

330548



UNIVERSIDAD ST JOHN'S, S.C.



INCORPORADA A LA UNAM 3305-48

LÍNEA ASIMÉTRICA DIGITAL, UNA OPCIÓN
TECNOLÓGICA PARA
EL USUARIO DE INTERNET

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN INFORMÁTICA
P R E S E N T A
JEANETTE RIVERO NIETO

ASESOR TÉCNICO DE TESIS: LIC. JUAN CARLOS TENORIO HERNÁNDEZ
ASESOR DE METODOLOGÍA: LIC. C. MARGARITA RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ

MÉXICO

2004

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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.

AGRADECIMIENTOS

A mis Padres Sara Nieto Estrada y Roberto Rivero Arce, que han heredado el tesoro más valioso que puede dársele a un hijo, Amor. A quienes sin escatimar esfuerzo alguno, han sacrificado gran parte de su vida para formarme y educarme. A quienes la ilusión de su vida ha sido convertirme en persona de provecho. A quienes nunca podré pagar todos sus esfuerzos, ni aún con las riquezas más grandes del mundo.

A mis hermanos, a ti Nayeli Rivero Nieto que eres una persona maravillosa que siempre está en la mejor disposición de ayudar y que sin tu apoyo no hubiera alcanzado esta meta, a ti Roberto Rivero Nieto que siempre estuviste ahí en las noches de vela para apoyarme incondicionalmente sin importar tus propias preocupaciones y a ti Vanesa Rivero Nieto por ser la peque de mis hermanos que nos enseña día con día esa lucha constante de ser mejor día con día y por tu preocupación silenciosa. Ustedes son esa clase de personas que todo lo comprenden y dan lo mejor de sí mismos, sin esperar nada a cambio, porque saben escuchar y brindar ayuda cuando es necesario y por todo esto se han ganado el cariño, la admiración y el respeto de todos aquellos que los conocen, por esto y más GRACIAS por ser mis hermanos, LOS AMO.

Mi Familia es mi razón de vivir, es mi oración y le pido a Dios que siempre mi Familia esté unida ahora y siempre. Nunca olviden que cada uno de ustedes tiene un lugar muy importante en mi corazón y que son Ustedes a los que les debo mi alegría.

Gracias Lic. Margarita Rodríguez y Lic. Juan Carlos Tenorio, quienes fueron mis asesores, que por su complicidad, su atención y por creer en mi, me ayudaron a realizar este sueño y comprobar que el que persevera alcanza, nuevamente Gracias.

JEANETTE RIVERO NIETO.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	II
---------------------------	-----------

CAPÍTULO I: ¿QUÉ ES INTERNET?

1.1. Orígenes de Internet	2
1.2. Internetting	13
1.2.1. Reglas Clave	16
1.3. Ideas a Prueba	23
1.4. La Transición hacia una Estructura Global	29
1.5. TCP/IP	36
1.5.1. Protocolo TCP/IP	36
1.5.2. Arquitectura	37
1.5.3. Características	41
1.6. Aplicaciones de Internet	45
1.7. ¿Qué es una Red?	50
1.8. Componentes de una Red	51
1.8.1. Software de Aplicación	51
1.8.2. Software de Red	52
1.8.3. Hardware de Red	52
1.9. Tipos de Conexión de una Red	53
1.9.1. Conexiones Físicas	53

1.9.2. Conexiones Lógicas	53
1.10. Topologías de Red	54
1.10.1. Topología Punto a Punto	54
1.10.2. Topología de Bus	55
1.10.3. Topología en Estrella	56
1.10.4. Topología en Anillo	57
1.11. Transmisión de Datos	58
1.11.1. Tipos de Transmisión de Datos	58
1.11.2. Transmisión Asíncrona	59
1.11.3. Transmisión Síncrona	59

CAPÍTULO II: ¿CÓMO FUNCIONA ADSL?

2.1. ADSL no Viene Sola	62
2.2. Familia DSL	63
2.3. Analizando a la Familia DSL	65
2.3.1. ADSL	65
2.3.2. CDSL	65
2.3.3. G.LITE/DSL LITE	66
2.3.4. HDSL	66
2.3.5. IDSL	67
2.3.6. RADSL	67
2.3.7. SDSL	68
2.3.8. UDSL	68

2.3.9. VDSL	68
2.4. ¿Cómo Trabaja ADSL?	69
2.5. ¿Quién Ofrece el Servicio?	71
2.5.1. Primary Network	72
2.5.2. SBC Communication	72
2.5.3. Bell Atlantic	73
2.5.4. Professional Infosped	73
2.5.5. Bell South	74
2.5.6. Us West	74
2.5.7. Corporation GTE	74
2.5.8. Optimun Communications	75
2.5.9. Telmex	75

CAPÍTULO III: LA NUEVA TECNOLOGÍA ADSL

3.1. ¿Qué es ADSL?	82
3.2. ¿Cómo surge ADSL?	85
3.3. La Línea Telefónica de Cobre	86
3.3.1. Tipos de Líneas de Conexión	89
3.3.1.1. Líneas Arrendadas	89
3.3.1.2. Líneas Conmutadas	91
3.4. Adaptación a la infraestructura de Cobre	94
3.5. Módem	96
3.6. Módems ADSL	99
3.6.1. Estructura Básica del Módem ADSL	100

3.6.2. Tipos de Módems ADSL	102
3.6.2.1. Módem con Interfaz Ethernet	102
3.6.2.2. Módem con Interfaz Radio	104
3.6.2.3. Módem con Interfaz USB	105
3.7. Asimetría en ADSL	106
3.8. Ventajas de ADSL	107
3.9. Desventajas de ADSL	108
3.10. ¿Para quién está Diseñado?	108
3.11. ¿Qué Ofrece ADSL?	110

CAPÍTULO IV: ¿QUÉ HAY DETRÁS DE ADSL?

4.1. Ancho de Banda	113
4.2. Tecnologías de Modulación	116
4.2.1. DMT	117
4.2.2. CAP	118
4.2.3. Code & Error Correction	119
4.2.4. Framing & Scrambling	120
4.3. Tecnología Básica ADSL	120
4.3.1. Splitter	121
4.3.2. DSLAM	123
4.4. Factores Importantes ADSL	123
4.5. Estándares de Comunicación	124
4.6. El Cable de Cobre	124

4.6.1. Cable Coaxial	125
4.6.1.1. Ventajas	127
4.6.1.2. Desventajas	127
4.7. Tipos de Cable Coaxial	128
4.7.1. Cable Thinnet	128
4.7.2. Cable Thicknet	129
4.8. Seguridad	130
4.9. Always ON	133

CAPÍTULO V: LOS CASOS Y LAS APLICACIONES DE ADSL

5.1. La Nueva Tecnología	135
5.2. Crecimiento en el Mundo Real	135
5.3. Inversión con Futuro	138
5.4. Habilitando Aplicaciones	138
5.4.1. Selección de Multi-Servicio	139
5.4.1.1. El Reto	139
5.4.1.2. La Solución	140
5.4.1.3. Los Beneficios	142
5.4.2. Estado Real	143
5.4.2.1. El Reto	143
5.4.2.2. La Solución	143
5.4.2.3. Los Beneficios	144
5.4.2.4. ¿Qué tan necesario es ADSL en el Estado Real?	144

5.4.3. Videoconferencias	145
5.4.3.1. El Reto	145
5.4.3.2. La Solución	146
5.4.3.3. Los Beneficios	147
5.4.4. Video en Demanda	147
5.4.4.1. El Reto	148
5.4.4.2. La Solución	148
5.4.4.3. Los Beneficios	150
5.4.5. Tendencias de los ISP en México	151
5.4.6. Oferta de Servicios de Internet, 2T2004	155

CAPÍTULO VI: DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

6.1. Planteamiento del Problema	157
6.2. Justificación	157
6.3. Objetivos	158
6.3.1. Objetivo General	158
6.3.2. Objetivos Específicos	158
6.4. Hipótesis	158
6.4.1. Variable Independiente	159
6.4.2. Variable Dependientes	159
6.5. Metodología	159
6.6. Análisis e Interpretación de Resultados	160

PROPUESTA: "GUÍA DE INSTALACIÓN ADSL"	XIV
CONCLUSIONES	XXVI
BIBLIOGRAFÍA	XXX
GLOSARIO DE TÉRMINOS	XXXIII

INTRODUCCIÓN

En el mundo de las nuevas tecnologías, especialmente en las de "Transmisión de Información", estamos lamentablemente, muy acostumbrados a espectaculares y pomposos anuncios de innovaciones, supuestamente brillantes y revolucionarias, que en su mayoría resultan muy costosas para el usuario final más que de dar una gran mejora en la transmisión de información.

Es evidente que el de disponer de información actualizada y en tiempo real on-line es algo atractivo en sí mismo pero lo cierto es que necesita un esfuerzo definitivo por parte de los distintos agentes que intervienen en este nuevo mundo. En primer lugar, los proveedores de contenidos y servicios deben facilitar información y servicios estructurados, utilizables de una forma sencilla y acomodados a las necesidades de una audiencia tan diversa. Los operadores de las redes deben hacer posible que los contenidos lleguen de manera adecuada a los usuarios, desarrollando aquellas técnicas que lo hagan posible (aquí aparece la necesidad de banda ancha). La industria debe desarrollar los dispositivos necesarios para todos los agentes: proveedores y usuarios. Y cómo no, los propios usuarios deben desarrollar las habilidades que les permitan disfrutar de este mundo de posibilidades.

Estos esfuerzos del mercado son una realidad y están dando sus frutos. Hoy en día, desde nuestros hogares accedemos a centros de documentación, leemos la prensa digital, tenemos la posibilidad de escuchar música y noticias, realizamos transacciones bancarias, compramos y vendemos.

En fin, existen múltiples aplicaciones que nos permiten tener una ventana abierta al mundo en que vivimos.

Pero, a medida que progresamos en estas disciplinas, surge la necesidad de tener accesos rápidos, que nos permitan disfrutar de todas las posibilidades que ofrece la Red. La banda ancha nos brinda un acceso a la información con altas capacidades de transacción y es adecuada para los servicios avanzados que ahora se prestan. Y, si hablamos de ancha banda, tenemos que hablar de ADSL.

Como posibles usuarios, es importante conocer que la casi totalidad de las líneas telefónicas (en realidad es la característica principal) pueden convertirse en líneas de acceso a Internet de alta velocidad. El ADSL permite además de acceder a múltiples servicios, lograr simultáneamente comunicaciones de voz y de datos.

Internet es una palabra tan pronunciada por sus usuarios. Mucho se ha hablado sobre ella y mucho se seguirá hablando. No obstante, más allá de la utilización de Internet como sinónimo de nueva tecnología, nuevos servicios, nuevas facilidades, nueva economía, nuevas velocidades, nuevas formas o nuevos tiempos, Internet viene a ser una nueva forma de hacer las cosas, simplemente.

Internet ha supuesto una revolución sin precedentes en el mundo de la Informática y de las comunicaciones.

Los inventos del telégrafo, teléfono, radio y ordenador sentaron las bases para esta integración de capacidades nunca antes vividas. Internet es a la vez una oportunidad de difusión mundial, un mecanismo de propagación de la información y un medio de colaboración e integración entre los individuos y sus ordenadores independientemente de su localización geográfica. Internet representa uno de los ejemplos más exitosos de los beneficios de la inversión sostenida y del compromiso de investigación y desarrollo en infraestructuras informáticas. Internet hoy en día es una infraestructura informática ampliamente extendida. Su primer prototipo es a menudo denominado National Global or Galactic Information Infrastructure (Infraestructura de Información Nacional Global o Galáctica). Su historia es compleja y comprende muchos aspectos: tecnológico, organizacional y comunitario. Y su influencia alcanza no solamente al campo técnico de las comunicaciones computacionales sino también a toda la sociedad en la medida en que nos movemos hacia el incremento del uso de las herramientas on-line para llevar a cabo el comercio electrónico, la adquisición de información y la acción en comunidad.

ADSL permite alcanzar mayores velocidades de hasta 8 Mbps en sentido red-usuario, lo cual se adapta perfectamente a los servicios de acceso a información (por ejemplo Internet) en los que normalmente, el volumen de información recibido es mucho mayor que el enviado.

A su vez requiere de una estación ADSL lo recomendable son 5Km entre el abonado y la estación en caso contrario empieza a afectar la velocidad de conexión.

El presente proyecto de tesis tiene como objetivos personales cumplir un proyecto de vida; estudiar, analizar, comprender y desarrollar un trabajo que de pauta para la realización de futuras investigaciones sobre el tema con finalidad de darle continuidad y actualidad, crear una guía de consulta para el usuario de Internet.

Como estudiosos de la informática, el ADSL, permite a sus usuarios estar a la vanguardia en esta sociedad tan competitiva en la actualidad. Por ello el trabajo se pensó integrarlo en 6 capítulos, los que permitirán introducir al usuario a este maravilloso mundo de la tecnología.

En el capítulo I abordaremos brevemente el origen de Internet, así mismo se definen conceptos básicos tales como; componentes de una red, conexiones, módem, entre otros. Lo anterior aplicado a la informática. Así mismo se explican las principales ventajas y desventajas de ADSL.

El capítulo II se centra principalmente en definir a la familia DSL, así también, se estudian los beneficios que ofrece dicha tecnología para transmitir datos por medio de una línea telefónica; y se integra a la principal empresa prestadora de dicho servicio: Telmex.

El capítulo III explica los inicios de ADSL, para que está diseñado y que beneficios ofrece dicha tecnología. Esquematiza los tipos de conexión, se integra la estructura básicas del módem y se citan las ventajas y desventajas del mismo.

En el capítulo IV se definen los elementos que conforman ADSL, así mismo se exponen los factores importantes para su desarrollo y se identifican los tipos de cable necesarios para la conexión a Internet.

El capítulo V se examinan los servicios de acceso a Internet con ADSL y la popularización que éste tipo de acceso está llevando a las empresas a ofrecer servicios, para que los usuarios puedan obtener mayor velocidad para la transferencia de vídeo y audio.

El capítulo VI se enfoca principalmente en el diseño de la investigación, mencionando el punto de partida para la realización del trabajo y lo que se pretende con el desarrollo de la investigación.

Como parte de la propuesta se integra una guía práctica con la cual el usuario podrá, paso a paso, instalar ADSL en su PC. En suma, nos acercaremos al conocimiento de la aplicación de ésta eficaz tecnología (ADSL) afín de que esta herramienta le permita al usuario hacer simultáneamente varias tareas con un solo equipo de cómputo y de ésta forma obtener ventajas competitivas.

CAPÍTULO I

¿QUÉ ES INTERNET?

1.1. ORÍGENES DE INTERNET

En Julio de 1961 Leonard Kleinrock publicó desde el MIT el primer documento sobre la teoría de conmutación de paquetes. Kleinrock convenció a Roberts de la factibilidad teórica de las comunicaciones vía paquetes en lugar de circuitos, lo cual resultó ser un gran avance en el camino hacia el trabajo informático en red.

La palabra Packet (Paquete) fue adoptada a partir del trabajo del NPL y la velocidad de la línea propuesta para ser usada en el diseño de ARPANET fue aumentada desde 2,4 Kbps hasta 50 Kbps¹.

La primera descripción documentada acerca de las interacciones sociales que podrían ser propiciadas a través del Networking (Trabajo en Red) está contenida en una serie de memorándums escritos por J.C.R. Licklider, del Massachusetts Institute of Technology, en Agosto de 1962, en los cuales Licklider discute sobre su concepto de Galactic Network (Red Galáctica). El concibió una red interconectada globalmente a través de la cual cada usuario pudiera acceder desde cualquier lugar a datos y programas.

En esencia, el concepto era muy parecido a la Internet actual. Licklider fue el principal responsable del programa de investigación en ordenadores de la

¹ Fue a partir del estudio de RAND como se inició el rumor de que ARPANET era algo relacionado con la construcción de una red resistente a la guerra nuclear. En realidad, esto nunca fue cierto. Solamente el estudio de RAND sobre seguridad vocal tomaba en consideración la guerra nuclear. Sin embargo, el trabajo posterior en Internetting hizo énfasis en la robustez y capacidad de supervivencia, incluyendo la capacidad de resistir la pérdida de grandes porciones de las redes en uso.

A finales de 1966 Roberts se trasladó a la DARPA a desarrollar el concepto de red de ordenadores y rápidamente confeccionó su plan para ARPANET, publicándolo en 1967.

En la conferencia en la que presentó el documento se exponía también un trabajo sobre el concepto de red de paquetes a cargo de Donald Davies y Roger Scantlebury del NPL.

Scantlebury le habló a Roberts sobre su trabajo en el NPL así como sobre el de Paul Baran y otros en RAND.

En Agosto de 1968, después de que Roberts y la comunidad de la DARPA hubieran refinado la estructura global y las especificaciones de ARPANET, DARPA lanzó un RFQ para el desarrollo de uno de sus componentes clave: los conmutadores de paquetes llamados Interface Message Processors (IMPs, Procesadores de Mensajes de Interfaz).

El RFQ fue ganado en Diciembre de 1968 por un grupo encabezado por Frank Heart, de Bolt Beranek y Newman (BBN).

Así como el equipo de BBN trabajó en IMPs con Bob Kahn tomando un papel principal en el diseño de la arquitectura de la ARPANET global, la topología de red y el aspecto económico fueron diseñados y optimizados por Roberts trabajando con Howard Frank y su equipo en la Network Analysis Corporation, y el sistema de

medida de la red fue preparado por el equipo de Kleinrock de la Universidad de California, en Los Angeles³.

A causa del temprano desarrollo de la teoría de conmutación de paquetes de Kleinrock y su énfasis en el análisis, diseño y medición, su Network Measurement Center (Centro de Medidas de Red) en la UCLA fue seleccionado para ser el primer nodo de ARPANET. Todo ello ocurrió en Septiembre de 1969, cuando BBN instaló el primer IMP en la UCLA y quedó conectado el primer ordenador host.

El proyecto de Doug Engelbart denominado Augmentation of Human Intellect (Aumento del Intelecto Humano) que incluía NLS, un primitivo sistema hipertexto en el Instituto de Investigación de Standford (SRI) proporcionó un segundo nodo. El SRI patrocinó el Network Information Center, liderado por Elizabeth (Jake) Feinler, que desarrolló funciones tales como mantener tablas de nombres de host para la traducción de direcciones así como un directorio de RFCs (Request For Comments). Un mes más tarde, cuando el SRI fue conectado a ARPANET, el primer mensaje de host a host fue enviado desde el laboratorio de Kleinrock al SRI. Se añadieron dos nodos en la Universidad de California, Santa Bárbara, y en la Universidad de Utah.

³ Incluyendo entre otros a Vinton Cerf, Steve Crocker y Jon Postel. Más tarde se unieron a ellos David Crocker que jugó un importante papel en la documentación de los protocolos de correo electrónico y Robert Braden que desarrolló el primer NCP y después TCP para grandes ordenadores IBM y también jugó un papel a largo plazo en el ICCB y el IAB.

Estos dos últimos nodos incorporaron proyectos de visualización de aplicaciones, con Glen Culler y Burton Fried en la UCSB investigando métodos para mostrar funciones matemáticas mediante el uso de "Storage Displays" para tratar con el problema de refrescar sobre la red, y Robert Taylor y Ivan Sutherland en Utah investigando métodos de representación en 3-D a través de la red. Así, a finales de 1969, cuatro ordenadores host fueron conectados conjuntamente a la ARPANET inicial y se hizo realidad una embrionaria Internet.

Incluso en esta primitiva etapa, hay que reseñar que la investigación incorporó tanto el trabajo mediante la red ya existente como la mejora de la utilización de dicha red. Esta tradición continúa hasta el día de hoy.

Se siguieron conectando ordenadores rápidamente a la ARPANET durante los años siguientes y el trabajo continuó para completar un protocolo host a host funcionalmente completo, así como software adicional de red.

