ethernet	Enthernet 300	Prodigy Inifinitum	TCP/IP Dinámico Funciona en modo Bridge
5667 	Ethernet USB	Enthernet 300	Prodigy Inifinitud Drivers USB	TCP/IP Dinámico Funciona en modo Bridge
5660 	Ethernet	Enthernet 300	Prodigy Inifinitum	TCP/IP Dinámico Funciona en modo Bridge y Router
5200 	Ethernet USB	Tango Manager	Prodigy Inifinitum Drivers USB	TCP/IP Dinámico Funciona en modo Bridge y Router

MODEM 2wire

Características módem 2wire:

Trabaja con tecnología WiFi (Wireless Fidelity) Fidelidad Inalámbrica.

Es MODEM router.

Puede alcanzar velocidades de transmisión dentro de una red LAN de 11 mbps.

Trabaja con tecnología ADSL por medio de par de cobre a 256 512 2000 kbps.

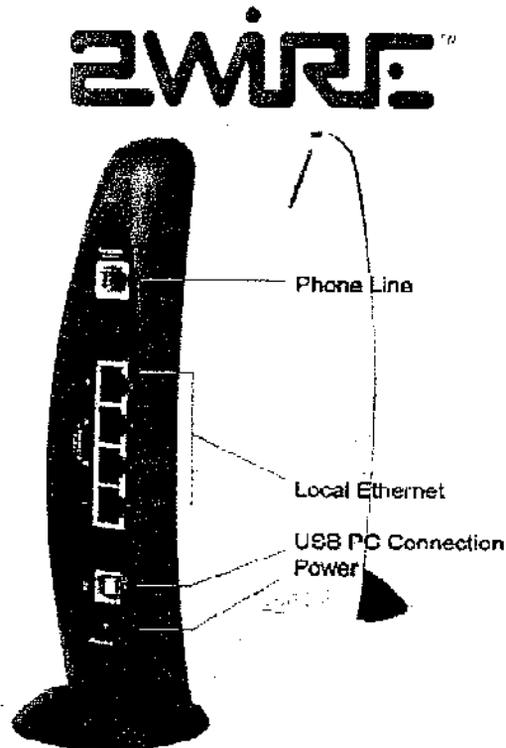
Cuenta con 4 puertos ethernet, un USB y un puerto para línea telefónica.

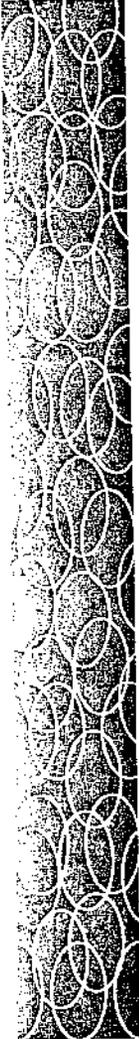
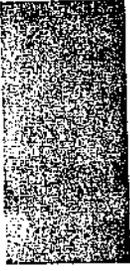
Puede soportar hasta 200 equipos en red LAN.

Deficiencias:

La frecuencia que utiliza es igual a la de los teléfonos inalámbricos, hornos de microondas por lo que debe de estar lejos de estos aparatos para no interferir en la transmisión de datos.

Tiene un alcance de 20 a 100 metros, pero depende de la estructura del inmueble.