En Diciembre de 1970, el Network Working Group (NWG, Grupo de Trabajo sobre una Red) liderado por S.Crocker acabó el protocolo host a host inicial para ARPANET, llamado Network Control Protocol (NCP, Protocolo de Control de Red).

Cuando en los nodos de ARPANET se completó la implementación del NCP durante el periodo 1971-1972, los usuarios de la red pudieron finalmente comenzar a desarrollar aplicaciones.

En Octubre de 1972, Kahn organizó una gran y muy exitosa demostración de ARPANET en la International Computer Communication Conference. Esta fue la primera demostración pública de la nueva tecnología de red. Fue también en 1972 cuando se introdujo la primera aplicación "Estrella": El Correo Electrónico.

En Marzo de 1972, Ray Tomlinson, de BBN, escribió el software básico de envío-recepción de mensajes de correo electrónico, impulsado por la necesidad que tenían los desarrolladores de ARPANET de un mecanismo sencillo de coordinación.

En Julio del mismo año, Roberts expandió su valor añadido escribiendo el primer programa de utilidad de correo electrónico para relacionar, leer selectivamente, almacenar, reenviar y responder a mensajes. Desde entonces, la aplicación de correo electrónico se convirtió en la mayor de la red durante más de una década.

Fue precursora del tipo de actividad que observamos hoy día en la World Wide Web, es decir, del enorme crecimiento de todas las formas de tráfico persona a persona.

La WORLD WIDE WEB (www), se creó en 1989 por el informático británico Timothy Berners-Lee para el Consejo Europeo de Investigación Nuclear (CERN, siglas en francés), como un sistema de intercambio de información entre

ordenadores. Anteriormente funcionaban ya comunicaciones en USA para fines militares, y entre centros universitarios.

En otras palabras Internet es la red de comunicaciones y servicios, que permite una nueva forma de comunicación rápida y sin fronteras, cuyas posibilidades de futuro son aún difíciles de prever, pero que en la actualidad sirve ya a cientos de millones de usuarios, con nuevas aplicaciones, y a precios cada vez más bajos.

Es una nueva tecnología de la comunicación capaz de cambiar nuestra vida y nuestra forma de trabajar. Un cambio más importante que el desarrollado con el teléfono, la televisión o el automóvil.

Internet es Global. Ubicado en más del 90 % de los países del mundo con un crecimiento continuo y exponencial. Instituciones, empresas, organizaciones y personas de todas las nacionalidades, culturas, creencias y edades pueden encontrarse y publicar su información.

Internet es fácil y económico de usar. Sin conocimientos de informática, los pocos protocolos y muy sencillos de aplicar permiten la navegación, después de minutos de aprendizaje. Lo demás lo da la experiencia.

Las direcciones www aparecen en la televisión, en las cartas, en los escaparates, en tarjetas de visita, en presentaciones de productos, en cualquier evento.

Los e-mails (con "@") son direcciones de correo que permiten comunicar en segundos información entre los usuarios de todo el mundo a muy bajo precio.

Cada mes hay en el mundo millones de nuevos usuarios de Internet. Las posibilidades de conexión en colegios, universidades, bibliotecas, aeropuertos, hoteles, cibercafés, son cada vez más y mejores. La utilización de vídeo y audio es cada vez más frecuente y de más calidad.

Hasta ahora, en ésta primera parte hemos destacado los datos históricos más importantes sobre Internet. Sin embargo, debido a la extensa información del mismo, a continuación se exponen cronológicamente los puntos más relevantes sobre dicho tema, el cual nos facilitarán la dinámica del trabajo.

Cuadro Sinóptico de la Historia de Internet.

1957	Rusia lanza el primer satélite artificial espacial "Sputnik". Como respuesta, Estados Unidos crea la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzados ARPA (Advanced Research Projects Agency) que, años después, sentaría las Bases de Internet.
1961	Leonard Kleinrock del MIT (Instituto Tecnológico de Massachussets) escribe el primer documento teórico sobre la Conmutación de paquetes.
1967	Larry Roberts elabora el primer documento de diseño de la red Arpanet.
1969	El Departamento de Defensa de Estados Unidos, DoD, elige al Proyecto Arpanet para su investigación sobre redes. * Charley Kline, de la Universidad de California (UCLA), envía el primer paquete al experimentar una conexión remota con el SRI

	(Instituto de Investigación de Stanford).
1970	<p>Norman Abramson, de la Universidad de Hawai, desarrolla la Primera red de paquetes vía radio. Alohanet se pone en marcha en Julio de ese año.</p> <p>* Los hosts de Arpanet empiezan a utilizar el protocolo NCP (Network Control Protocol), el primer protocolo host-host.</p>
1971	<p>Ray Tomlinson, de la empresa BBN, inventa un programa de Correo electrónico para redes distribuidas.</p>
1972	<p>Ray Tomlinson adapta su programa de correo electrónico para ser Utilizado por Arpanet. Se incorpora el símbolo @ en el Direccionamiento de los mensajes. El signo es elegido del teclado del teletipo de Tomlinson por su significado. El símbolo @ se lee en inglés como at, 'en'.</p> <p>* Larry Roberts escribe el primer programa de correo electrónico, llamado RD, que permite leer selectivamente, guardar, reenviar y responder mensajes.</p> <p>* Se celebra el primer chat ordenador a ordenador en la Universidad de California (UCLA).</p> <p>* La Compañía Telefónica Nacional de España crea la primera red pública de transmisión de datos, RETD.</p>
1973	<p>Vinton Cerf y Bob Kahn presentan las ideas básicas sobre Internet en el INWG (International Network Working Group).</p>
1974	<p>Vinton Cerf y Bob Kahn publican los detalles del diseño del Protocolo TCP.</p>
1976	<p>Los Laboratorios Bell de AT&T desarrollan UUCP (Unix to Unix Copy).</p>
1978	<p>El protocolo TCP se divide en dos: TCP e IP.</p>
1979	<p>Kevin MacKenzie sugiere la incorporación de "emoticones" en los Mensajes de correo electrónico.</p> <p>* Tom Truscott, Jim Ellis y Steve Bellovin crean Usenet, el primer servicio de grupos de discusión News. Utiliza el protocolo UUCP.</p>
1981	<p>DCA y Arpa adoptan el protocolo TCP/IP para su red. Este hace que DoD declare TCP/IP un estándar para el Departamento.</p> <p>* En Europa se crea EUNET (European Unix Network) con conexiones entre Holanda, Dinamarca, Suecia y el Reino Unido.</p>
1983	<p>Arpanet se divide en dos: Arpanet y Milnet.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> * Se crea el IAB (Internet AdivineBoard). * Se crea EARN (European Academic and Research Network). * Tom Jennings crea Fidonet.
1984	Se introduce el sistema de nombres de dominio DNS.
1985	Se registra el primer nombre de dominio: symbolics.com.
1986	<p>Se crean los grupos de trabajo IETF e IRTF.</p> <ul style="list-style-type: none"> * Usenet cambia su protocolo UUCP por NNTP para mejorar su rendimiento.
1988	<p>Se crea el CERT (Computer Emergency Response Team).</p> <ul style="list-style-type: none"> * Se crea IANA (Internet Assigned Numbers Authority). * Jarkko Oikarinen crea IRC (Internet Relay Chat).
1989	<p>Los operadores europeos crean RIFE (Reseaux IP Europeens), para coordinar la red europea de IP.</p> <ul style="list-style-type: none"> * México se convierte en el primer país hispano en conectarse a Internet.
1990	<p>Arpanet deja de existir.</p> <ul style="list-style-type: none"> * Peter Deusch, Alan Emtage y Bill Heelan crean Archie. * Aparece el primer proveedor comercial de acceso a Internet. * España y Argentina se conectan a Internet.
1991	<p>Paul Lindner y Mark P. McCahill, de la Universidad de Minnesota, Desarrollan Gopher.</p> <ul style="list-style-type: none"> * Tim Bener-Lee, del CERN, desarrolla el servicio World Wide Web.
1992	<p>Se crea la Sociedad Internet, ISOC.</p> <ul style="list-style-type: none"> * La Universidad de Nevada crea el Servicio Veronica. * Jean Armour Polly crea el término " navegar por Internet ".
1993	<p>Se crea InterNIC.</p> <ul style="list-style-type: none"> * Empiezan las emisiones de Internet Talk Radio. * Se crea el Programa Mosaic.
1994	<p>Se crea la primer tienda electrónica en Internet.</p> <ul style="list-style-type: none"> * Se crea Terena, Trans-European Research and Education Network Association, como Unión de Rare y Earn.
1995	<p>Se lanza Java.</p> <ul style="list-style-type: none"> * Se crea RealAudio. * Empieza a funcionar la primer emisora de radio que emite sólo por Internet, Radio HK.

<ul style="list-style-type: none"> * El registro de dominios deja de ser gratis. * Se generalizan los motores de búsqueda. * Se comienza el desarrollo de Ipv6.
<p>1996</p> <p>Los operadores de telecomunicaciones de USA le piden al Congreso prohibir la tecnología de Internet Phones.</p> <ul style="list-style-type: none"> * Empieza la batalla de los navegadores entre Netscape y Microsoft. * China requiere que los usuarios de Internet se registren en la policía.
<p>1998</p> <p>Las empresas se lanzan a registrar sus nombres en Turkmenistan Para poder utilizar el dominio .tm, abreviación inglesa para Trademark, marca registrada.</p> <ul style="list-style-type: none"> * La ciudad de San Francisco se queda desconectada de Internet el 8 de diciembre. * Los usuarios Franceses hicieron un boicot (no se conectaron) el 13 de diciembre a France Telecom como protesta de sus altas tarifas locales. * Se generalizan los portales y el comercio electrónico.
<p>1999- 2000</p> <ul style="list-style-type: none"> * Se regalan los primeros ordenadores a cambio de firmar un Contrato a largo plazo con un proveedor de acceso. * Se generaliza el comercio electrónico y la banca electrónica. * Terra Networks, un portal y proveedor de acceso a Internet español, al salir a bolsa se convierte en el primer proveedor de servicios de Internet de Europa y de los Países de habla Hispana y Portuguesa.
<p>2000- 2001</p> <ul style="list-style-type: none"> * La Comisión Europea contrata el desarrollo de Geant, una red de alta capacidad. * Se empieza a acceder a Internet desde los teléfonos móviles gracias a la tecnología WAP.
<p>2001- 2003</p> <p>Se aprueba la utilización de nombre de dominios con Caracteres distintos a los que utiliza el alfabeto del idioma Inglés. Esto hace posible la utilización de la letra ñ o de Palabras acentuadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> * El ICANN autoriza la utilización de nuevos dominios: .biz e .info. * Se conceden las primeras licencias para la explotación de la tecnología celular de tercera generación UMTS. Esta tecnología permite el acceso masivo a Internet a alta velocidad desde terminales móviles. * Se empieza la implantación de la tecnología Ipv6.

Fuente: <http://www.lawebdelprogramador.com>

Falta página

N° 13

constituían otra posibilidad. Y aunque había otros métodos limitados de interconexión de redes distintas, éstos requerían que una de ellas fuera usada como componente de la otra en lugar de actuar simplemente como un extremo de la comunicación para ofrecer servicio end-to-end (extremo a extremo).⁴

En una red de arquitectura abierta, las redes individuales pueden ser diseñadas y desarrolladas separadamente y cada una puede tener su propia y única interfaz, que puede ofrecer a los usuarios y otros proveedores, incluyendo otros proveedores de Internet. Cada red puede ser diseñada de acuerdo con su entorno específico y los requerimientos de los usuarios de aquella red. No existen generalmente restricciones en los tipos de red que pueden ser incorporadas ni tampoco en su ámbito geográfico, aunque ciertas consideraciones pragmáticas determinan qué posibilidades tienen sentido. La idea de arquitectura de red abierta fue introducida primeramente por Kahn un poco antes de su llegada a la DARPA en 1972.

Este trabajo fue originalmente parte de su programa de paquetería por radio, pero más tarde se convirtió por derecho propio en un programa separado. Entonces, el programa fue llamado Internetting.

⁴ BERTSEKAS, Dimitri, Galler Robert. *Data Networks*. pp. 256.

La clave para realizar el trabajo del sistema de paquetería por radio fue un protocolo extremo a extremo seguro que pudiera mantener la comunicación efectiva frente a los cortes e interferencias de radio y que pudiera manejar las pérdidas intermitentes como las causadas por el paso a través de un túnel o el bloqueo a nivel local. Kahn pensó primero en desarrollar un protocolo local sólo para la red de paquetería por radio porque ello le hubiera evitado tratar con la multitud de sistemas operativos distintos y continuar usando NCP.

Sin embargo, NCP no tenía capacidad para direccionar redes y máquinas más allá de un destino IMP (Interface Message Processor, Procesador de Mensaje de Interfaz) en ARPANET y de esta manera se requerían ciertos cambios en el NCP.

La premisa era que ARPANET no podía ser cambiado en este aspecto. El NCP se basaba en ARPANET para proporcionar seguridad extremo a extremo. Si alguno de los paquetes se perdía, el protocolo y presumiblemente cualquier aplicación soportada sufriría una grave interrupción. En este modelo, el NCP no tenía control de errores en el host porque ARPANET había de ser la única red existente y era tan fiable que no requería ningún control de errores en la parte de los hosts.

Así, Kahn decidió desarrollar una nueva versión del protocolo que pudiera satisfacer las necesidades de un entorno de red de arquitectura abierta.

El protocolo podría eventualmente ser denominado "Transmission-Control Protocol/Internet Protocol" (TCP/IP, Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet). Así como el NCP tendía a actuar como un driver (manejador) de dispositivo, el nuevo protocolo sería más bien un protocolo de comunicaciones.

1.2.1. REGLAS CLAVE

Son los puntos importantes que Kahn consideró para la versión del nuevo protocolo, y que estos fueran eficientes. Cuatro fueron las reglas fundamentales en las primeras ideas de Kahn:

1. Cada red distinta debería mantenerse por sí misma y no deberían requerirse cambios internos a ninguna de ellas para conectarse a Internet.
2. Las comunicaciones deberían ser establecidas en base a la filosofía del "best-effort" (lo mejor posible). Si un paquete no llegara a su destino debería ser en breve retransmitido desde el emisor.
3. Para interconectar redes se usarían cajas negras, las cuales más tarde serían denominadas gateways (pasarelas) y routers (enrutadores). Los

gateways no deberían almacenar información alguna sobre los flujos individuales de paquetes que circularan a través de ellos, manteniendo de esta manera su simplicidad y evitando la complicada adaptación y recuperación a partir de las diversas modalidades de fallo.

4. No habría ningún control global a nivel de operaciones.

Otras cuestiones clave que debían ser resueltas eran:

- Algoritmos para evitar la pérdida de paquetes en base a la invalidación de las comunicaciones y la reiniciación de las mismas para la retransmisión exitosa desde el emisor.
- Provisión de Pipelining ("Tuberías") host a host de tal forma que se pudieran enrutar múltiples paquetes desde el origen al destino a discreción de los hosts participantes, siempre que las redes intermedias lo permitieran.
- Funciones de pasarela para permitir redirigir los paquetes adecuadamente. Esto incluía la interpretación de las cabeceras IP para enrutado, manejo de interfaces y división de paquetes en trozos más pequeños si fuera necesario.

- La necesidad de controles (checksums) extremo a extremo, reensamblaje de paquetes a partir de fragmentos, y detección de duplicados si los hubiere.
- Necesidad de direccionamiento global.
- Técnicas para el control del flujo host a host.
- Interacción con varios sistemas operativos.
- Implementación eficiente y rendimiento de la red, aunque en principio éstas eran consideraciones secundarias.

Kahn empezó a trabajar en un conjunto de principios para sistemas operativos orientados a comunicaciones mientras se encontraba en BBN y escribió algunas de sus primeras ideas en un memorándum interno de BBN titulado "Communications Principles for Operating Systems".

En ese momento, se dio cuenta de que le sería necesario aprender los detalles de implementación de cada sistema operativo para tener la posibilidad de incluir nuevos protocolos de manera eficiente. Así, en la primavera de 1973, después de

haber empezado el trabajo de "Internetting", le pidió a Vinton Cerf (entonces en la Universidad de Stanford) que trabajara con él en el diseño detallado del protocolo. Cerf había estado íntimamente implicado en el diseño y desarrollo original del NCP y ya tenía conocimientos sobre la construcción de interfaces con los sistemas operativos existentes.

De esta forma, valiéndose del enfoque arquitectural de Kahn en cuanto a comunicaciones y de la experiencia en NCP de Cerf, se asociaron para abordar los detalles de lo que acabaría siendo TCP/IP.

El trabajo en común fue altamente productivo y la primera versión escrita⁵ bajo este enfoque fue distribuida en una sesión especial del INWG (International Network Working Group, Grupo de Trabajo sobre Redes Internacionales) que había sido convocada con motivo de una conferencia de la Universidad de Sussex en Septiembre de 1973. Cerf había sido invitado a presidir el grupo y aprovechó la ocasión para celebrar una reunión de los miembros del INWG, ampliamente representados en esta conferencia de Sussex.

⁵ Esta fue más tarde publicada como: V.G. Cerf y R.E. Kahn, "A Protocol for Packet Network Interconnection", IEEE Trans. Comm. Tech., vol. COM-22, V5, p. 627-641.

Faltan páginas

N° 20-21

Esto llevó a la reorganización del TCP original en dos protocolos:

1. Sencillo, IP, que se encargara tan sólo de dar una dirección a los paquetes y de reenviarlos.
2. TCP que se dedicara a una serie de funcionalidades como el control del flujo y la recuperación de los paquetes perdidos. Para aquellas aplicaciones que no precisan los servicios de TCP, se añadió un protocolo alternativo llamado UDP (User Datagram Protocol, Protocolo de Datagramas de Usuario) dedicado a dar un acceso directo a los servicios básicos del IP.

Una de las motivaciones iniciales de ARPANET e Internet fue compartir recursos, por ejemplo, permitiendo que usuarios de redes de paquetes sobre radio pudieran acceder a sistemas de tiempo compartido conectados a ARPANET. Conectar las dos redes era mucho más económico que duplicar estos carísimos ordenadores.

Sin embargo, mientras la transferencia de ficheros y el login remoto (Telnet) eran aplicaciones muy importantes, de todas las de esta época probablemente sea el correo electrónico la que haya tenido un impacto más significativo.

El correo electrónico dio lugar a un nuevo modelo de comunicación entre las personas y cambió la naturaleza de la colaboración. Su influencia se manifestó en

Falta página

N° 23

cabo de un año hubo tres implementaciones independientes de TCP que podían interoperar.

Este fue el principio de un largo periodo de experimentación y desarrollo para evolucionar y madurar el concepto y tecnología de Internet. Partiendo de las tres primeras redes ARPANET, radio y satélite y de sus comunidades de investigación iniciales, el entorno experimental creció hasta incorporar esencialmente cualquier forma de red y una amplia comunidad de investigación y desarrollo [REK78]. Cada expansión afrontó nuevos desafíos.

Las primeras implementaciones de TCP⁶ se hicieron para grandes sistemas en tiempo compartido como Tenex y TOPS 20. Cuando aparecieron los ordenadores de sobremesa (desktop), TCP era demasiado grande y complejo como para funcionar en ordenadores personales. David Clark y su equipo de investigación del MIT empezaron a buscar la implementación de TCP más sencilla y compacta posible. La desarrollaron, primero para el Alto de Xerox (la primera estación de trabajo personal desarrollada en el PARC de Xerox), y luego para el PC de IBM.

Esta implementación operaba con otras de TCP, pero estaba adaptada al conjunto de aplicaciones y a las prestaciones de un ordenador personal, y demostraba que

⁶ <http://www.tempresas.cl>

las estaciones de trabajo, al igual que los grandes sistemas, podían ser parte de Internet.

En los años 80, el desarrollo de LAN, PC y estaciones de trabajo permitió que la naciente Internet floreciera.

La tecnología Ethernet, desarrollada por Bob Metcalfe en el PARC de Xerox en 1973, es la dominante en Internet, y los PCs y las estaciones de trabajo los modelos de ordenador dominantes.