GLOSARIO

Glosario

<u>ACK</u>	Acknowledgment. Reconocimiento. Señal de respuesta.
<u>ADSL</u>	Asymmetric Digital Subscriber Line. Línea Digital Asimétrica de Abonado. Sistema asimétrico de transmisión de datos sobre líneas telefónicas convencionales. Existen sistemas en funcionamiento que alcanzan velocidades de 1,5 y 6 Megabits por segundo en un sentido y entre 16 y 576 Kilobits en el otro.
<u>ASAM</u>	Ver DSLAM.
<u>ATM</u>	Asynchronous Transfer Mode. Modo de Transmisión Asíncrona. Sistema de transmisión de datos usado en banda ancha para aprovechar al máximo la capacidad de una línea. Se trata de un sistema de conmutación de paquetes que soporta velocidades de hasta 1,2 Gbps.
<u>AWS</u>	ADSL Work Station.
<u>BAUDIO</u>	Cuando se transmiten datos, un baudio es el número de veces que cambia el "estado" del medio de transmisión en un segundo.
<u>BDT</u>	BandWidth Distant Terminal. Terminal distante de banda ancha.
<u>BISDN</u>	Broadband Integrated Services Digital Network (Red digital de servicios integrados de banda ancha)
<u>BITS</u>	Binary Digit. Dígito Binario. Unidad mínima de información, digital que puede ser tratada por un ordenador. Proviene de la contracción de la expresión binary digit (dígito binario). puede tener dos estados "0" o "1".
<u>BROADCAST</u>	Tipo de comunicación en que todo posible receptor es alcanzado por una sola transmisión.
<u>CARRIER</u>	Operador de Telefonía que proporciona conexión a Internet a alto nivel.
<u>CSMA/CD</u>	Carrier Sense Multiple Access with Collision Detect. Acceso Múltiple con

detección de colisión.

DATAGRAMAS Usualmente se refiere a la estructura interna de un paquete de datos.

DHCP Protocolo de Configuración de Servidor Dinámico.

DIAL-UP Marcar. Establecer una conexión de datos a través de una línea telefónica.

DNS Domain Name System. Sistema de nombres de Dominio. Base de datos distribuida que gestiona la conversión de direcciones de Internet expresadas en lenguaje natural a una dirección numérica IP.

DSL Digital Subscriber Line. Línea Digital de Abonado.

DSLAM Digital Subscriber Line ATM Multiplexor. Multiplexor de acceso a ATM y DSL. También conocido como ASAM.

FRAME RELAY Protocolo de enlace mediante circuito virtual permanente muy usado para dar conexión directa a Internet.

GATEWAY Puerta de Acceso. Dispositivo que permite conectar entre si dos redes normalmente de distinto protocolo o un Hosts a una red. En Español; Pasarela.

HOST Ordenador conectado a Internet. Ordenador en general. Literalmente anfitrión.

IAF Internet Administrative Framework

IP Internet Protocol. Protocolo de Internet. Bajo este se agrupan los protocolos de Internet. También se refiere a las direcciones de red Internet.

ISDN Integrated Services Digital Network. Red Digital de Servicios Integrados. En español RDSI.

ISP Internet Service Provider. Proveedor de Servicios Internet.

LAN Local Area Network. Red de Area Local. Red de ordenadores de reducidas dimensiones. Por ejemplo una red distribuida en una planta de un edificio.

<u>LOOP BACK</u>	Dispositivo que proporciona el kernel para conectarse a tu misma máquina sin pasar por la tarjeta de red.
<u>MAC</u>	Mantenimiento y Administración de Cuentas
<u>MÓDEM</u>	Modulator/Demodulator. Modulador/Demodulador. Dispositivo que adapta las señales digitales para su transmisión a través de una línea analógica. Normalmente telefónica.
<u>MTU</u>	Maximum Transmission Unit. Unidad Maxima de Transmision. Tamaño máximo de paquete en protocolos IP como el SLIP.
<u>MULTICAST</u>	Multicast Backbone. Red virtual que utiliza los mismos dispositivos físicos que la propia Internet con objeto de transmitir datos con protocolos Multicast
<u>NIC</u>	Network Interface Card. Tarjeta de Interfase de Red Network Information Center. Centro de información de red
<u>NODO</u>	Por definición punto donde convergen mas de dos líneas. A veces se refiere a una única máquina en Internet. Normalmente se refiere a un punto de confluencia en una red.
<u>NSP</u>	Network Service Provider. Proveedor de servicios de red.
<u>OCTETO</u>	Un Octeto está formado por 8 unidades de información llamadas bits. Este término se usa en vez de byte en la terminología de redes porque algunos sistemas tienen bytes que no están formados por 8 bits.
<u>OSI</u>	Open Systems Interconnection. Interconexión de Sistemas Abiertos. Modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos propuesto por la ISO. Divide las tareas de la red en siete niveles.
<u>OVERHEAD</u>	Descripción de ancho de banda causado por la información adicional (de control, de secuencia, etc.) que debe viajar además de los datos, en los paquetes de un medio de comunicación.
<u>PIAV</u>	Prodigy Internet de Alta Velocidad
<u>PPP</u>	Point to Point Protocol. Protocolo punto a punto.

<u>PPPoE</u>	Protocolo Punto a Punto sobre Ethernet.
<u>PROTOCOLO</u>	Protocolo es la descripción formal del conjunto de reglas y convenciones que rigen la forma en que los dispositivos de la red intercambian información o se comunican entre sí.
<u>PSTN</u>	Public Switched Telephone Network. Red telefónica pública.
<u>PVC</u>	Virtual Path Connections. Conexión de trayectorias virtuales.
<u>QAM</u>	Quadrature Amplitude Modulation. Modulación de cuadratura de amplitud.
<u>RAS</u>	Remote Access Server. Servidor de Acceso Remoto.
<u>RDSI</u>	Red Digital de Servicios Integrados.
<u>RFC's</u>	Request For Comment. Petición de comentarios. Serie de documentos iniciada en 1967 que describe el conjunto de protocolos de Internet. Los RFC son elaborados por la comunidad Internet.
<u>ROUTER</u>	Dispositivo conectado a dos o más redes que se encarga únicamente de tareas de comunicaciones.
<u>TCP</u>	Transmission Control Protocol. Protocolo de control de Transmisión. Uno de los protocolos mas usados en Internet. Es un protocolo del Transport Layer.
<u>TRAMA</u>	Paquete de información.
<u>VCI</u>	Virtual Chanel Identifier. Identificador de canal virtual.
<u>VPI</u>	Virtual Path Identifier, identificador de trayectoria virtual
<u>WAN</u>	Red de Área Amplia

BIBLIOGRAFÍA

1.- REDES DE COMPUTADORAS PROTOCOLOS, NORMAS E INTERFACES

- ALFAOMEGA GRUPO EDITORIAL

2.- REDES PARA PROCESO DISTRIBUIDO

- JESUS GARCIA TOMÁS
- MARIO PIATTINI VOLTHIUS
- RA-MA

3.- REDES DE COMPUTADORAS

- ANDREWS TANENBAUM
- PRENTICE HALL

4.- REDES DE COMPUTADORAS

- ANDREWS TANENBAUM
- PRENTICE HALL

5.- ADSL STANDARS, IMPLEMENTATION AND ARCHITECTURE

- CHARLES K. SUMMER
- SERIES EDITOR-IN-CHIEF
- SABA ZANIR

6.- REDES DE BANDA ANCHA

- JOSE M. CABALLERO
- ALFAOMEGA GRUPE EDITOR

BIBLIOGRAFÍA ELECTRÓNICA

- www.adsl.com
 - http://www.adsl.com/vdsl_tutorial.html
 - http://www.adsl.com/today_index.html
 - http://www.adsl.com/tr_table.html
 - http://www.adsl.com/adsl_tutorial.html
- www.etsi.org/
 - http://www.etsi.org/tbnews/9912_tm6.htm
 - http://www.etsi.org/technicalactiv/xdsl_tutorial.htm
 - <http://www.etsi.org/technicalactiv/xdsl.htm>
- www.atis.org/
 - https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=739
 - https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=421
 - https://www.atis.org/atis/docstore/doc_display.asp?ID=386
- www.itu.int
 - <http://www.itu.int/itudoc/itu-t/com16/dcontr/dc-jan98/112.html>
 - <http://www.itu.int/itudoc/itu-t/com16/dcontr/dc-jan98/106-es.html>
- www.xdsl.net/
 - <http://www.xdsl.net/fastdsl.html>
- <http://www.xdsl.com/>
- <http://ftp.ruv.itesm.mx/clases/pgit/ec704/730513/articulo03.html>
- <http://www.xdslresource.com/cgi-sys/cgiwrap/xdsl/Ultimate.cgi?action=intro>
- http://www1.ceit.es/sitr/Trabajos/Grupo6/Trabajo8/Trabajo_8_6.htm
- <http://www.ciberteca.net/directorio/telecomunicaciones/adsl/>
- <http://www.rad.com/networks/1997/adsl/AdslMainPage.htm>
- [LaCompu](http://www.LaCompu)
 - <http://www.lacompu.com/soporte/internet/tecnodsl/index.php3>
 - <http://www.lacompu.com/notas/tecnodsl/2.php3>