El cambio que supone pasar de unas pocas redes con un modesto número de hosts (el modelo original de ARPANET) a tener muchas redes dio lugar a nuevos conceptos y a cambios en la tecnología.

En primer lugar, hubo que definir tres clases de redes (A, B y C) para acomodar todas las existentes.

1. La clase A representa a las redes grandes, a escala nacional (pocas redes con muchos ordenadores).
2. La clase B representa redes regionales.

3. La clase C representa redes de área local (muchas redes con relativamente pocos ordenadores).

Como resultado del crecimiento de Internet, se produjo un cambio de gran importancia para la red y su gestión. Para facilitar el uso de Internet por sus usuarios se asignaron nombres a los hosts de forma que resultara innecesario recordar sus direcciones numéricas. Originalmente había un número muy limitado de máquinas, por lo que bastaba con una simple tabla con todos los ordenadores y sus direcciones asociadas.

El cambio hacia un gran número de redes gestionadas independientemente (por ejemplo, las LAN) significó que no resultara ya fiable tener una pequeña tabla con todos los hosts. Esto llevó a la invención del DNS (Domain Name System, Sistema de Nombres de Dominio) por Paul Mockapetris de USC/ISI.

El DNS permitía un mecanismo escalable y distribuido para resolver jerárquicamente los nombres de los *hosts* (por ejemplo, *www.acm.org* o *www.ati.es*) en direcciones de Internet.

El incremento del tamaño de Internet resultó también un desafío para los routers. Originalmente había un sencillo algoritmo de enrutamiento que estaba implementado uniformemente en todos los routers de Internet. A medida que el

número de redes en Internet se multiplicaba, el diseño inicial no era ya capaz de expandirse, por lo que fue sustituido por un modelo jerárquico de enrutamiento con un protocolo IGP (Interior Gateway Protocol, Protocolo Interno de Pasarela) usado dentro de cada región de Internet y un protocolo EGP (Exterior Gateway Protocol, Protocolo Externo de Pasarela) usado para mantener unidas las regiones.

El diseño permitía que distintas regiones utilizaran IGP distintos, por lo que los requisitos de costo, velocidad de configuración, robustez y escalabilidad, podían ajustarse a cada situación.

Los algoritmos de enrutamiento no eran los únicos en poner en dificultades la capacidad de los routers, también lo hacía el tamaño de las tablas de direccionamiento. Se presentaron nuevas aproximaciones a la agregación de direcciones (en particular CIDR, Classless Interdomain Routing, Enrutamiento entre Dominios sin Clase) para controlar el tamaño de las tablas de enrutamiento.

A medida que evolucionaba Internet, la propagación de los cambios en el software, especialmente el de los hosts, se fue convirtiendo en uno de sus mayores desafíos.

DARPA financió a la Universidad de California en Berkeley en una investigación sobre modificaciones en el sistema operativo Unix, incorporando el TCP/IP

desarrollado en BBN. Aunque posteriormente Berkeley modificó esta implementación del BBN para que operara de forma más eficiente con el sistema y el kernel de Unix, la incorporación de TCP/IP en el sistema Unix BSD demostró ser un elemento crítico en la difusión de los protocolos entre la comunidad investigadora. BSD empezó a ser utilizado en sus operaciones diarias por buena parte de la comunidad investigadora en temas relacionados con informática.

Visto en perspectiva, la estrategia de incorporar los protocolos de Internet en un sistema operativo utilizado por la comunidad investigadora fue uno de los elementos clave en la exitosa y amplia aceptación de Internet.

Uno de los desafíos más interesantes fue la transición del protocolo para hosts de ARPANET desde NCP a TCP/IP el 1° de enero de 1983. Se trataba de una ocasión muy importante que exigía que todos los hosts se convirtieran simultáneamente o que permanecieran comunicados mediante mecanismos desarrollados para la ocasión.

TCP/IP había sido adoptado como un estándar por el ejército norteamericano tres años antes, en 1980. Esto permitió al ejército empezar a compartir la tecnología DARPA basada en Internet y llevó a la separación final entre las comunidades militares y no militares.

En 1983 ARPANET estaba siendo usada por un número significativo de organizaciones operativas y de investigación y desarrollo en el área de la defensa. La transición desde NCP a TCP/IP en ARPANET permitió la división en una MILNET para dar soporte a requisitos operativos y una ARPANET para las necesidades de investigación.

Así, en 1985, Internet estaba firmemente establecida como una tecnología que ayudaba a una amplia comunidad de investigadores y desarrolladores, y empezaba a ser empleada por otros grupos en sus comunicaciones diarias entre ordenadores. El correo electrónico se empleaba ampliamente entre varias comunidades, a menudo entre distintos sistemas. La interconexión entre los diversos sistemas de correo demostraba la utilidad de las comunicaciones electrónicas entre personas.

1.4. LA TRANSICIÓN HACIA UNA INFRAESTRUCTURA GLOBAL

Al mismo tiempo que la tecnología Internet estaba siendo validada experimentalmente y usada ampliamente entre un grupo de investigadores de informática se estaban desarrollando otras redes y tecnologías.

La utilidad de las redes de ordenadores (especialmente el correo electrónico utilizado por los contratistas de DARPA y el Departamento de Defensa en ARPANET) siguió siendo evidente para otras comunidades y disciplinas de forma que a mediados de los años 70 las redes de ordenadores comenzaron a difundirse allá donde se podía encontrar financiación para las mismas.

El Departamento norteamericano de Energía (DoE, Department of Energy) estableció MFENet para sus investigadores que trabajaban sobre energía de fusión, mientras que los físicos de altas energías fueron los encargados de construir HEPNet. Los físicos de la NASA continuaron con SPAN y Rick Adrion, David Farber y Larry Landweber fundaron CSNET para la comunidad informática académica y de la industria con la financiación inicial de la NFS (National Science Foundation, Fundación Nacional de la Ciencia) de Estados Unidos. La libre diseminación del sistema operativo Unix de ATT dio lugar a USENET, basada en los protocolos de comunicación UUCP de Unix, y en 1981 Greydon Freeman e Ira Fuchs diseñaron BITNET, que unía los ordenadores centrales del mundo académico siguiendo el paradigma de correo electrónico como "postales".⁷

⁷ <http://www.sut.es>

Con la excepción de BITNET y USENET, todas las primeras redes (como ARPANET) se construyeron para un propósito determinado.

Es decir, estaban dedicadas (y restringidas) a comunidades cerradas de estudiosos; de ahí las escasas presiones por hacer estas redes compatibles y, en consecuencia, el hecho de que durante mucho tiempo no lo fueran.

Además, estaban empezando a proponerse tecnologías alternativas en el sector comercial, como XNS de Xerox, DECNet, y la SNA de IBM⁸. Sólo restaba que los programas ingleses JANET (1984) y norteamericano NSFNET (1985) anunciaran explícitamente que su propósito era servir a toda la comunidad de la enseñanza superior sin importar su disciplina. De hecho, una de las condiciones para que una universidad norteamericana recibiera financiación de la NSF para conectarse a Internet era que "La conexión estuviera disponible para *todos* los usuarios cualificados del campus". En 1985 Dennis Jennings acudió desde Irlanda para pasar un año en NFS dirigiendo el programa NSFNET.

⁸ <http://www.svt.es>

Trabajó con el resto de la comunidad para ayudar a la NSF a tomar una decisión crítica: si TCP/IP debería ser obligatorio en el programa NSFNET.

Cuando Steve Wolff llegó al programa NFSNET en 1986 reconoció la necesidad de una infraestructura de red amplia que pudiera ser de ayuda a la comunidad investigadora y a la académica en general, junto a la necesidad de desarrollar una estrategia para establecer esta infraestructura sobre bases independientes de la financiación pública directa.

Se adoptaron varias políticas y estrategias para alcanzar estos fines.

La NSF optó también por mantener la infraestructura organizativa de Internet existente (DARPA) dispuesta jerárquicamente bajo el IAB (Internet Activities Board, Comité de Actividades de Internet). La declaración pública de esta decisión firmada por todos sus autores (por los grupos de Arquitectura e Ingeniería de la IAB, y por el NTAG de la NSF) apareció como la RFC 985 ("Requisitos para pasarelas de Internet") que formalmente aseguraba la interoperatividad entre las partes de Internet dependientes de DARPA y de NSF.

Junto a la selección de TCP/IP para el programa NSFNET, las agencias federales norteamericanas idearon y pusieron en práctica otras decisiones que llevaron al Internet de hoy:

- Las agencias federales compartían el costo de la infraestructura común, como los circuitos transoceánicos. También mantenían la gestión de puntos de interconexión para el tráfico entre agencias: Los "Federal Internet Exchanges" (FIX-E y FIX-W) que se desarrollaron con este propósito sirvieron de modelo para los puntos de acceso a red y los sistemas *IX que son unas de las funcionalidades más destacadas de la arquitectura de la Internet actual.
- Para coordinar estas actividades se formó el FNC (Federal Networking Council, Consejo Federal de Redes⁹).
- El FNC cooperaba también con otras organizaciones internacionales, como RARE en Europa, a través del CCIRN (Coordinating Committee on Intercontinental Research Networking, Comité de Coordinación Intercontinental de Investigación sobre Redes) para coordinar el apoyo a Internet de la comunidad investigadora mundial.

⁹ El deseo de intercambiar correo electrónico llevó a la aparición de uno de los primeros libros sobre Internet: *A Directory of Electronic Mail Addressing and Networks* de Frey y Adams, sobre traducción y envío de direcciones de correo. Denominado originalmente FRICC (Federal Research Internet Coordinating Committee, Comité de Coordinación federal de Investigación sobre Internet).

- Esta cooperación entre agencias en temas relacionados con Internet tiene una larga historia. En 1981, un acuerdo sin precedentes entre Farber, actuando en nombre de CSNET y NSF, y Kahn por DARPA, permitió que el tráfico de CSNET compartiera la infraestructura de ARPANET de acuerdo según parámetros estadísticos.
- En consecuencia, y de forma similar, la NFS promocionó sus redes regionales de NSFNET, inicialmente académicas, para buscar clientes comerciales, expandiendo sus servicios y explotando las economías de escala resultantes para reducir los costes de suscripción para todos.
- En el backbone NFSNET (el segmento que cruza los EE.UU.) NSF estableció una política aceptable de uso (AUP, Acceptable Use Policy) que prohibía el uso del backbone para fines "Que no fueran de apoyo a la Investigación y la Educación". El predecible e intencionado resultado de promocionar el tráfico comercial en la red a niveles locales y regionales era estimular la aparición y/o crecimiento de grandes redes privadas y competitivas como PSI, UUNET, ANS CO+RE, y, posteriormente, otras.
- Este proceso de aumento de la financiación privada para el uso comercial se resolvió tras largas discusiones que empezaron en 1988 con una serie de conferencias patrocinadas por NSF en la Kennedy School of

Government de la Universidad de Harvard, bajo el lema "La comercialización y privatización de Internet", complementadas por la lista "com-priv" de la propia red.

- En 1988 un comité del National Research Council (Consejo Nacional de Investigación), presidido por Kleinrock y entre cuyos miembros estaban Clark y Kahn, elaboró un informe dirigido a la NSF y titulado "Towards a National Research Network". El informe llamó la atención del entonces senador Al Gore (N. del T.: Vicepresidente de los EE.UU. desde 1992) le introdujo en las redes de alta velocidad que pusieron los cimientos de la futura «Autopista de la Información».
- La política de privatización de la NSF culminó en Abril de 1995 con la eliminación de la financiación del backbone NSFNET. Los fondos así recuperados fueron redistribuidos competitivamente entre redes regionales para comprar conectividad de ámbito nacional a Internet a las ahora numerosas redes privadas de larga distancia.

El backbone había hecho la transición desde una red construida con routers de la comunidad investigadora (los routers Fuzzball de David Mills) a equipos comerciales.

En su vida de ocho años y medio, el backbone había crecido desde seis nodos con enlaces de 56Kb a 21 nodos con enlaces múltiples de 45Mb. Había visto crecer Internet hasta alcanzar más de 50.000 redes en los cinco continentes y en el espacio exterior, con aproximadamente 29.000 redes en los Estados Unidos.

El efecto del ecumenismo del programa NSFNET y su financiación (200 millones de dólares entre 1986 y 1995) y de la calidad de los protocolos fue tal que en 1990, cuando la propia ARPANET se disolvió, TCP/IP había sustituido o marginado a la mayor parte de los restantes protocolos de grandes redes de ordenadores e IP estaba en camino de convertirse en *el* servicio portador de la llamada Infraestructura Global de Información.

1.5. TCP/IP

Es la base del Internet que sirve para enlazar computadoras que utilizan diferente sistemas operativos, y proporciona la transmisión de datos sobre la red.

1.5.1. PROTOCOLO TCP/IP

TCP/IP es el protocolo común utilizado por todos los ordenadores conectados a Internet, de manera que éstos puedan comunicarse entre sí. Hay que tener en

cuenta que en Internet se encuentran conectados ordenadores de clases muy diferentes y con hardware y software incompatibles en muchos casos, además de todos los medios y formas posibles de conexión.

Aquí se encuentra una de las grandes ventajas del TCP/IP, pues este protocolo se encargará de que la comunicación entre todos sea posible. TCP/IP es compatible con cualquier sistema operativo y con cualquier tipo de hardware. TCP/IP no es un único protocolo, sino que es en realidad lo que se conoce con este nombre es un conjunto de protocolos que cubren los distintos niveles del modelo OSI.

Los dos protocolos más importantes son:

- El TCP (Transmission Control Protocol)
- El IP (Internet Protocol), que son los que dan nombre al conjunto.

Ambos fueron desarrollados inicialmente en 1973 por el informático estadounidense Vinton Cerf como parte de un proyecto dirigido por el ingeniero norteamericano Robert Kahn y patrocinado por la Agencia de Programas Avanzados de Investigación (ARPA, por sus siglas en inglés) del Departamento Estadounidense de Defensa.

1.5.2. ARQUITECTURA

La arquitectura del TCP/IP como se muestra en la Figura 1 consta de cinco niveles o capas en las que se agrupan los protocolos, y que se relacionan con los niveles del Modelo OSI ver la Figura 2 de la siguiente manera:

Aplicación: Se corresponde con los niveles OSI (Open Systems Interconnect, Interconexión de Sistemas Abiertos) de aplicación, presentación y sesión. Aquí se incluyen protocolos destinados a proporcionar servicios, tales como correo electrónico (SMTP, Simple Mail Transfer Protocol, Protocolo Simple de Transferencia de Correo), transferencia de ficheros (FTP, File Transfer Protocol, Protocolo de Transferencia de Archivos), conexión remota (TELNET) y otros más recientes como el protocolo HTTP (Hypertext Transfer Protocol).

Transporte: Coincide con el nivel de transporte del modelo OSI. Los protocolos de este nivel, tales como TCP y UDP, se encargan de manejar los datos y proporcionar la fiabilidad necesaria en el transporte de los mismos.

Internet: Es el nivel de red del modelo OSI. Incluye al protocolo IP, que se encarga de enviar los paquetes de información a sus destinos correspondientes. Es utilizado con esta finalidad por los protocolos del nivel de transporte.

Red: Es la interfaz de la red real. TCP/IP no especifica ningún protocolo concreto, así es que corre por las interfaces conocidas.

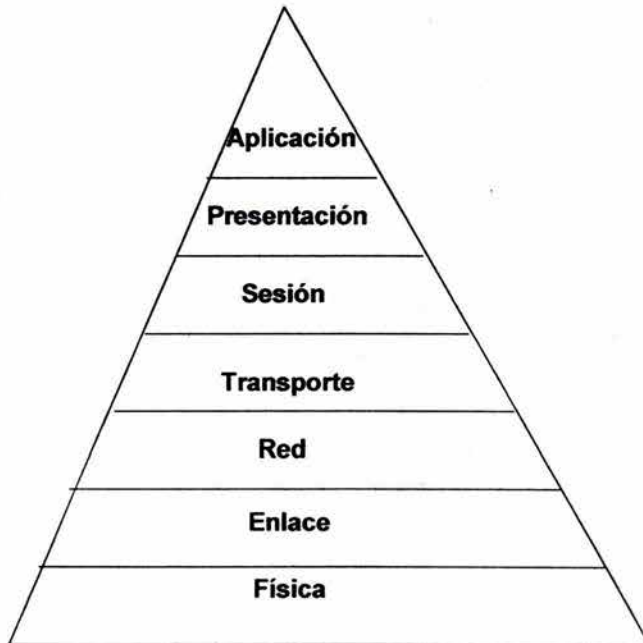
Físico: Análogo al nivel físico del OSI.

Figura 1 Arquitectura TCP/IP.



Fuente: López Cándido G., Fernández Manuel V., *Teoría de la Información y Codificación*. p. 226.

Figura 2 Modelo OSI.



Fuente: López Cándido G., Fernández Manuel V., *Teoría de la Información y Codificación*, p. 198.

El TCP/IP necesita funcionar sobre algún tipo de red o de medio físico que proporcione sus propios protocolos para el nivel de enlace de Internet. Por este motivo hay que tener en cuenta que los protocolos utilizados en este nivel pueden ser muy diversos y no forman parte del conjunto TCP/IP. Sin embargo, esto no debe ser problemático puesto que una de las funciones y ventajas principales del TCP/IP es proporcionar una abstracción del medio de forma que sea posible el intercambio de información entre medios diferentes y tecnologías que inicialmente son incompatibles.

Para transmitir información a través de TCP/IP, ésta debe ser dividida en unidades de menor tamaño. Lo que proporciona grandes ventajas en el manejo de los datos que se transfieren y, por otro lado, esto es algo común en cualquier protocolo de comunicaciones. En TCP/IP cada una de estas unidades de información recibe el nombre de "datagrama" (datagram), y son conjuntos de datos que se envían como mensajes independientes.

1.5.3. CARACTERÍSTICAS

Ya que dentro de un sistema TCP/IP los datos transmitidos se dividen en pequeños paquetes, éstos resaltan una serie de características.

- La tarea de IP es llevar los datos a granel (los paquetes) de un sitio a otro.
- Las computadoras que encuentran las vías para llevar los datos de una red a otra (denominadas enrutadores) utilizan IP para trasladar los datos. En resumen IP mueve los paquetes de datos a granel, mientras TCP se encarga del flujo y asegura que los datos estén correctos.
- Las líneas de comunicación se pueden compartir entre varios usuarios. Cualquier tipo de paquete puede transmitirse al mismo tiempo, y se ordenará y combinará cuando llegue a su destino.
- Los datos no tienen que enviarse directamente entre dos computadoras. Cada paquete pasa de computadora en computadora hasta llegar a su destino. Esto, claro está, es el secreto de cómo se pueden enviar datos y mensajes entre dos computadoras aunque no estén conectadas directamente entre sí. Lo que realmente sorprende es que sólo se necesitan algunos segundos para enviar un archivo de buen tamaño de una máquina a otra, aunque estén separadas por miles de kilómetros y pese a que los datos tienen que pasar por múltiples computadoras. Una de las razones de

la rapidez es que, cuando algo anda mal, sólo es necesario volver a transmitir un paquete, no todo el mensaje.

- Los paquetes no necesitan seguir la misma trayectoria. La red puede llevar cada paquete de un lugar a otro y usar la conexión más idónea que esté disponible en ese instante. No todos los paquetes de los mensajes tienen que viajar, necesariamente, por la misma ruta, ni necesariamente tienen que llegar todos al mismo tiempo.
- La flexibilidad del sistema lo hace muy confiable. Si un enlace se pierde, el sistema usa otro. Cuando usted envía un mensaje, el TCP divide los datos en paquetes, ordena éstos en secuencia, agrega cierta información para control de errores y después los lanza hacia fuera, y los distribuye.

En el otro extremo, el TCP recibe los paquetes, verifica si hay errores y los vuelve a combinar para convertirlos en los datos originales. De haber error en algún punto, el programa TCP destino envía un mensaje solicitando que se vuelvan a enviar determinados paquetes, algunos ejemplos de los protocolos que utiliza la pila de TCP/IP son:

- **FTP** (File Transfer Protocol). Se utiliza para transferencia de archivos.
- **SMTP** (Simple Mail Transfer Protocol). Es una aplicación para el correo electrónico.
- **TELNET**: Permite la conexión a una aplicación remota desde un proceso o terminal.
- **RPC** (Remote Procedure Call). Permite llamadas a procedimientos situados remotamente. Se utilizan las llamadas a RPC como si fuesen procedimientos locales.
- **SNMP** (Simple Network Management Protocol). Se trata de una aplicación para el control de la red.
- **NFS** (Network File System). Permite la utilización de archivos distribuidos por los programas de la red.

- **X-Windows.** Es un protocolo para el manejo de ventanas e interfaces de usuario.

1.6. APLICACIONES DE INTERNET

La tecnología de Internet es una precursora de la llamada "superautopista de la información", un objetivo teórico de las comunicaciones informáticas que permitiría proporcionar a colegios, bibliotecas, empresas y hogares acceso universal a una información de calidad que eduque, informe y entretenga.

Como ya se ha hecho mención, Internet es un conjunto de redes locales conectadas entre sí a través de una computadora especial por cada red, conocida como gateway. Las interconexiones entre gateways se efectúan a través de diversas vías de comunicación, entre las que figuran líneas telefónicas, fibras ópticas y enlaces por radio. Pueden añadirse redes adicionales conectando nuevas puertas.

La información que debe enviarse a una máquina remota se etiqueta con la dirección computarizada de dicha máquina.

Los distintos tipos de servicio proporcionados por Internet utilizan diferentes formatos de dirección (Dirección de Internet).

- Uno de los formatos se conoce como decimal con puntos, por ejemplo:
123.45.67.89.
- Otras informaciones para el encaminamiento, por ejemplo:
"mayor.dia.fi.upm.es".

Las redes situadas fuera de Estados Unidos utilizan sufijos que indican el país, por ejemplo (.es) para España o (.ar) para Argentina. Dentro de Estados Unidos, el sufijo anterior especifica el tipo de organización a que pertenece la red informática en cuestión, llamados Dominios Geográficos como se muestra en la Tabla 1.

Que por ejemplo puede ser una institución educativa (.edu), un centro militar (.mil), una oficina del Gobierno (.gov) o una organización sin ánimo de lucro (.org), llamados Dominios Genéricos como se describe en la Tabla 2.

Tabla 1 Dominios Geográficos.

DOMINIO	PAIS	DOMINIO	PAIS
.ar	Argentina	.gr	Grecia
.at	Austria	.je	República de Irlanda
.be	Bélgica	.it	Italia
.bo	Bolivia	.jD	Japón
.br	Brasil	.lu	Luxemburgo
.ca	Canadá	.mx	México
.ch	Suiza (Cantones Helvéticos)	.ni	Holanda (Netherlands)
.el	Chile	.no	Noruega
.co	Colombia	.oe	Perú
.cr	Costa Rica	.Di	Polonia
.cu	Cuba	•Dr	Puerto Rico
.de	Alemania (Deutschland)	-Dt	Portugal
.dk	Dinamarca (Denmark)	.ru	Federación Rusa
.ec	Ecuador	.se	Suecia
.es	España	.uk	Reino Unido (United Kingdom)
.fi	Finlandia	.uv	Uruguay
.fr	Francia	.ve	Venezuela

Fuente: <http://www.serweb.com>

Tabla 2 Dominios Genéricos.

Dominio	Creación	Significado	Responsable
com	1984	Organización comercial	Www.verisign-grs.com
edu	1984	Institución educativa de USA	Www.Networksolutions.com
gov	1984	Institución gubernamental de USA	Www.nic.gov
int	1988	Organización internacional	Www.iana.int
mil	1984	Organización militar de USA	Www.nic.mil
net	1985	Organización de red	Www.verisign-grs.Com
org	1984	Organización sin ánimo de lucro	Www.verisign-grs.Com
biz	2001	Negocios	Www.neulevel.biz
info	2001	Información	Www.afllias.info

Fuente: <http://www.serweb.com>

Una vez direccionada, la información sale de su red de origen a través de la puerta. De allí es encaminada de puerta en puerta hasta que llega a la red local que contiene la máquina de destino. Internet no tiene un control central, es decir, ningún ordenador individual que dirija el flujo de información.

Esto diferencia a Internet y a los sistemas de redes semejantes de otros tipos de servicios informáticos de red como CompuServe, America Online o Microsoft Network.

Los sistemas de redes como Internet permiten intercambiar información entre computadoras, y ya se han creado numerosos servicios que aprovechan esta función:

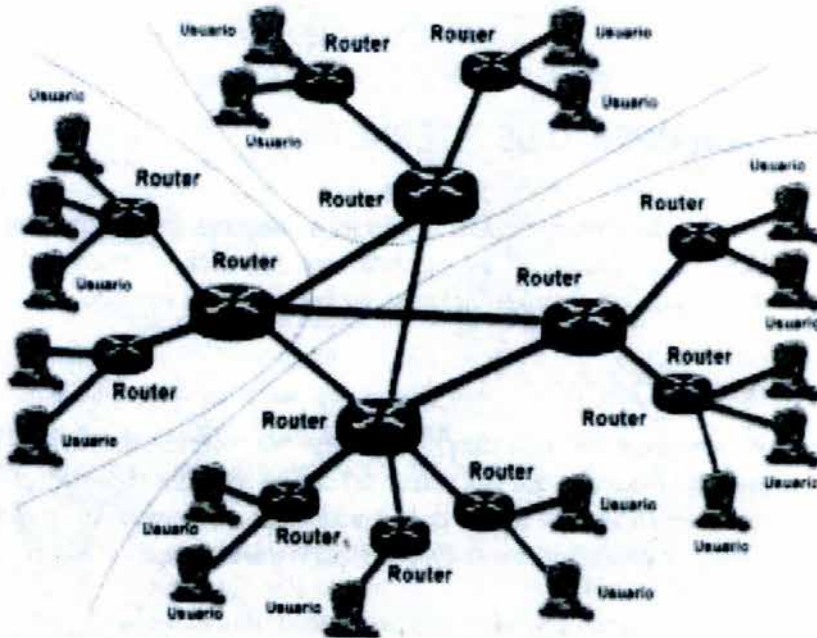
- Conectarse a un ordenador desde otro lugar (telnet).
- Transferir ficheros entre una computadora local y una computadora remota (protocolo de transferencia de ficheros, o FTP).
- Leer e interpretar ficheros de ordenadores remotos.

El servicio de Internet más reciente e importante es el protocolo de transferencia de hipertexto (http). El http puede leer e interpretar ficheros de una máquina remota: no sólo texto sino imágenes, sonidos o secuencias de vídeo. El http es el protocolo de transferencia de información que forma la base de la colección de información distribuida denominada World Wide Web.

1.7. ¿QUÉ ES UNA RED?

Conjunto de técnicas, conexiones físicas y programas informáticos empleados para conectar dos o más computadoras. Los usuarios de una red pueden compartir ficheros, impresoras y otros recursos, enviar mensajes electrónicos y ejecutar programas en otros ordenadores.

Figura 3 Red.



Fuente: <http://www.internautas.org>

1.8. COMPONENTES DE UNA RED

Son aquellos que conectan a los ordenadores entre si. Un ejemplo son las arjetas de red, los recursos y periféricos.

1.8.1. EL SOFTWARE DE APLICACIÓN

Está formado por programas informáticos que se comunican con los usuarios de la red y permiten compartir información (como archivos, gráficos o videos) y recursos (como impresoras o unidades de disco).

Un tipo de software de aplicación se denomina cliente-servidor. Las computadoras cliente envían peticiones de información o de uso de recursos a otras computadoras llamadas servidores, que controlan datos y aplicaciones. Otro tipo de software de aplicación se conoce como 'de igual a igual' (peer to peer).

En una red de este tipo, los ordenadores se envían entre sí mensajes y peticiones directamente sin utilizar un servidor como intermediario.

1.8.2. EL SOFTWARE DE RED

Consiste en programas informáticos que establecen protocolos, o normas, para que las computadoras se comuniquen entre sí. Estos protocolos se aplican enviando y recibiendo grupos de datos formateados denominados paquetes.

Los protocolos indican cómo efectuar conexiones lógicas entre las aplicaciones de la red, dirigir el movimiento de paquetes a través de la red física y minimizar las posibilidades de colisión entre paquetes enviados simultáneamente.

1.8.3. EL HARDWARE DE RED

Está formado por los componentes materiales que unen las computadoras. Dos componentes importantes son:

- Los Medios de Transmisión, que transportan las señales de los ordenadores (típicamente cables o fibras ópticas).
- El Adaptador de Red, que permite acceder al medio material que conecta a los ordenadores, recibir paquetes desde el *software* de red y transmitir instrucciones y peticiones a otras computadoras. La información se transfiere en forma de dígitos binarios, o bits (unos y

ceros), que pueden ser procesados por los circuitos electrónicos de los ordenadores.

1.9. TIPOS DE CONEXIÓN DE UNA RED

Son los medios por los cuales se transmiten y se recibe señales, permitiendo intercambiar la información.

1.9.1. CONEXIONES FÍSICAS

Permiten a los ordenadores transmitir y recibir señales directamente. Están definidas por el medio empleado para transmitir la señal, por la disposición geométrica de los ordenadores (topología) y por el método usado para compartir información.

1.9.2. CONEXIONES LÓGICAS O VIRTUALES

Que permiten intercambiar información a las aplicaciones informáticas, por ejemplo a un procesador de textos. Son creadas por los protocolos de red y permiten compartir datos a través de la red entre aplicaciones correspondientes a ordenadores de distinto tipo, como un Apple Macintosh y un PC de IBM.

Algunas conexiones lógicas emplean *software* de tipo cliente-servidor y están destinadas principalmente a compartir archivos e impresoras.

El conjunto de Protocolos de Control de Transmisión y Protocolo de Internet, es el conjunto de conexiones lógicas empleado por Internet, la red de redes planetaria. El TCP/IP, basado en *software* de aplicación de igual a igual, crea una conexión entre dos computadoras cualesquiera.

El medio empleado para transmitir información limita la velocidad de la red, la distancia eficaz entre ordenadores y la topología de la red. Los cables bifilares de cobre o los cables coaxiales proporcionan velocidades de transmisión de algunos miles de bps (bits por segundo) a largas distancias y de unos 100 Mbps (millones de bits por segundo) a corta distancia. Las fibras ópticas permiten velocidades de entre 100 y 1.000 Mbps a largas distancias.

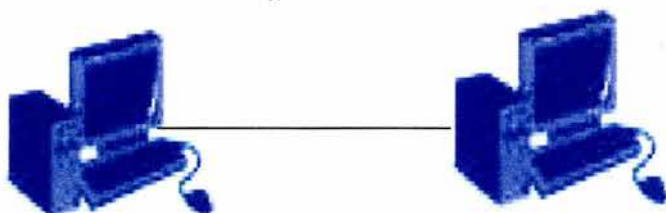
1.10. TOPOLOGÍAS DE RED

Las más usadas para organizar las computadoras de una red son:

1.10.1. TOPOLOGÍA DE PUNTO A PUNTO

Es la más sencilla, y está formada por dos ordenadores conectados entre sí.

Figura 4 Topología Punto a Punto.

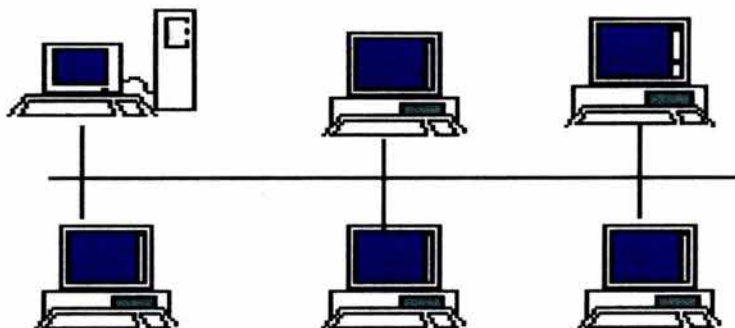


Fuente: <http://www.udabol.edu.bo>

1.10.2. TOPOLOGÍA DE BUS

Consta de una única conexión a la que están unidos varios ordenadores. Todas las computadoras unidas a esta conexión única reciben todas las señales transmitidas por cualquier computadora conectada.

Figura 5 Topología Bus.

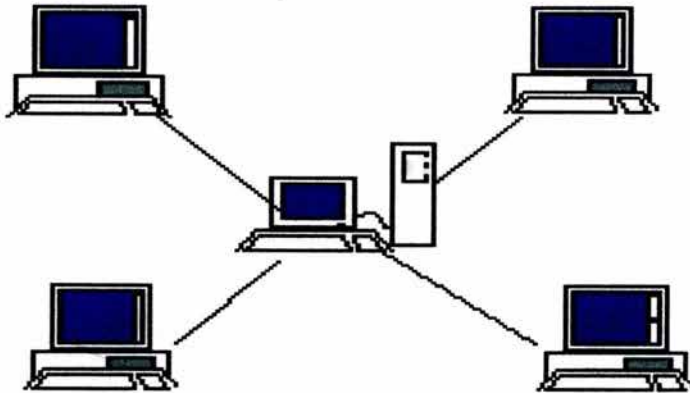


Fuente: <http://www.udabol.edu.bo>

1.10.3. TOPOLOGÍA EN ESTRELLA

Conecta varios ordenadores con un elemento dispositivo central llamado hub. El hub puede ser pasivo y transmitir cualquier entrada recibida a todos los ordenadores —de forma semejante a la topología de bus— o ser activo, en cuyo caso envía selectivamente las entradas a ordenadores de destino determinados.

Figura 6 Topología Estrella.

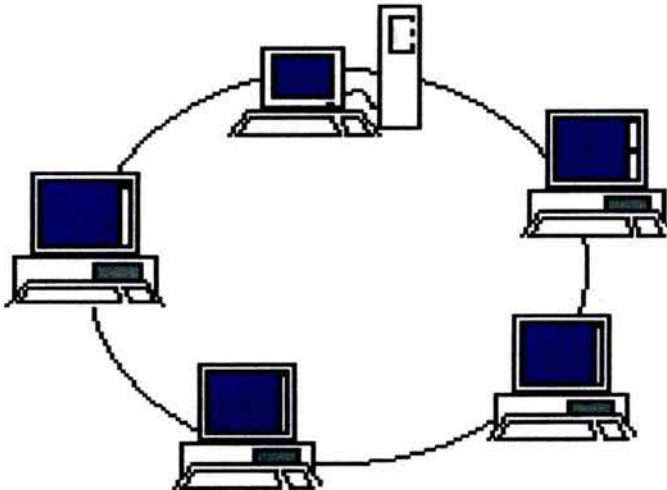


Fuente: <http://www.udabol.edu.bo>

1.10.4. TOPOLOGÍA EN ANILLO

Utiliza conexiones múltiples para formar un círculo de computadoras. Cada conexión transporta información en un único sentido. La información avanza por el anillo de forma secuencial desde su origen hasta su destino.

Figura 7 Topología Anillo.



Fuente: <http://www.udabol.edu.bo>

1.11. TRANSMISIÓN DE DATOS

La Transmisión de información de un lugar a otro, tanto dentro de un ordenador o computadora (por ejemplo, desde una unidad de disco a la memoria de acceso aleatorio), como entre éste y un dispositivo externo (dos ordenadores o un servidor de archivos, o un ordenador perteneciente a una red).

La velocidad de transmisión de datos se denomina también coeficiente de transmisión o velocidad de transferencia de datos y suele medirse en bits por segundo (bps). La velocidad de transmisión nominal es por lo general bastante mayor que la efectiva, debido a los tiempos de parada, procedimientos de verificación de errores y otros retrasos. Además, la transmisiones de datos desde diferentes orígenes a distintos destinos suelen competir entre sí en caso de utilizar la misma ruta de datos.

1.11.1. TIPOS DE TRANSMISIÓN DE DATOS

Es el envío de información entre dos computadoras, normalmente vía módems. Los datos se envían troceados, lo que se llaman tramas. Suelen utilizarse dos tipos:

1. Las Asíncronas.
2. Las Síncronas.

1.11.2. TRANSMISIÓN ASÍNCRONA

La transmisión asíncrona es un modo de transferencia de datos que notifica al sistema de recepción, cuándo cada carácter empieza y termina, acompañado con bits adicionales. Esos extra bits incluyen un bit de comienzo, bit de paridad y un bit de paro. A estos bits junto con el carácter se les conoce como Trama. Los módems que operan en modo asíncrono son llamados *módems asíncronos*.

Asíncrono es el término referido a las comunicaciones. Uno de los componentes esenciales de un ordenador es el reloj. Pues bien, cuando en el traspaso de información entre ordenadores no se utilizan mecanismos de sincronización mediante los relojes, sino que por cada carácter o conjunto de ellos se han de transmitir señales para asegurar la correcta transmisión, se dice que esta es asíncrona.

1.11.3. TRANSMISIÓN SÍNCRONA

La transmisión de datos síncrona involucra una continua y consistente (en tiempo) transferencia de datos. La duración del tiempo entre cada bit ó carácter mandado es preasignado por el sistema receptor y el transmisor. Esto provee un medio para el sistema de recepción para conocer cuando buscar cada carácter ó bien que

tanto tiempo tomará transmitir un carácter. Los módems que pueden ser sincronizados de esta manera son llamados *módems síncronos*.

Cada trama se identifica de las demás por un período de tiempo, para ello se utiliza el reloj del ordenador, y saben que cada cierta cantidad de pulsos de reloj han de emitir y recibir.

Además se incluyen distintos sistemas que sirven para corrección de errores, desde la paridad, que es lo más simple, hasta otros más complejos.

La Sincronización es necesaria en la transmisión de datos para unificar al receptor y al transmisor. Aunque existe el sincronismo de "arranque y parada", lo típico es mediante los respectivos relojes internos.

CAPÍTULO II

LÍNEA DIGITAL DE ABONADO DSL

2.1. ADSL NO VIENE SOLA

El término DSL (Digital Subscriber Line, Línea Digital de Abonado), este término hace referencia a una familia de tecnologías de modulación que permite transmitir datos a alta velocidad (banda ancha) utilizando el par de hilos de cobre del bucle de abonado de las redes telefónicas. A cada uno de los componentes de estas familias de tecnologías se les suele conocer por una letra seguida de las siglas DSL por ejemplo, ADSL, SDSL, HDSL, etc. Por esta razón a la familia de DSL también se le conoce como xDS.

Aprovechando la circunstancia de que DSL utiliza el mismo par de hilos del servicio telefónico, las empresas de telecomunicaciones suelen comercializar los servicios DSL ofreciendo toda una serie de ventajas adicionales: Uso simultáneo del teléfono y de la línea de datos (aunque hay tecnologías DSL que no lo permiten) permanecer siempre conectado, conectar varios ordenadores a la misma línea.

En realidad, DSL provee un circuito digital dedicado desde el usuario hasta la central telefónica. Así que, si un usuario o pequeño negocio se encuentra situado lo suficientemente cerca de una central telefónica que ofrece servicio DSL, podría pronto recibir información en proporciones de hasta 6.1 Mbps (de un teórico 8.448 Mbps), permitiendo transmisión continua de vídeo en movimiento, audio, e incluso efectos en tercera dimensión.

Las instalaciones de DSL comenzaron en 1998 en New York, continuaron y aceleraron el paso durante 1999 en un gran número de comunidades en los Estados Unidos y en otras partes. Compaq, Intel y Microsoft han desarrollado un modo estándar, fácil de instalar en las compañías telefónicas, llamado G.Lite el cual se espera que acelere el despliegue.

2.2. FAMILIA DSL

La Tabla engloba toda la familia DSL existente y muestra un pequeño comentario referente a algunas de sus características principales.

Tabla 3 Características principales de la familia DSL.