- <http://www.monografias.com/trabajos5/tecdsl/tecdsl.shtml>
- http://www.analog.com/publications/magazines/comm/vol1_no2/ads1chip.html
- http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/dsl_prod/c600s/c675/c675inop/0467501.htm
- http://members.nbc.com/XMCM/peejhd/Dsi_frame.html
- <http://www.winfire.com/>
- <http://condor.depaul.edu/~ikristof/xdsl-faq.txt>
- **Mega Vía DSL**
 - <http://www.tempresas.cl/megaviads/tutorial/ads1.html>
 - <http://www.tempresas.cl/megaviads/tutorial/ads2.html>
 - <http://www.tempresas.cl/megaviads/tutorial/ads3.html>
 - <http://www.tempresas.cl/megaviads/tutorial/ads4.html>
 - <http://www.tempresas.cl/megaviads/tutorial/ads5.html>
 - <http://www.tempresas.cl/megaviads/tutorial/ads6.html>
 - <http://www.tempresas.cl/megaviads/tutorial/que1.html>
 - <http://www.tempresas.cl/megaviads/tutorial/que2.html>
 - <http://www.tempresas.cl/megaviads/tutorial/que3.html>
 - <http://www.tempresas.cl/megaviads/tutorial/que4.html>
 - <http://www.tempresas.cl/megaviads/tutorial/que5.html>
 - <http://www.tempresas.cl/megaviads/tutorial/que6.html>
- <http://webstore.ansi.org/ansidocstore/product.asp?sku=ANSI+T1%2E413%2D1998>
- <http://www.eitig.com/redes/trabajos/ADSL.htm>
- <http://www.crysoft.com/artitec/endetalle.asp?ptide=adsl>
- http://www.cs.tut.fi/tit/stuff/adsl/pt_adsl.html
- **Terra ADSL**
 - <http://www.terra.es/adsl/ads1.htm>
 - <http://www.terra.es/adsl/ads2.htm>

- <http://www.terra.es/adsl/adsl3.htm>
- <http://www.terra.es/adsl/adsl4.htm>
- <http://www.terra.es/adsl/adsl5.htm>
- <http://www.terra.es/adsl/adsl6.htm>
- <http://www.terra.es/adsl/adsl7.htm>
- <http://emn.derecho.uma.es/grumetes/adsl.htm>
- <http://neutron.ing.ucv.ve>
 - <http://neutron.ing.ucv.ve/revista-e/No4/Chawa2.html>
 - <http://neutron.ing.ucv.ve/revista-e/No4/kadir.htm>
 - <http://neutron.ing.ucv.ve/revista-e/No4/hdsl.html>
 - <http://neutron.ing.ucv.ve/revista-e/No4/vdsla.html>
 - <http://neutron.ing.ucv.ve/revista-e/No4/vdsl.html>
- http://www.dsllife.com/tutorial/wp_vodsl_service.html
- <http://www.conelectronica.com/articulos/xdsl30.htm>
- <http://www.quowebit.com>
 - <http://www.quowebit.com/cursos/tecn0005.asp>
 - <http://www.quowebit.com/cursos/tecn0006.asp>
 - <http://www.quowebit.com/cursos/tecn0007.asp>
- <http://www.futurnet.es>
 - <http://www.futurnet.es/adsl/giga/index.htm>
 - <http://www.futurnet.es/adsl/adsl/>
- http://ying.sgc.mfom.es/secretaria/ve_11.0/sat/pista/cable/analisis.htm
- <http://www.siemens.es/html/siemens/24020005.html>
- <http://www.tuketu.com/dsl/xdsl.htm>
- <http://www.uv.es/~montanan/redes/links.html>
- <http://support.aware.com/technology/whitepapers/dmt.html>