TIPOS DE DSL	DESCRIPCIÓN DEL ACRÓNIMO EN INGLÉS	COMENTARIO
IDSL	ISDN Digital Subscriber Line	Similar al servicio ISDN BRI pero únicamente información (sin voz en la misma línea).
CDSL	Consumer Digital Subscriber Line	Servicio sin partidores para el hogar y la pequeña empresa; similar a DSL Lite.
DSL Lite (Iguale que G. Lite)	"Splitterless" DSL Without the "Truck Roll"	El ADSL estándar sacrifica la velocidad con tal de no instalar un divisor o partidor en el hogar o en el negocio del usuario.
G. Lite (Iguale que DSL Lite)	"Splitterless" DSL Without the "Truck Roll"	El ADSL sacrifica la velocidad por no tener que instalar un divisor en la casa o negocio del usuario.

HDSL	High Bit-rate Digital Subscriber Line	Servicio T1/E1 entre servidor y compañía telefónica o dentro de una compañía; acceso del servidor WAN, LAN.
SDSL	Single-Line Digital Subscriber Line	Lo mismo que para HDSL, pero requiere de sólo una línea de par trenzado.
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line	Utilizado para acceso a Internet y al Web, Video en movimiento , video en demanda, y acceso remoto LAN.
RADSL	Rate-Adaptive Digital Subscriber Line	Similar a ADSL.
UDSL	Unidirectional Digital Subscriber Line (Propuesto por una Compañía en Europa)	Similar a HDSL.
VDSL	Very High Digital Subscriber Line	Utilizado en redes ATM o con fibra óptica.

Fuente: <http://www.adslnet.net>

La mayoría de estos acrónimos son todavía desconocidos por los usuarios, pero poco a poco, podrían suplantar a las tecnologías de acceso convencionales, al menos en determinadas aplicaciones específicas, ya que tienen una característica muy especial y poderosa que es la:

“ EXCELENTE UTILIZACIÓN DEL ANCHO DE BANDA ”

2.3. ANALIZANDO A LA FAMILIA DSL

A continuación se muestra un pequeño resumen de las características y funciones principales de cada una de las variaciones de la familia DSL.¹⁰

2.3.1. ADSL

ADSL (Línea Digital Asimétrica para el Subscriptor) es la variación que se volverá la más familiar para los usuarios, en el hogar y en los pequeños negocios.

2.3.2. CDSL

CDSL (Consumer DSL, 'DSL de Cliente') es una versión registrada de DSL que es algo más lenta que ADSL (1 Mbps de la central telefónica al usuario, probablemente menos del usuario a la central telefónica) pero tiene la ventaja de que no necesita de un splitter (Divisor o Filtro) en el extremo del usuario, y utiliza su propia tecnología portadora. Rockwell, que es propietario de la tecnología y realiza un conjunto de chips para ésta, cree que las compañías telefónicas deberían ser capaces de entregarla en la tarifa mensual de 40-45 dólares.

¹⁰ KESSLER, Gary C., Southwik Peter. *RDSL Conceptos, Funcionalidad y Servicios*. p. 44-50

2.3.3. G. LITE O DSL LITE

G. Lite (también conocida como DSL Lite, splitterless (Sin Divisor o Sin Filtro) ADSL, y ADSL Universal) es esencialmente un ADSL más lento que no requiere separación de la línea en el extremo del usuario sino que se las arregla para partirlas para el usuario de forma remota a la compañía telefónica. Esto ahorra el costo de lo que las compañías llaman "the truck roll", ó arrastre de gastos. G.Lite provee una proporción de información de 1.544 Mbps a 6 Mbps de la central telefónica al usuario y de 128 Kbps a 384 Kbps del usuario a la central telefónica. Se espera que G.Lite se convierta en la variación DSL más utilizada.

2.3.4. HDSL

La primera variación de DSL que se utilizó de manera considerable fue HDSL (High Bit-Rate DSL, 'DSL de Alta Velocidad') que se usa para transmisión digital de banda ancha dentro de una corporación y entre la compañía telefónica y el cliente.

La principal característica de HDSL es que es simétrica: una cantidad idéntica de ancho de banda está disponible en ambas direcciones. Por esta razón, la proporción máxima de información es más baja que para ADSL. HDSL puede

transportar lo mismo en un solo cable o en un par trenzado que en una línea T1 en Norte América (1,544 Kbps) o línea E1 en Europa (2,320 Kbps).

2.3.5. IDSL

IDSL (ISDN Digital Subscriber Line, 'DSL sobre RDSI') se trata de una solución para utilizar todo el ancho de banda del acceso básico de RDSI para transmitir datos. IDSL transmite a una velocidad máxima de 144 Kbps, aunque esta velocidad no es mucha, esta tecnología tiene la ventaja de poderse aplicar a grandes distancias de las centrales. Otra ventaja de esta solución es que se pueden seguir utilizando los módem RDSI existentes.

2.3.6. RADSL

RADSL (Rate Adaptive DSL, 'DSL de Velocidad Adaptable') es una tecnología de Westellen, donde el software es capaz de determinar la proporción en que las señales pueden transmitirse, en una línea telefónica establecida por el usuario. Si el domicilio del usuario está lejos de la central telefónica, o la línea telefónica tiene poca calidad, la velocidad máxima de transmisión será menor, y en caso contrario, será mayor. Aunque RADSL empezó siendo una tecnología distinta dentro de la familia DSL, cada vez más se incorpora esta modalidad a los módem de cualquier otro miembro de la familia DSL.

2.3.7. SDSL

SDSL (Línea Simple de DSL o Línea de Abonado Digital Simétrica) esta solución permite disponer de una conexión simétrica de hasta 2,32 Mbps. Esto quiere decir que tanto el canal de bajada (de Internet hacia el Usuario) como el de subida (del Usuario a Internet) tendrán el mismo ancho de banda. El inconveniente de esta solución es que la línea telefónica sobre la que se instala no puede seguir utilizándose para el servicio telefónico.

2.3.8. UDSL

UDSL (Unidireccional DSL) es una propuesta proveniente de una compañía europea. Es una versión unidireccional de HDSL.

2.3.9. VDSL

VDSL (Very-High-Bit-Rate DSL, 'DSL de muy Alta Velocidad') es una tecnología en desarrollo la cual promete proporciones mucho más altas en distancias relativamente cortas (entre 51 y 55 Mbps en líneas de hasta 1,000 pies o 300 metros de largo). Se prevé que VDSL pueda emerger un tiempo después de que ADSL sea desplegado ampliamente y pueda coexistir con éste.

2.4. ¿CÓMO TRABAJA ADSL?

El servicio telefónico tradicional (a veces llamado "Servicio telefónico llano y viejo" o POTS) conecta a su casa o pequeño negocio con una compañía telefónica por medio de cables de cobre que son enrollados entre ellos y son llamados par trenzado. El servicio telefónico tradicional se creo para dejar que el usuario intercambie información de voz con otros usuarios telefónicos y el tipo de señal utilizada por este tipo de transmisión es llamada una señal análoga.

Un instrumento de potencia de entrada tal como un aparato telefónico toma una señal acústica (la cual es una señal análoga natural) que se convierte en una equivalente eléctrica en términos de volumen (amplitud de señal) y tono (frecuencia de cambio de onda).

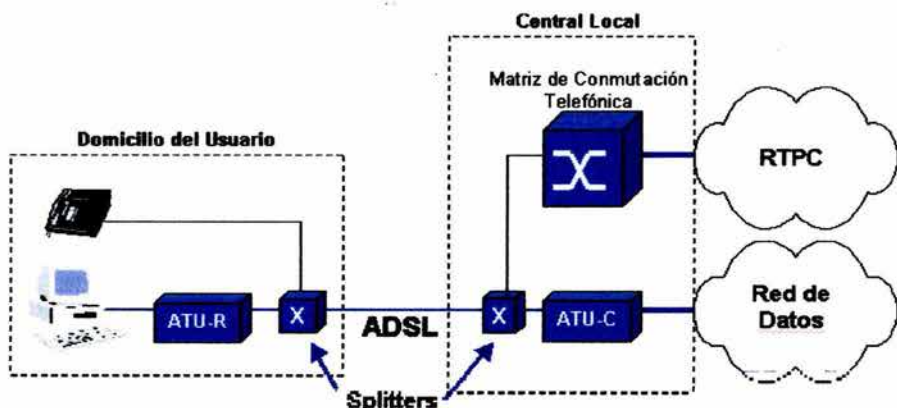
Debido a que la transmisión proveniente de la compañía telefónica es ajustada la transmisión análoga de onda, es más fácil que utilice esta manera para obtener información de un lado a otro entre su teléfono y la compañía telefónica. Es por ello que su computadora tiene que poseer un módem, para que pueda demodular la señal análoga y cambiar su valor en la fila de valores de 0 y 1 que es llamada información digital.

Debido a que la transmisión análoga tan sólo utiliza una pequeña porción de la cantidad disponible de información que puede ser transmitida en cables de cobre,

la máxima cantidad de información que se puede recibir utilizando módems ordinarios es de alrededor de 56 Kbps (miles de bits por segundo). (Con ISDN, que podría verse como un precursor limitado del DSL, recibe hasta 128 Kbps) La habilidad de la computadora para recibir información está limitada por el hecho de que la información filtrada en la compañía telefónica que llega como información digital, la pone en una forma análoga desde su línea telefónica, y requiere que su módem sea cambiado de nuevo a digital. En otras palabras, la transmisión análoga entre el usuario y la compañía telefónica es de un ancho de banda con cuello de botella.

La Línea Digital del Subscriptor es una tecnología que agrega información digital y no requiere cambiar de forma análoga y de regreso. La información digital se transmite a su computadora directamente como información digital y esto permite a la compañía telefónica usar un ancho de banda mucho más grande con el fin de que se le transmita al usuario como se muestra en la figura 14. Además de que la señal puede separarse para que así algo del ancho de banda se utilice para transmitir una señal análoga donde se utilice el teléfono y la computadora al mismo tiempo en la misma línea.

Figura 8 Cómo trabaja ADSL.



Fuente: SUMMERS, Charles K., *ADSL: Standards, Implementation and Architecture*, pp. 177.

2.5. ¿QUIÉN OFRECE EL SERVICIO ADSL?

El foro de ADSL ha identificado más de 50 compañías alrededor del globo que venden o tiene intención de vender productos de ADSL. Los productos ADSL entran en varias categorías generales:

- Los Proveedores de Módem ADSL fabrican ATU y splitters.
- Los Proveedores de Redes de acceso ADSL construyen equipos de distribución de servicios ADSL, terminales y decodificadores.

- Los Proveedores de Servicios o de acceso a redes ofrecen servicios basados en ADSL.
- Los Proveedores de equipos de gestión y analizadores construyen equipos de pruebas de la línea física y dispositivos de gestión de red.

Lo siguiente es una colección de empresas que se han interesado por ofrecer un mejor servicio utilizando la tecnología ADSL:

2.5.1. PRIMARY NETWORK

En los Estados Unidos en el medio Oeste, Primary Network comenzó a ofrecer el servicio DSL a residentes y negocios en el área de San Luis, Missouri a finales del 2000. Siendo así uno de los más grandes proveedores de servicio DSL en el medio oeste.

2.5.2. SBC COMMUNICATION

SBC Communications, En California, cerca de 255 oficinas centrales de compañías telefónicas proveerán servicio a 5 millones de hogares y a 900,000 negocios. En Missouri y Texas, la compañía Southwestern Bell de SBC mejorará 271 oficinas centrales para 3.2 millones de hogares y 440,000 negocios. Los negocios o usuarios que utilicen mucho el servicio pueden pagar más y obtener

velocidades más rápidas de descarga y de carga. Para la proporción básica, se les garantiza a los usuarios 384 Kbps para bajar y 128 Kbps para subir. Los usuarios con poder pueden obtener hasta 6 Mbps de la central telefónica al usuario y 384 Kbps del usuario a la central telefónica.

2.5.3. BELL ATLANTIC

Bell Atlantic ha anunciado planes para un gran despliegue de ADSL en el noroeste de los Estados Unidos tanto para hogares como para clientes corporativos. El servicio actualmente se ofrece en el área metropolitana de Boston, Philadelphia, Pittsburgh, Washington DC, y el norte de Nueva Jersey. Bell Atlantic ofrece lo que llama Personal Infospeed DSL a velocidades de 640 Kbps para bajar y 90 Kbps para subir.

2.5.4. PROFESSIONAL INFOSPEED

Professional Infospeed ofrece velocidades de 1.6 Mbps para bajar y 90 Kbps para subir, a 59.95 dólares al mes, o 109.95 dólares mensuales con acceso a Internet. Power Infospeed provee hasta 7.1 Mbps de la central telefónica al usuario y 680 Kbps del usuario a la central telefónica por 109.95 dólares al mes, o 189.95 dólares mensuales con acceso a Internet. Los proveedores de equipo de red son Alcatel, Globespan y Westell. Entre los fabricantes de PC que apoyarán la tecnología Infospeed están Apple Computer, Compaq y Dell Computer.

2.5.5. BELL SOUTH

Bell South está ofreciendo un servicio de ADSL de partición en 30 mercados, desde agosto de 1998 a través de canales NSP (Network Service Provider, Proveedores de Servicio de Red). Bell South proveerá acceso a todos los lazos calificados DSL a través del puerto simple de transferencia en forma asíncrona en cada uno de los ocho estados del sureste.

2.5.6. US WEST

US West planea ofrecer servicio DSL en 40 ciudades en el este de los Estados Unidos. Actualmente, DSL se ofrece en Portland, Oregon y Seattle, Washington.

2.5.7. CORPORATION GTE

Corporación GTE ha ofrecido ADSL a 1,000 unidades vivas en Marina del rey, California. Las proporciones de información de la central telefónica al usuario son hasta de 1.5 Mbps y del usuario a la central telefónica de hasta 1 Mbps. El servicio para los residentes está alrededor de 50 dólares al mes, y para las corporaciones de 200 dólares al mes.

2.5.8. OPTIMUN COMMUNICATIONS

Optimun Communications suministra tanto ADSL como HDSL en la costa oeste del área de Tampa. Las proporciones de información de la central telefónica al usuario son de hasta 3.2 Mbps y del usuario a la central telefónica de hasta 1.2 Mbps. Las tarifas mensuales son aproximadamente de 99 dólares.

2.5.9. TELMEX

Telmex con el fin de estar más cerca de sus clientes diseñó una oferta comercial en la que él mismo puede instalar su servicio *PRODIGY INFINITUM (ADSL)*. Ofrece un mundo infinito de posibilidades, se mencionaran solo algunas de las aplicaciones más comunes.

- La banda ancha que se entrega a través de líneas telefónicas comunes es denominada línea de abonado digital (DSL por sus siglas en inglés). Utilizando su línea telefónica, la tecnología DSL entrega Internet de alta velocidad al mismo tiempo que el servicio de voz. No es necesario instalar una línea adicional para el servicio de Internet.
- La tecnología DSL utiliza tan sólo una parte del ancho de banda de la línea telefónica para poder conectarse, por lo que tendrá la facilidad de navegar por Internet y hablar por teléfono al mismo tiempo. Además, la conexión a

Internet no utiliza la red pública de conmutación de voz, o lo que es lo mismo, no existe una contabilización de llamada local por cada acceso que uno realice.

Es el servicio de Internet a Exceso de Velocidad que se sustenta en la tecnología ADSL, lo que permite de la Línea Telmex es que se convierte en un enlace de banda ancha, en donde se pueden transmitir voz y datos de forma simultánea, por lo que se puede conectar en forma permanente a la red de Internet y al mismo tiempo ocupar la Línea Telmex para realizar las llamadas sin dejar de estar en contacto con amigos y familiares.

El servicio de acceso a Internet de alta velocidad de Prodigy Infnitum de Telmex, nos permite dar acceso a más de un equipo de cómputo al ciberespacio, maximizando el valor de su inversión.

Existen varias alternativas para lograr el cometido señalado en el párrafo anterior, y a continuación se mencionan las más comúnmente usadas.

- Por medio de hardware (ruteador).
- Por medio de software adicional que convierte a una PC en un servidor Gateway.

Solución mediante el uso de Hardware

- **Módem ADSL Bridge + Ruteador.**

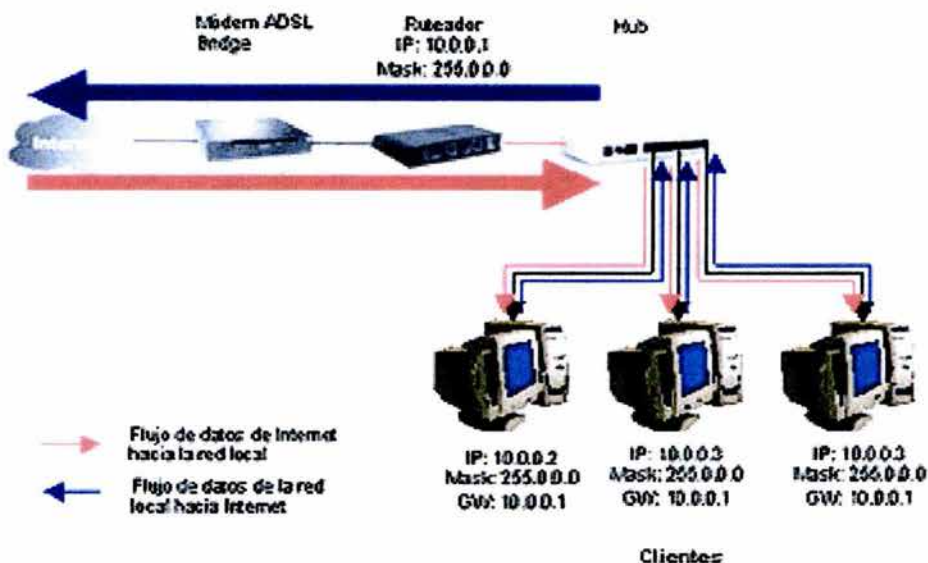
- **Se requiere conectar el módem de ADSL a un equipo ruteador :**

El ruteador establece la conexión de forma automática a Internet utilizando su cliente PPPoE.

El flujo de datos de Internet hacia la red local (flechas en rojo) pasa a través del módem y llega al ruteador, el cual se encarga de distribuir la información hacia los equipos (Clientes). Cuando los equipos hacen una petición hacia Internet, el flujo de datos de la red local hacia Internet (flechas en azul) pasa a través del HUB hacia el ruteador y éste a su vez dirige el tráfico de datos por el módem hacia Internet. Ver figura 9.

Figura 9 Diagrama.

Diagrama Esquemático de Conexión por Hardware con Módem ADSL Bridge + Ruteador

Fuente: <http://www.ucbca.edu.bo>

Requerimientos Técnicos mínimos:

- Procesador Pentium a 166 Mhz (o compatible).
- 32 Mb de memoria RAM.
- 40 Mb disponibles en disco duro.
- CD Rom 2X.
- Sistema operativo: Windows 98, 2000, XP, ME, Windows NT 4.0 Explorer 6, sistema operativo MAC.
- Puerto USB o Puerto Ethernet disponible.

La Tabla 4 nos muestra los diferentes costos de servicio que Telmex brinda a los usuarios para poder disfrutar de los beneficios que nos ofrece ADSL:

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

Tabla 4 Costos de Servicio Telmex.

Prodigy Infinitem	Velocidad vs. Dial Up	Velocidad de Bajada	Velocidad de Subida	PC en R ed (2)	Renta mensual IP Dinámica	Renta mensual IP Fija(3)
256 Kbps	Hasta 8 veces mas rápido	de 128 hasta 256 kbps	Hasta 128 kbps	Hasta 16 kbps	\$349.00	\$1,349.00
512 Kbps	Hasta 16 veces mas rápido	de 256 hasta 512 kbps	128 kbps	Hasta 32 kbps	\$599.00	\$1,599.00
1,000 Kbps	Hasta 33 veces mas rápido	de 512 hasta 1000 kbps	256 kbps	Hasta 48 kbps	\$999.00	\$1,999.00
2,000 Kbps	Hasta 66 veces mas rápido	2000 kbps	512 kbps	Hasta 64 kbps	\$4,599.00	\$5,599.00

Fuente: <http://www.telmex.com>

CAPÍTULO III

ADSL LA NUEVA TECNOLOGÍA

3.1. ¿QUÉ ES ADSL?

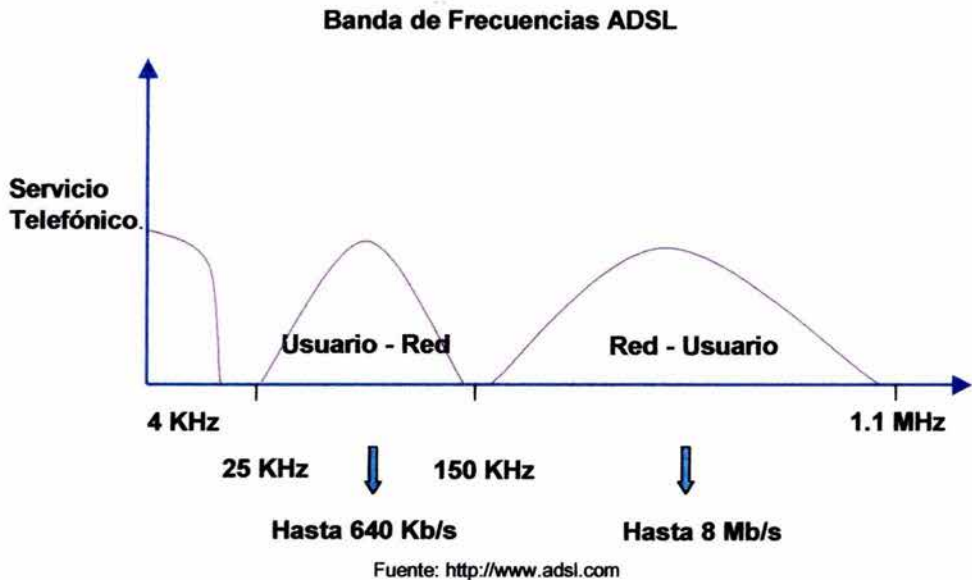
ADSL (*Asymmetric Digital Subscriber Line* o *Línea de Abonado Digital Asimétrica*) es una tecnología que, basada en el par de cobre de la línea telefónica normal, la convierte en una línea de alta velocidad.

La tecnología ADSL fue desarrollada en 1989 por los laboratorios Bellcore (creadores del ISDN). Actualmente el ADSL Forum (asociación que agrupa a los distintos fabricantes de ADSL), se encarga de la estandarización de esta nueva tecnología.

ADSL es una tecnología para la transmisión digital de información en un ancho de banda mayor, a través de las líneas telefónicas existentes, tanto en los hogares como en los negocios.

En el servicio ADSL el envío y recepción de los datos se establece desde el ordenador 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, para ello se establecen tres canales independientes sobre la línea telefónica estándar.

Figura 10 Servicio ADSL.



Se basa en conectar dos módems a ambos extremos de una línea telefónica tradicional (cable par trenzado), utilizando un tipo de modulación avanzada que elimina interferencias que se producen en este tipo de cable.

Este tipo de modulación se basa en dividir en sub-bandas el rango de frecuencias disponibles. En cada banda se utiliza una modulación, simulándose así la función de varios módems tradicionales trabajando en paralelo, donde además, las velocidades de transmisión, tanto de entrada como de salida, son muy diferentes, que justifica el porqué se le llama "asimétrica".

La velocidad de transmisión en la tecnología ADSL depende según el sentido, distancia, calidad de la línea y calibre del cable:

- De la central telefónica al usuario se puede alcanzar una velocidad de transmisión de 8 Mbps.
- Del usuario a la central telefónica se puede alcanzar una velocidad de transmisión de 640 Kbps.

En concreto, ADSL es una tecnología que permite un reparto asimétrico del ancho de banda disponible, dividiendo ese ancho de banda disponible en tres canales:

- El primer canal se emplea para comunicaciones de voz (las tradicionales).
- El segundo canal se emplea para enviar datos desde el ISP (Internet Service Provider, Proveedor de Servicios de Internet) al usuario a anchos de banda disponibles desde 16 Kbps hasta 8 Mbps.
- El tercer canal se emplea para enviar datos desde el usuario al ISP, y alcanza un ancho de banda de 640 Kbps.

Logrando de esta manera ofrecer simultáneamente y sobre el mismo par de hilos, servicios de comunicaciones de datos a las cifras indicadas anteriormente y servicios de voz.

3.2. ¿CÓMO SURGE ADSL?

Dado que el futuro es de las redes de alta velocidad, la rapidez (o mejor lentitud) del Internet está limitada, sobre todo por el alambrado telefónico que conecta al usuario con la central telefónica. Este alambrado telefónico es llamado "línea de abonado o subscriber", el cual consta de 2 alambres de cobre rodeados de plástico, mejor conocido como par trenzado.

Todas las líneas telefónicas usan el par trenzado en la línea de abonado, ya que es barato y su capacidad es más que suficiente para hablar, limitando así la capacidad para transportar datos; aún con la ayuda de los módems más modernos no podemos sobrepasar este límite.

Es decir con este cable (par trenzado) y con la ayuda de un módem se pueden obtener hasta 56 Kbps; por lo que sería imposible enviar por este cable una señal de televisión, ya que necesita como mínimo 1.5 Mbps.

Así que las compañías telefónicas del mundo están atrapadas, con miles de millones de dólares invertidos, en redes incapaces de alcanzar las velocidades que el futuro inmediato demanda.

De esta manera, podemos decir, que ADSL surge como la tecnología que romperá con las limitaciones del par trenzado, para la transportación de datos.

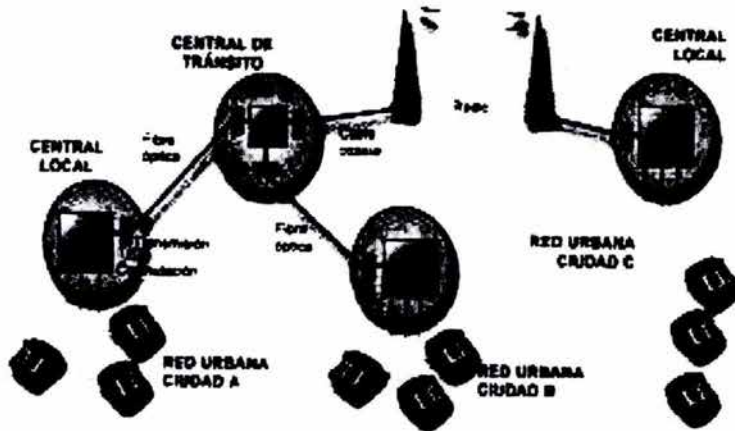
Por eso, cuando se trata de dar acceso a usuarios remotos, utilizar tecnologías de alta velocidad del tipo de ATM (Asynchronous Transfer Mode, Modo de Transferencia Asíncrona) o Frame Relay (Transmisión de Tramas) no parece lo más aconsejable: aunque las redes de los operadores puedan soportar tráfico de varios megabytes por segundo, la mayoría de las pequeñas oficinas y usuarios remotos no podrán absorber toda esa capacidad.

Pero ahora con ADSL las cosas están cambiando, la tecnología ADSL puede hacer posible el sueño de muchos, "navegar sin esperas".

3.3. LA LÍNEA TELEFÓNICA DE COBRE

Las redes de telecomunicaciones que prestan el servicio telefónico se conocen de forma general como Red Telefónica Básica (RTB), las líneas telefónicas de cobre están por todas partes, ahora existen unos 700 millones de líneas de par trenzado.

Figura 11 Red Telefónica Básica.



Fuente: GRIGONIS, Richard, *Telefonia por Internet*. p.37.

La red telefónica permite que por una línea se pueda transmitir cualquier frecuencia que esté comprendida entre los 300 y los 3.400 Hz. Esto hace que el ancho de banda de un canal telefónico sea de 3.100 Hz. Una característica importante de la red telefónica es que, una vez establecida la comunicación los usuarios tienen a su disposición un canal telefónico dedicado exclusivamente a esa llamada.

En cuanto a la transmisión de datos, la red telefónica presenta el inconveniente de su estrecho ancho de banda (3.100 Hz.) y su lento proceso de establecimiento de cada comunicación. esto hace que con la tecnología actual no se puedan alcanzar velocidades de transmisión de datos superiores a los 56 Kbps.

ADSL eliminará el último cuello de botella (central telefónica - usuario) del acceso a alta velocidad para Internet, LAN (Local Area Network, Red de Area Local) corporativas, vídeo a la carta, educación y formación por vídeo y una gran cantidad de aplicaciones que hoy solo podemos imaginar.

En muchos países como en México, la definición de las telecomunicaciones que se contempla en el marco regulatorio aún sigue basándose en el viejo servicio telefónico (*Plain Old Telephone Service* o mejor conocido como POTS). De hecho, gran parte de la literatura sobre las políticas de acceso/servicio universal se centra únicamente en el servicio telefónico.

Lo valioso de las redes de telefonía es que son las que establecen la posibilidad física para que en el futuro se puedan entregar los demás servicios de telecomunicaciones a los clientes. A través de la línea telefónica, se pueden llegar a ofrecer servicios digitales tales como el fax y el acceso a Internet. Más aún, conforme la capacidad y velocidad de transmisión de datos (lo que se conoce como el "ancho de banda") siga en aumento como hasta ahora. A la hora de diseñar las políticas para el sector, no se puede perder de vista esta noción de la red de telefonía como la base para proveer servicios avanzados.

Resulta impracticable en el corto plazo que en los países de bajos niveles de ingresos como México¹¹ se puedan implementar políticas para extender los servicios avanzados de información como Internet a toda la población. Más que promover políticas para que todos los servicios estén disponibles para todos (lo que resulta una fantasía), se trata de pensar las telecomunicaciones de una manera distinta.

3.3.1. TIPOS DE LÍNEAS DE CONEXIÓN

Existen dos tipos básicos de líneas de conexión para unir dispositivos de comunicaciones, estas conexiones se hacen por medio de líneas y conmutadas.

3.3.1.1. LÍNEAS ARRENDADAS

Una línea arrendada (Leased Line), también llamada comúnmente línea privada o dedicada, se obtiene de una compañía de comunicaciones para proveer un medio de comunicación entre dos instalaciones que pueden estar en edificios separados en una misma ciudad o en ciudades distantes. Aparte de un cobro por la instalación o contratación [pago único], la compañía proveedora de servicios (carrier) le cobrará al usuario un pago mensual por uso de la línea, el cual se basará en la distancia entre las localidades conectadas.

¹¹ Net, Volúmen V, número 50, 7 de Mayo de 1999.

Este tipo de líneas tienen gran uso cuando se requiere cursar:

- Una cantidad enorme de tráfico.
- Cuando este tráfico es continuo.

Es muy utilizada este tipo de líneas por bancos, industrias, instituciones académicas, etc.

Las ventajas de la líneas arrendadas son:

- Existe un gran ancho de banda disponible (desde 64 Kbps).
- Ofrecen mucha privacidad a la información.
- La línea es dedicada las 24 hrs.
- No se requiere marcar ningún número telefónico para lograr el acceso.

Las desventajas:

- El costo mensual es relativamente costoso.

Falta página

N° 91

Una vez que concluye la comunicación, la central desconecta la trayectoria que fue establecida para la conexión y reestablece todas las trayectorias usadas tal que queden libres para otras conexiones.

Este tipo de líneas tienen gran uso cuando se requiere cursar:

- Una cantidad pequeña de tráfico.
- Cuando éste tráfico es esporádico.

Es muy utilizada este tipo de líneas por bancos, industrias, instituciones académicas, y usuarios en general, etc.

Las ventajas de la líneas conmutadas:

- La comunicación con este tipo de líneas es muy amplia debido a que existen mundialmente más de 600 millones de subscriptores.
- El costo de contratación es relativamente barato.
- No se necesita ningún equipo especial, solo un módem y una computadora.

- El costo depende del tiempo que se use (tiempo medido) y de la larga distancia.

Las desventajas:

- No ofrecen mucha privacidad a la información.
- Se requiere marcar un número telefónico para lograr el acceso.
- La comunicación se puede interrumpir en cualquier momento.
- El ancho de banda es limitado (en el orden de Kbps)
- La conexión entre ambas depende de que la parte marcada no esté ocupada su línea y también de que el número de circuitos tanto para la comunicación local como nacional sean los suficientes.

Este tipo de líneas también se contrata ante una compañía telefónica, los incluyen una contratación de la línea el costo dependerá si ésta línea es residencial o comercial, una pequeña renta mensual y el servicio medido, más los costos de la larga distancia, en caso de que se utilice.

3.4. ADAPTACIÓN A LA INFRAESTRUCTURA DE COBRE

Las tecnologías de módems de cobre como ADSL comenzaron mucho antes que los productos de acceso de la competencia como módem de cable y satélite, los cuales requieren enormes inversiones de infraestructura para alcanzar omnipresencia.

El ancho de banda de ADSL es inherentemente flexible. ADSL se puede adaptar a condiciones de variación de línea para ofrecer el mejor desempeño posible. No todas las líneas de cobre se crean igual. Aquí ADSL supera a las tecnologías de cobre existentes como ISDN y tono alto, no sólo ofreciendo más ancho de banda sino también una variedad de velocidades y calidad asegurada al adaptarse a las condiciones de la línea. ADSL permite a los proveedores de servicio fijar sus servicios.

Un primer paso para entender el funcionamiento de los módems, es comprender la diferencia entre una señal digital y una analógica. Un valor analógico, un número real, no tiene fin; así por ejemplo, el número $1/3$ es igual a $0.3333.....$ donde el 3 puede repetirse para siempre, o el número $3/4$ es igual a $0.7500.....$ con ceros repetidos hasta el infinito.

En este sentido, el conjunto de los números reales puede representarse como una línea continua.

Una aproximación digital de un valor analógico, convierte la línea de valores infinitamente próximos, en valores discretos, por ejemplo, el conjunto de los números enteros. Este proceso de aproximación redondea el valor analógico a un cierto número de posiciones decimales. Por ejemplo, redondear $1/3$ a cero posiciones decimales nos da 0, y el redondeo de $3/4$ nos da 1 (siguiendo las reglas aceptadas para el redondeo).

Un ejemplo físico sencillo sería el de un reloj de pulsera cuyas manecillas cambien de posición de manera continua (no en saltos); en este caso se trata de una representación analógica de la hora. Aquí, el tiempo tiene un rango de valores continuo, como por ejemplo de las 12:00 exactas a las 12:00 y $1/3$ de segundo, o cualquier valor intermedio. Por el contrario, un reloj con pantalla digital está limitado a estados discretos. Aquí el tiempo salta de las 12:00 y 0 segundos a las 12:00 y un segundo, sin señalar el tiempo intermedio.

En el ejemplo del reloj digital, el tiempo es representado por 10 diferentes valores (0, 1, 2, 3,.....9). Sin embargo las señales digitales normalmente están más limitadas en el número de valores que pueden adoptar. El sistema digital binario (el que se utiliza en las computadoras) tiene únicamente dos estados: 0 y 1.

3.5. MÓDEM

La palabra módem es una mezcla de las palabras modulation (modulación) y demodulation (demodulación), y es un dispositivo que adapta una computadora o terminal, a una línea telefónica con el objeto de enviar y recibir información.

En las computadoras toda la información (datos, programas, instrucciones, etc.) está representada internamente en forma binaria. Así por ejemplo, el número 163 decimal equivale, en lenguaje binario, al número 10100011 en donde únicamente se utilizan ceros y unos.

En este sentido, en cada circuito físico de su máquina, cada pieza elemental de información (bit) está representada por la presencia (1) o ausencia de señal (0), o bien por dos valores discretos; por ejemplo: 0.2V y 1V, donde la letra V representa el Voltaje, que es como en última instancia se representan físicamente las señales.

Por otro lado, su línea telefónica es un medio esencialmente analógico, en donde la información (voz, datos, etc.) se envía por medio de una señal de voltaje analógica que registra las variaciones en la señal de información (diferencias en la presión de la voz, o cambios en la señal recibida del módem). Ver la Figura 12

Figura 12 Funcionamiento del Módem.



Fuente: <http://www.vodafone.es>

El módem convierte los pulsos digitales recibidos de su computadora, en tonos dentro del rango de audio del teléfono y los vuelve a convertir en pulsos digitales en el lado receptor. De ahí deriva su nombre: (modulador-demodulador).

El régimen efectivo de datos es casi del 10% del régimen de bits; es decir que un módem de 28,800bps es equivalente a 2,880 caracteres por segundo.

Esta relación se obtiene considerando dos factores:

1. Las unidades de información se transmiten normalmente en bloques de 8 bits (1byte).

2. Junto con la información de datos se envía también información de control del enlace telefónico que es necesaria para reducir la posibilidad de errores en la información, pero que no forma parte de los datos enviados.

Sin embargo, gracias a las técnicas modernas de compresión de datos, los módems pueden alcanzar tasas de transferencia efectiva de datos considerablemente más altas que las mencionadas en la regla anterior.

Los módems utilizan una señal llamada "portadora", que emplean para el envío de información. Esta señal no es más que un tono (una señal de una frecuencia determinada), la cual es modulada en frecuencia (es decir, se varía su frecuencia) para representar ya sea un cero o un uno.

En este sentido, los diferentes valores que pueden adoptar las señales digitales de la computadora, se transforman en tonos de diferentes frecuencias.

La portadora también es utilizada por el módem para negociar la velocidad de la conexión: es probable que como usuario se haya percatado al inicio de una conexión por módem, que se oyen una serie de chillidos los cuales se interrumpen poco después.

Lo anterior indica únicamente que el módem está determinando (junto con el módem remoto), la máxima velocidad a la que pueden conectarse; lo anterior lo realizan emitiendo diferentes portadoras a diferentes tonos hasta que uno de los

módems no pueda corresponder con una portadora igual, por lo que la velocidad se establece en base a la última portadora "reconocida".

La portadora también se utiliza para probar que el enlace sigue activo, es decir que aún cuando el módem no esté transmitiendo datos, siempre debe de haber una portadora para que los módems puedan saber si la llamada no se ha cortado.

3.6. MÓDEMS ADSL

Los módem que pueden encontrarse en cualquier tienda de informática transmiten y reciben información a través de las líneas telefónicas convencionales. La velocidad a la que son capaces de hacerlo depende del módem y, al mismo tiempo, está limitada por la propia línea telefónica.

Es decir, con la tecnología de los módem actuales no es posible recibir (bajar) información a más de 56 Kbps ni enviar (subir) información a más de 33,6 Kbps.

Y es aquí donde entra el Asymmetric Digital Subscriber Line (Línea asimétrica de abonado digital o ADSL), una tecnología que, sobre las líneas telefónicas convencionales (los "pares" de cobre que pueden verse en las casas), es capaz de romper la barrera de los 56K de bajada y 33,6K de subida y llevar las velocidades de transferencia a varios cientos de miles o a millones de bits por segundo.

En el caso de la oferta de Telefónica, el usuario podrá contratar capacidades de 128Kbps ó 300Kbps de subida, y 256Kbps, 512Kbps ó 2Mbps de bajada.

Las velocidades de subida y bajada son distintas, motivo por el cual esta tecnología se denomina "asimétrica" .

3.6.1. ESTRUCTURA BÁSICA DEL MÓDEM ADSL

La Figura 13 muestra la estructura de un módem ADSL, el cual dividimos en 3 partes para describirlo:

- A)** Es el módem ADSL el cual se conecta a la línea telefónica actual.

- B)** El módem tiene un chip llamado "*POTS Splitter*", el cual divide la existente línea telefónica en dos bandas; una para la voz y una para los datos. Donde la voz viaja en los primeros 4 KHz de frecuencia, mientras que los datos viajan en frecuencias más altas de hasta 2 MHz , dependiendo de las condiciones de la línea y el calibre del cable.

- C)** El módem tiene otro chip llamado "*Channel Separator*"¹², el cual divide el canal de datos en:
 - Transmisión del usuario a la central telefónica.

- Transmisión de la central telefónica al usuario.

Figura 13 Estructura Básica del Módem ADSL.



Fuente: <http://www.incatel.20m.com>

¹² GOLOM, Solomon, et al. *Basic Concepts of Information and Plenum*. p. 95.

3.6.2. TIPOS DE MÓDEMS ADSL

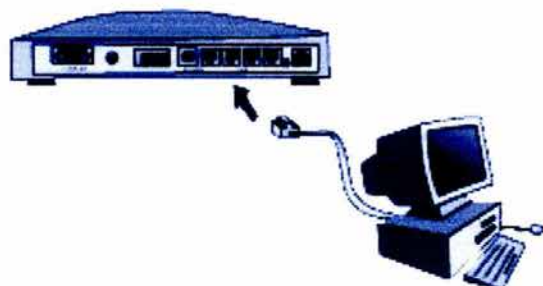
Un módem ADSL es, básicamente, un dispositivo capaz de enviar y recibir datos a alta velocidad por el bucle de abonado, empleando para ello un sistema de transmisión conocido como ADSL.

Según la funcionalidad y el tipo de interfaz de usuario que presentan, los módems ADSL se clasifican en:

3.6.2.1. MÓDEM CON INTERFAZ ETHERNET

Este tipo de módem realiza funciones de router, presentando uno o varios puertos Ethernet, a los cuales el usuario conecta su(s) PC(s) y por los que se transmiten los datos entre el módem y el PC. En el caso de que el módem posea un único puerto Ethernet, la conexión simultánea de varios PCs se puede realizar empleando un concentrador o HUB. Este tipo de módem permite por tanto la configuración de una pequeña LAN (Red de Área Local), en la cual todos los PCs pueden tener acceso a Internet. Además, el módem tiene un puerto serie mediante el cual el usuario puede acceder para introducir comandos de configuración o gestión. Ver figura 14.

Figura 14 Módem con Interfaz Ethernet.



Fuente: <http://www.fmc.axarnet.es>

Ventajas.

- Puede configurarse tanto en monopuesto como en multipuesto.
- El módem presenta una interfaz de configuración/gestión accesible mediante el puerto serie, o bien mediante telnet o HTTP. Esto permite gestionar y configurar el módem.

Desventajas.

- El PC del usuario necesita tener instalada una tarjeta de red Ethernet. Para realizar dicha instalación es necesario abrir el PC.
- La alimentación eléctrica del módem es externa, por medio de un cable que se conecta a la red eléctrica.

3.6.2.2. MÓDEM CON INTERFAZ RADIO

Este tipo de módem realiza funciones de router, presentando una interfaz de radio y opcionalmente, uno o varios puertos Ethernet, a los cuales el usuario puede conectar su(s) PC(s). En los PCs será necesario instalar una tarjeta de radio con interfaz PCMCIA que permite la comunicación con el módem.

Este tipo de módems permite por tanto la configuración de una pequeña LAN, en la cual todos los PCs tienen acceso a Internet.

Ventajas.

- La comunicación vía radio permite la movilidad de los PCs. Puede configurarse tanto en monopuesto como en multipuesto.
- El módem presenta una interfaz de usuario accesible mediante el puerto serie, o bien mediante telnet o HTTP. Esto permite gestionar y configurar el módem.

Desventajas.

- El PC del usuario necesita tener instalada una tarjeta de red Ethernet. Para realizar dicha instalación es necesario abrir el PC para su instalación.

3.6.2.3. MÓDEM CON INTERFAZ USB

Este tipo de módem presenta un puerto USB, al cual se conecta el PC del usuario, como se muestra en la Figura 15.

Figura 15 Módem con Interfaz USB.



Fuente: <http://www.epl.co.uk>

Ventajas.

- El módem se alimenta a través de la interfaz USB, por lo que no es necesaria una fuente de alimentación adicional.

Desventajas.

- Sólo es posible la configuración monopuesto.
- El módem no permite el acceso al usuario mediante el puerto serie, telnet o HTTP.

3.7. ASIMETRÍA EN ADSL

Esta asimetría, característica de ADSL, permite alcanzar mayores velocidades en el sentido red-usuario, lo cual se adapta perfectamente a los servicios de acceso a información en los que normalmente, el volumen de información recibido es mucho mayor que el enviado. ADSL permite velocidades de hasta 8 Mbps en el sentido red-usuario y de hasta 1 Mbps en el sentido usuario-red.

ADSL es la primera tecnología exclusivamente ajustada para contar con acceso remoto.

Esto significa que está diseñada para cumplir perfectamente el requerimiento de Internet y acceso remoto LAN, en el cual el usuario de manera típica está descargando más de lo que está cargando.

Cabe mencionar, que ADSL ofrece mayor ancho de banda en las proporciones correctas para su aplicación.

3.8. VENTAJAS ADSL

Las principales ventajas de ADSL son:

- Uso simultáneo de Internet y de teléfono / fax, a través de la misma línea telefónica.
- " Always Online " Conexión permanente a gran velocidad a Internet.
- Tarifa plana de conexión a Internet.
- Acceso a servicios y contenidos de banda ancha.
- Mayor seguridad.
- Mayor rapidez en el flujo de datos.
- Los cambios en el equipo doméstico son mínimos.
- Desaparece el tan temido colapso en la red.
- Discriminación de datos y voz.

3.9. DESVENTAJAS ADSL

En teoría, estas son las principales desventajas:

- La calidad del servicio va a depender de la ubicación dónde nos encontremos y del diámetro del cable que tengamos instalado.
- El ISP tendrá que pagar por el uso de esta nueva tecnología, lo que repercutirá en el precio de conexión usuario-ISP.
- El precio del módem ADSL.

3.10. ¿PARA QUIÉN ESTÁ DISEÑADO ADSL?

La tecnología ADSL fue diseñada para proveer a SOHO (Home and Small Office, Oficinas Pequeñas y Hogares) de aplicaciones que requieren de accesos convencionales a Internet a grandes velocidades.

Por ejemplo, un usuario ADSL desde su casa podría:

- Ver 4 películas en formato MPEG (Motion Picture Experts Group, Grupo de Expertos en Películas o Filmes) en cuatro televisores distintos.
- Participar en una videoconferencia.

- Bajar de Internet un archivo a 128 Kbps.
- Hablar por teléfono.
- Y todo al mismo tiempo (increíble).

En realidad, la aplicación que desde un principio se consideró como la adecuada para ADSL ha sido VOD (Video on Demand, Video por pedido o video por demanda).¹³

Rápidamente, haciendo referencia a VOD, diríamos que este podría ser un sustituto del alquiler de películas en las tiendas de video y un competidor para servicios como el pay-per-view de los sistemas de televisión por suscripción (el suscriptor paga solo por cada película o espectáculo que quiera ver).

Pero lo más interesante e importante, es que puede convertirse en un aliado estratégico para la educación, siempre y cuando se logren estructurar bancos de películas y videos educativos así como otras aplicaciones interactivas.

3.11. ¿QUÉ OFRECE ADSL?

De esta manera podemos hacer realidad servicios y situaciones como:

- Teletrabajo y Educación.
- Acceso a bases de datos remotas.
- Formación por Vídeo y Videoconferencias a través de Internet.
- Comercio electrónico y Telefonía a través de Internet.
- Telemedicina.
- Descarga de videos bajo demanda.
- Difusión de video y TV de alta definición.
- Videojuegos bajo demanda (con juegos en grupo a distancia).
- Conexiones con dispositivos celulares (móviles).

¹³ Pcmmedia. Volúmen IV , número 86, 15 de Octubre de1999.

- Y servicios multimedia en general.

En suma ADSL es llamado "asimétrico" debido a que gran parte de sus dos vías o el ancho de banda dúplex se dedica a la dirección de la central telefónica al usuario, mandándole información. Solamente una pequeña porción del ancho de banda está disponible para mensajes e interacción del usuario a la central telefónica. Sin embargo, la mayoría de la información de Internet, en especial las gráficas, o multimedia intensiva del Web necesita mucho de la anchura de banda de la central telefónica al usuario, pero del usuario a la central telefónica se requiere de poca anchura de banda, debido a que las peticiones y las respuestas de los usuarios son pequeñas.

A diferencia de un servicio similar a la línea de cable para televisor, al usar ADSL, el usuario no estará compitiendo por el ancho de banda con los vecinos en su área. En muchos casos, sus líneas telefónicas existentes trabajarán con ADSL. En algunas áreas, puede ser que se necesiten hacer mejoras.

CAPÍTULO IV

¿QUÉ HAY DETRÁS DE ADSL?

4.1. ANCHO DE BANDA

Durante mucho tiempo se ha considerado la red telefónica como una red inadecuada para la transmisión de datos a alta velocidad. Sin embargo, esto no es totalmente cierto: El ancho de Banda disponible de la red telefónica es de 3.1 KHz (rango de frecuencias entre 300 y 3400 Hz). Por lo tanto, queda todo un rango de frecuencias inutilizado.

De esta manera el ancho de banda no viene limitado por el par trenzado, sino por la tecnología aplicada en la red telefónica.

ADSL utiliza el resto de frecuencias disponibles de 4 KHz a 2.2 Mhz, siempre y cuando a ambos lados de la línea se encuentren módems ADSL. La diferencia respecto a los módems tradicionales es que no pueden comprarse y conectarse directamente a la red telefónica. Porque es necesario que la compañía telefónica local instale su módem.

De esta manera, con ADSL se abre un nuevo mundo de posibilidades, principalmente de acceso rápido a Internet, utilizando la zona de altas frecuencias.

En la Figura 16 se muestra la estructura de conexión de la Tecnología ADSL en el mundo Real, el cual lo dividimos en 3 partes para describirlo:

- A. Es el módem ADSL, el cual se conecta a la línea telefónica actual.

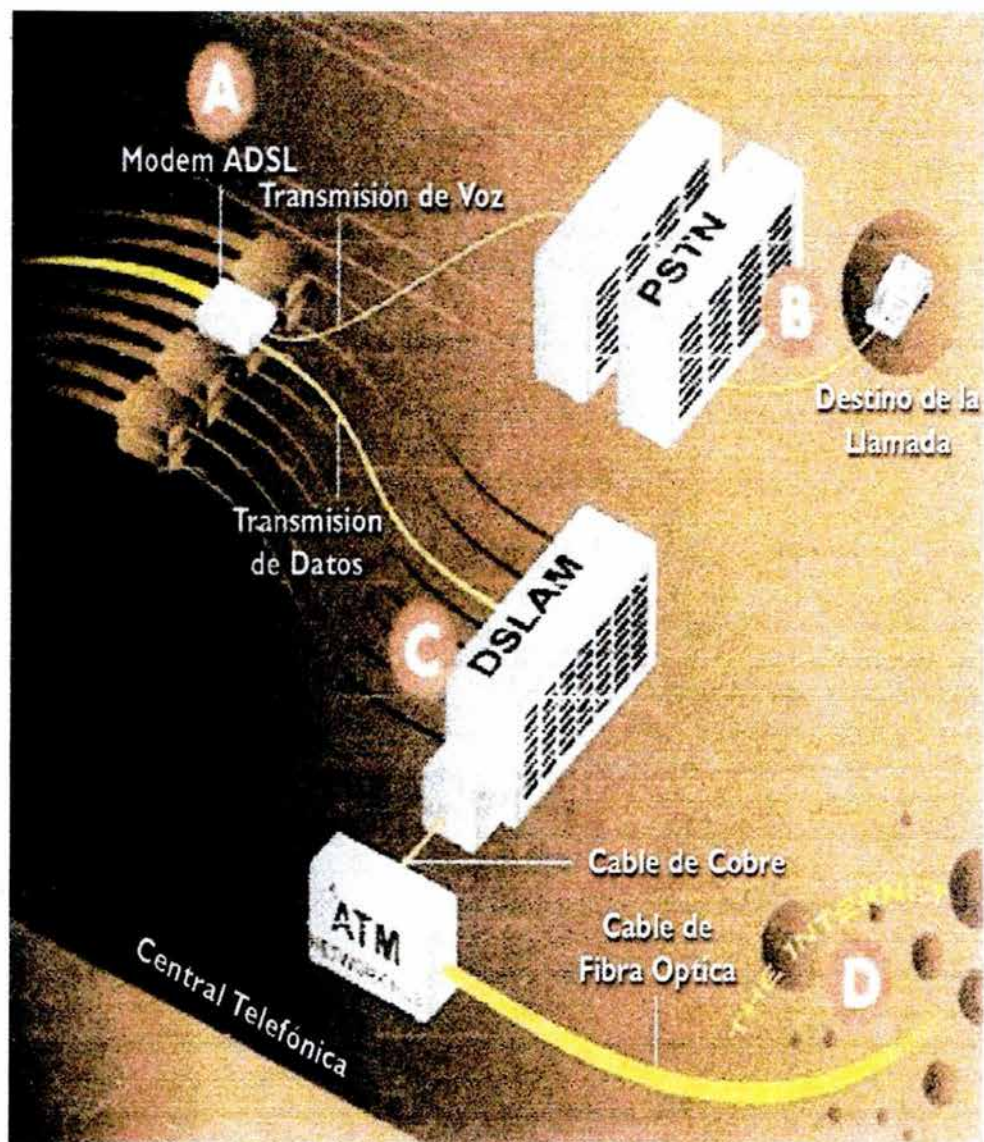
- B. El PSTN es el que se encarga de encaminar las llamadas telefónicas a su destino.

- C. El DSLAM se encarga de enlazar las líneas ADSL a la tecnología ATM, el cual se encargará de conectarse a Internet a velocidades superiores a 1 Gbps.

- D. Internet

Ver Figura 16.

Figura 16 Estructura de Conexión de la Tecnología ADSL.



Fuente: <http://www.svt.ed>

4.2. TECNOLOGÍAS DE MODULACIÓN

Varias tecnologías de modulación se usan para varios tipos de DSL, aun cuando estos han sido estandarizados por la ITU (International Telecommunications Union, Unión Internacional de Telecomunicaciones). Por eso, diferentes creadores de módems DSL están utilizando diferentes tecnologías como:

- DMT (Discrete Multitone Technology, Tecnología de Multitono Discreto).
- CAP (Carrierless Amplitude Phase, Fase de Amplitud Sin Portadoras).
- Code & Error Correction (Corrección de Error y Código).
- Framing & Scrambling (Haciendo y Manipulando Tramas).
- MVL (Multiple Virtual Line, Línea Virtual Multiple).

Donde las más importantes son las primeras cuatro y la quinta es un proyecto que no se ha desarrollado por completo. Por ello se considera necesario describir cada una de ellas.

4.2.1. DMT

Las líneas de cobre tienen una frecuencia de espectro de 1.1Mhz el cual puede usarse para la información bajo dos limitaciones principales:

1. Los 4Khz bajos son utilizados por los POTS en la misma línea de cobre.
2. La amplificación no es la misma en todas las frecuencias.

Y la tecnología utilizada por estas líneas de cobre se llama DMT la cual divide el alcance de la frecuencia que va de 256 subfrecuencias de 64Khz a 1.1Mhz. Cada subfrecuencia es un canal independiente y tiene su propia corriente de señales.

El protocolo de ADSL define una corriente básica de información que les permite encontrar el SNR (Signal to Noise Ratio, Proporción de Ruido en la Señal) específico por cada subfrecuencia, y utiliza esta información para dividir la información sobre las subfrecuencias.

Es importante que el ADSL no afecte los POTS de ninguna forma, para conseguir que los 4Kbps sean separados por un circuito análogo llamado splitter. De esta manera se pueden realizar llamadas telefónicas simples y utilizar el servicio ADSL al mismo tiempo.

La tecnología DMT es también muy útil en el modo asimétrico donde los subcanales están divididos en grupos, uno para la información del usuario a la central telefónica y el otro para la información de la central telefónica al usuario.

Por otro lado, DMT es considerada una tecnología más confiable y sofisticada y muchos creen que dominará el futuro de la comunicación mundial.

4.2.2. CAP

Es un método de codificación con múltiples niveles y múltiples fases. El algoritmo de CAP da las combinaciones de información en bits, una forma de ambos amplitud y fase, y de esta forma crea un número de señales para ser mandadas a las líneas de par trenzado.

La modulación CAP se basa también en una versión de QAM, pero utiliza un solo canal (portadora). El ancho de banda de 26 Khz a 134Khz se utiliza en la comunicación usuario-red (subida) y de 26 Khz a 1.1 Mhz en la comunicación red-usuario (bajada)

CAP se usa en este momento en algunos de los modems de comunicación estándar como V.32. El número de señales que el CAP puede generar depende del aumento de los bits de información que se desee enviar en la línea, utilizando algoritmos CAP se puede ajustar a la proporción de la sesión de ADSL en tiempo real.

Ventajas:

- Menor Costo.
- Menor Latencia.
- Proporción Adaptativa.

EL ITU/TSS (International Telecommunications Union/ Telecommunications Standard Sector, Unión Internacional de Telecomunicaciones/Sector Estándar de Telecomunicaciones) ADSL estándar define al DMT como un método de modulación a utilizarse en el equipo de comunicación de ADSL, sin embargo algunos de los fabricantes están trabajando en un estándar distinto el cual utilizará la tecnología CAP.

4.2.3. CODE & ERROR CORRECTION

Uno de los mayores adelantos en la tecnología que ha ayudado al ADSL es la codificación. Por ejemplo, cuando se utiliza uno de los métodos para codificar y decodificar la información en la línea, llamado "constellation", se puede estar completamente seguro de que este método reconstruirá la información con una alta confiabilidad, aun cuando sufra daños la misma.

Otro método útil para incrementar la confiabilidad del sistema ADSL es FEC (Forward Error Correction), el cual está basado en el método de codificación Reed Solomon.

4.2.4. FRAMING & SCRAMBLING

Como la mayoría de las redes de comunicación, ADSL usa un método específico para hacer tramas. La trama principal es llamada super-trama, que está compuesta de 68 tramas de información.

Cada trama de información obtiene su información de dos memorias intermedias: memoria intermedia interfoliada y memoria intermedia rápida, las cuales son manipuladas en una secuencia específica.

Este modo de manipulación logra hacer la corrección de error y codificación más eficiente.

4.3. TECNOLOGÍA BÁSICA DE ADSL

ADSL requiere de dos cosas primordiales para funcionar y son:

- Un Splitter para el usuario.

- Un DSLAM (Digital Subscriber Line Access Multiplexer, Acceso Multiplexor para la Línea Digital del Subscriptor) en la central telefónica.

4.3.1. SPLITTER

La mayoría de la tecnología DSL requiere que un divisor de señal sea instalado en el hogar o negocio, para separar voz y datos, claro que esto origina un gasto por la visita e instalación por parte de la compañía telefónica. Sin embargo, es posible dirigir la partición desde una oficina central en un lugar remoto. Esto es conocido como la no partición DSL, "DSL Lite", G.Lite, o ADSL Universal y recientemente ha hecho un estándar.

Para poder separar la banda vocal de la banda no vocal y poder independizar el servicio telefónico del servicio de datos, es necesaria la utilización de un filtro. Este filtro se utiliza tanto en la dependencia del cliente como en la central telefónica. El filtro separa las bajas frecuencias del servicio telefónico de las altas frecuencias del servicio de datos. Ver figura 17.

Figura 17 Instalación con un Splitter.



Fuente: <http://www.amena.es>

Este dispositivo consiste en un conjunto de dos filtros:

- A. Filtro pasa Bajo, filtro que sólo deja pasar las bajas frecuencias.
- B. Filtro pasa Alto, filtro que sólo deja pasar las altas frecuencias.

Cada uno de estos filtros canaliza las señales correspondientes al teléfono y al módem ADSL, respectivamente. Una instalación con splitter necesita un solo filtro, este filtro separa la red interna de telefonía (teléfono, fax, etc.) de la red interna de datos (ordenadores y dispositivos ADSL).

4.3.2. DSLAM

Para interconectar a múltiples usuarios de DSL a una red con estructura de alta velocidad, la compañía telefónica utiliza un Acceso Multiplexor para la Línea Digital del Subscriptor. Con frecuencia, el DSLAM se conecta a una red ATM que puede agregar transmisión de información en proporciones de gigabits. Así en cada transmisión, un DSLAM demultiplexa las señales y las envía a conexiones individuales apropiadas DSL.

4.4. FACTORES IMPORTANTES DE ADSL

Los siguientes factores son muy importantes para el buen desarrollo de ADSL:

- Estándares de comunicación.
- Calibre del cable de cobre.
- Seguridad.
- "Always on".

4.5. ESTÁNDARES DE COMUNICACIÓN

El módem DSL sigue los múltiplos de la proporción de información establecidos por los estándares Norteamericanos y Europeos. En general, el alcance máximo para DSL sin repetidores es de 5.5 km. (18,000 pies). A medida que la distancia se acorta de la oficina a la compañía telefónica, la proporción de información se incrementa.

4.6. EL CABLE DE COBRE

El cable coaxial que también es capaz de conseguir tasas elevadas de transmisión pero utilizando una tecnología completamente distinta. En lugar de establecer una conexión directa, o punto a punto, con el proveedor de acceso, se utilizan conexiones multipunto, en las cuales muchos usuarios comparten el mismo cable.

Esta tecnología puede proporcionar una tasa de 30 Mbps de bajada como máximo, pero los módems normalmente están fabricados con una capacidad de bajada de 10 Mbps y 2 Mbps de subida. De cualquier forma, los operadores de cable normalmente limitan las tasas máximas para cada usuario a niveles muy inferiores a estos, sobre todo en la dirección de subida.

4.6.1. CABLE COAXIAL

Un cable coaxial consta de un núcleo de hilo de cobre rodeado por un aislante, un apantallamiento de metal trenzado y una cubierta externa.

Figura 18 Cable Coaxial.



Fuente: <http://www.zdnet.com>

El término apantallamiento hace referencia al trenzado o malla de metal (u otro material) que rodea algunos tipos de cable. El apantallamiento protege los datos transmitidos absorbiendo las señales electrónicas espúreas, llamadas ruido, de forma que no pasan por el cable y no distorsionan los datos. Al cable que contiene una lámina aislante y una capa de apantallamiento de metal trenzado se le denomina cable apantallado doble. Para entornos que están sometidos a grandes interferencias, se encuentra disponible un apantallamiento cuádruple. Este apantallamiento consta de dos láminas aislantes, y dos capas de apantallamiento de metal trenzado.

El núcleo de un cable coaxial transporta señales electrónicas que forman los datos. Este núcleo puede ser sólido o de hilos. Si el núcleo es sólido, normalmente es de cobre. Rodeando al núcleo hay una capa aislante dieléctrica que la separa de la malla de hilo. La malla de hilo trenzada actúa como masa, y protege al núcleo del ruido eléctrico y de la intermodulación (la intermodulación es la señal que sale de un hilo adyacente).

El núcleo de conducción y la malla de hilos deben estar separados uno del otro. Si llegaran a tocarse, el cable experimentaría un cortocircuito, y el ruido o las señales que se encuentren perdidas en la malla circularían por el hilo de cobre. Un cortocircuito eléctrico ocurre cuando dos hilos de conducción o un hilo y una tierra se ponen en contacto.

Una cubierta exterior no conductora (normalmente hecha de goma, Teflón o plástico) rodea todo el cable.

El cable coaxial es más resistente a interferencias y atenuación que el cable de par trenzado.

La malla de hilos protectora absorbe las señales electrónicas perdidas, de forma que no afecten a los datos que se envían a través del cable de cobre interno. Por esta razón, el cable coaxial es una buena opción para grandes distancias y para soportar de forma fiable grandes cantidades de datos con un equipamiento poco sofisticado.

4.6.1.1. VENTAJAS

- Velocidad muy alta, pudiendo llegar a tasas de 9 Mbps en la "bajada" (la información que llega al usuario).
- Utiliza las líneas de cobre que ya están instaladas para la telefonía tradicional.
- Conexión continua: se eliminan las esperas.

4.6.1.2. DESVENTAJAS

- Precio para los consumidores.
- La implantación de esta tecnología depende en gran parte del estado de desarrollo de la infraestructura de la empresa de telecomunicaciones que ofrece el servicio.
- La disponibilidad es sensible a la distancia: la calidad de la conexión depende en gran medida de la distancia a la que esté de las oficinas del teleoperador.

4.7. TIPOS DE CABLE COAXIAL

Hay dos tipos de cable coaxial:

- Cable fino (Thinnet).
- Cable grueso (Thicknet).

4.7.1. CABLE THINNET

El cable Thinnet (Ethernet Fino) es un cable coaxial flexible de unos 0,64 centímetros de grueso (0,25 pulgadas). Este tipo de cable se puede utilizar para la mayoría de los tipos de instalaciones de redes, ya que es un cable flexible y fácil de manejar.

El cable coaxial Thinnet puede transportar una señal hasta una distancia aproximada de 185 metros (unos 607 pies) antes de que la señal comience a sufrir atenuación.

Los fabricantes de cables han acordado denominaciones específicas para los diferentes tipos de cables. El cable Thinnet está incluido en un grupo que se denomina la familia RG-58 y tiene una impedancia de 50 ohm. (La impedancia es la resistencia, medida en ohmios, a la corriente alterna que circula en un hilo).

La característica principal de la familia RG-58 es el núcleo central de cobre y los diferentes tipos de cable de esta familia son:

- **RG-58/U:** Núcleo de cobre sólido.
- **RG-58 A/U:** Núcleo de hilos trenzados.
- **RG-58 C/U:** Especificación militar de RG-58 A/U.
- **RG-59:** Transmisión en banda ancha, como el cable de televisión.
- **RG-60:** Mayor diámetro y considerado para frecuencias más altas que RG-59, pero también utilizado para transmisiones de banda ancha.
- **RG-62:** Redes ARCnet.

4.7.2. CABLE THICKNET

El cable Thicknet (Ethernet Grueso) es un cable coaxial relativamente rígido de aproximadamente 1,27 centímetros de diámetro. Al cable Thicknet a veces se le denomina Ethernet estándar debido a que fue el primer tipo de cable utilizado con la conocida arquitectura de red Ethernet. El núcleo de cobre del cable Thicknet es más grueso que el del cable Thinnet.

Cuanto mayor sea el grosor del núcleo de cobre, más lejos puede transportar las señales. El cable Thicknet puede llevar una señal a 500 metros. Por tanto, debido a la capacidad de Thicknet para poder soportar transferencia de datos a distancias mayores, a veces se utiliza como enlace central o backbone para conectar varias redes más pequeñas basadas en Thinnnet.

El nuevo cableado de banda ancha tardará décadas para localizar a todos los abonados probables. El éxito de estos nuevos servicios dependerá de localizar a tantos abonados como sea posible durante los primeros años.

Otro factor es el calibre del cable de cobre. El cable más grande de calibre 22 lleva la misma proporción de información más lejos que un cable de calibre 26. Si usted vive más allá de los 5.5 km de alcance, de todas formas podrá tener DSL, siempre y cuando su compañía telefónica, extienda una línea local con cable de fibra óptica (esto sería lo más recomendable).

4.8. SEGURIDAD

Las conexiones ADSL, con el Internet y las redes corporativas, vía al proveedor de servicios, están designadas. Con nuevo tiempo real de acceso a la información, la seguridad en tiempo real es una cosa indispensable. No sólo el usuario en el extremo ADSL tiene tiempo real de acceso a la información, sino ahora también los piratas informáticos tienen tiempo real de acceso al usuario.

ADSL llega de nuevo ofreciendo conectividad segura de punto a punto sobre la línea de cobre semejante a un módem de tono alto. Estas conexiones de punto a punto pueden ser entonces trazadas de manera segura a un ISP o red corporativa.

Algunos puntos para mejorar aun más la seguridad son:

- Elimine de su equipo todos los protocolos de red que no sean estrictamente necesarios. Para la conexión con el router ADSL solamente necesita el protocolo TCP/IP asociado a la tarjeta de red, elimine el resto.
- No es recomendable compartir archivos e impresoras a través del protocolo TCP/IP. Desvincule estos servicios del protocolo para que no sean accesibles desde Internet.
- Instale un firewall personal en su PC. Un firewall personal es una utilidad informática que se encarga de aislar redes o sistemas informáticos respecto de otros sistemas informáticos que se encuentran en la misma red. Constituye una especie de barrera lógica.
- Utilice passwords seguras. Es decir, que contengan caracteres especiales como "*"@"%\$" y números y cámbielas con cierta frecuencia.
- Instale un software antivirus y manténgalo actualizado.

- Mantenga actualizado su navegador con las versiones más recientes e instale todos los parches de seguridad de su sistema operativo. Especialmente el parche para Microsoft Office en caso de que tenga instalado este paquete.
- No ejecute ficheros de programa o scripts que le envíen por correo electrónico a menos que esté seguro de su origen. Así evitará virus y troyanos en su máquina.
- Por último, recomendarle que haga copias de seguridad (backups) periódicas de la información valiosa.

No obstante, recordar que la seguridad en un medio compartido como Internet no está nunca garantizada. Incluso en grandes compañías que dedican grandes esfuerzos a este tema, se detectan vulnerabilidades periódicamente.

Por tanto, recuerde que seguir las normas en un momento dado no es suficiente. Dedique de vez en cuando parte de su tiempo a actualizar el software de que dispone así como a informarse de posibles acciones que pueda tomar para que su utilización de Internet sea lo más segura posible.

4.9. "ALWAYS ON" (SIEMPRE ENCENDIDO)

Tiempo real significa "disponible todo el tiempo" para el usuario final, que está cansado de esperar para conectarse y autenticarse con los módems existentes. ADSL conecta al usuario con la red a todas horas. "Siempre encendido" significa que los servicios están solamente a un golpe de tecla de distancia. Esto significa acceso instantáneo al correo electrónico y a nuevos servicios como alimentación de noticias en tiempo real, audio y más.

CAPÍTULO V

LOS CASOS Y LAS APLICACIONES DE ADSL

5.1. LA NUEVA TECNOLOGÍA

Las diferentes tecnologías DSL competirán con las ofertas existentes, y sobre todo con los Accesos Básicos ISDN y los módems analógicos. Operadores y fabricantes de equipos trabajan en la mejora de la capacidad de las tecnologías tradicionales, pero de todas las alternativas que se están probando, será ADSL la que relegue al resto a mercados obsoletos. Esto, sin embargo, no ocurrirá de la noche a la mañana.

Parece pues, que las nuevas tecnologías de acceso coexistirán durante mucho tiempo con las más convencionales: La gran base instalada de módems analógicos y de Accesos Básicos ISDN a la que hay que dar soporte justifica la presencia de estas soluciones durante muchos años. Sin embargo, a medida que pase el tiempo, se espera que los clientes comiencen a cambiar la tendencia, especialmente cuando se trata de soportar aplicaciones de interconexión de redes locales y acceso a Internet.

5.2. CRECIMIENTO EN EL MUNDO REAL

Los servicios basados en ADSL se están posicionando como una solución para el acceso de banda amplia a datos tanto en los mercados comerciales como residenciales. Aunque la capacidad para acomodar simultáneamente voz y datos es uno de los principales beneficios de ADSL, también resulta atractiva porque aprovecha la infraestructura actual de telecomunicaciones.

Con más de 700 millones de líneas telefónicas en el mundo, ADSL puede ofrecer a los proveedores de servicio una oportunidad de suministrar paquetes que incluyan ambos, voz y datos, sin necesidad de enfrentarse a un proceso costoso y largo de actualización de infraestructura.

Es obvio que el Internet por sí mismo es un impulso para el consumo de amplitud de banda en los sectores comercial y residencial, pero también es importante examinar los tipos de aplicaciones soportadas por Internet.

Un cambio importante de paradigma que permite ADSL es la conectividad de tiempo completo. Aunque la mayoría de los clientes y empresas han experimentado acceso temporal por marcado telefónico a estas redes de datos, ADSL permite conexiones permanentes todo el día.

La computadora puede estar siempre disponible para aplicaciones productivas en tiempo real, tal como la recepción nocturna automática de noticias, actualización automática de nuevas versiones de software, o bien, utilizar la computadora como teléfono/videofono para llamadas telefónicas vía Internet. Ya que la computadora está "siempre allí", estos escenarios son posibles.

La Figura 19 nos muestra las tres posibles mejores conexiones a la Web:

A. Módem por Cable.

B. ADSL.

C. Satélite.

Figura 19 Las Tres Posibles Mejores Conexiones a la Web.



Fuente: <http://www.isa.eup.uva.es>

5.3. INVERSIÓN CON FUTURO

Los servicios de ADSL se extienden hoy en día para dar al usuario acceso a alta velocidad a la red a proporciones que la estructura puede manejar pero a una fracción total del potencial de ancho de banda de ADSL. Esto significa que el servicio ADSL puede crecer con la red a medida que la estructura crece con el tiempo.

Estas son algunas de las características clave que hacen de ADSL el mejor contenedor a la redonda para los requerimientos de acceso remoto. Estas características apoyan las aplicaciones demostradas en la cabina Hot Spot (Sitio caliente) tales como: Tendencia de la Distancia, Videoconferencias..., ADSL confronta los retos de existir y ofrece nuevas aplicaciones de acceso remoto sin comprometer la seguridad del usuario e inversión.

5.4. HABILITANDO LAS APLICACIONES

La necesidad por la velocidad es ciertamente la primera cosa que nos viene a la mente cuando el Internet o el acceso remoto son los tópicos de la discusión. Un debate de la tecnología del producto acerca de la mejor manera de lograr esa velocidad inevitablemente prosigue.

¿Entonces porqué escoger ADSL? La tecnología ADSL une lo mejor de ambos mundos, el del módem y el de la red, además de que es un ajuste perfecto para el

Internet y para el acceso remoto LAN, debido al gran conjunto de características que ofrece.

ADSL ha sido diseñado desde el suelo hasta una plataforma para ofrecer una amplia variedad de servicios de información. Es un habilitador de aplicaciones que transformará el mismísimo Internet y a las mismas empresas en red.

De igual modo el tiempo real de acceso a la información a través del corporativo LAN ha cambiado el paisaje del negocio para siempre, el tiempo real de acceso a la información, en forma remota en ADSL, cambiará la manera de como siempre nos conectamos al negocio y al Internet también.

A continuación se describirán una serie de aplicaciones, a las cuales ADSL se esta enfocando, desde el reto, la solución y los beneficios.

5.4.1. SELECCIÓN DE MULTI-SERVICIO

Son las bases de datos en línea a las que podemos acceder de forma inmediata, siendo estas de diferentes registros.

5.4.1.1. EL RETO

Los servicios tradicionales de información de tono alto han permitido exitosamente a los usuarios acceder a una amplia base de contenido, no sólo de Internet, sino

también Corporate LANs y bases de datos en línea, conteniendo información en algunas cosas como registros financieros o médicos. La habilidad para acceder a esta información a pesar de la localización física ha probado ser particularmente benéfica para los negocios que han extendido su presencia con oficinas sucursales y productividad incrementada a través de la conmutación. La tecnología ADSL promete incrementar esta productividad aún más, liberando servicios de información a velocidades de hasta 300 veces más veloz que los módems tradicionales 28.8 Kbps. Sin embargo a medida que se adopta el ADSL, es importante que los trabajadores remotos conserven la habilidad para escoger libre y dinámicamente de entre varios proveedores de servicio.

5.4.1.2. LA SOLUCIÓN

La selección del servicio dinámico puede ser liberada con ADSL empleando 2 tecnologías básicas:

- L2TP (Layer 2 Tunneling Protocol, Instalador 2 de Protocolo de Galerías) para liberar información sobre las líneas interurbanas que corren del NAP (Network Access Provider, Proveedor de Acceso a Red) a los NSP.
- Un módem basado en la Web para la interfaz del extremo del usuario. De esta manera el usuario puede en cualquier momento terminar una sesión y abrir otra conexión a una NSP diferente listada en el menú de servicios.

Los usuarios pueden libremente cambiar de un lado para otro entre una conexión de Internet y el contenido de la base de datos, descargando y cargando información. En un ambiente de hogar u oficina verdaderos, el servicio POTS también estaría disponible de manera simultánea. Además, si los usuarios necesitan agregar nuevos servicios que no se encuentren en su menú, ellos lo pueden hacer simplemente introduciendo información, que les dice el multiplexor de acceso de la línea digital del subscriptor, para trazar una nueva conexión a un proveedor de servicios nuevo.

El DSLAM dirige dinámicamente sesiones a un individuo vía L2TP, como base necesaria.

En el extremo del cliente, una interferencia basada en la web hace este proceso completamente perfecto. Específicamente, el módem ADSL, con capacidad de servidor del Web, provee a los usuarios una lista gráfica de destinos que se pueden escoger. Usando NAT (Network Address Translation, Traducciones de Dirección de Red) construida hacia módems ADSL, usuarios individuales conectados a LANs pueden de manera independiente y simultánea lanzar sesiones a través de su página del Web sin afectar el tráfico local.

Esto es debido a que el rasgo NAT traduce direcciones de red IP a una dirección IP asignada por la NSP durante un establecimiento de sesión IP. El módem ADSL puede llevar de manera segura sesiones IP, permitiendo a los diferentes usuarios en LAN acceder a diferentes NSP simultáneamente.

5.4.1.3. LOS BENEFICIOS

Configurado propiamente de este modo, las soluciones ADSL pueden proveer enormes ventajas de velocidad sobre las soluciones tradicionales de tono, mientras que al mismo tiempo continúan proporcionando capacidades de selección de servicio. Este rango es central para el futuro crecimiento del ADSL, debido a que la selección del servicio ensanchará la base de contenido disponible al extremo de los usuarios y por ende difundirá la adopción del ADSL al mercado.

Los beneficios específicos son los siguientes:

- Los usuarios tienen la libertad para escoger una base de contenido más ancha, de este modo manejar la adopción de ADSL.
- A los usuarios de corporaciones LANs se les da la capacidad de acceder a múltiples aplicaciones simultáneamente.
- Con IP asignada en una base por NSP al contrario de una base por cliente, el manejo de IP se vuelve mucho más simple para NAP a medida que su base de clientes se expande.
- NAP no tiene que reasignar IP, facilitando la administración de la red y haciéndola más segura para obtener NSP y para que los usuarios firmen.

5.4.2. ESTADO REAL

Es el que nos proporciona la información que en el momento solicitamos y esta nos muestra los datos actualizados.

5.4.2.1. EL RETO

Los profesionales de estado real necesitan mejor acceso a las especificaciones de mercado y propiedad, para así tener la información actualizada y poder proveer esta información a su clientela. Los agentes serán capaces de manejar mejor el tiempo que pasan con los clientes e igualar las propiedades a las necesidades específicas del comprador.

Mucha de la información, debido a su extenso contenido gráfico, podría ser difícil de acceder fácilmente y toma una cantidad extraordinaria de tiempo para descargar en módems convencionales.

5.4.2.2. LA SOLUCIÓN

La solución se realiza a través de un sistema ADSL, el cual libera las capacidades de descarga a altas velocidades asociadas. Por ejemplo, el sistema de demo en la cabina Hot Spot posee una PC estándar con una tarjeta de red ATM conectada al usuario. De ésta forma, el cliente puede mirar la información de estado real, la cual está contenida en un servidor de web local.

5.4.2.3. LOS BENEFICIOS

ADSL permite a cualquier agente de ventas proveer un contenido mucho más detallado gráficamente, de las propiedades enlistadas. Mientras tanto, el comprador puede ver cada propiedad, desde varios ángulos; vistas externas, rasgos y cámaras internas, y determinar si la propiedad es conveniente. Este ambiente gráficamente abundante, es extremadamente sensitivo al ancho de banda y podría ser casi imposible sobre los módems análogos convencionales de hoy en día.

5.4.2.4. ¿QUÉ TAN NECESARIO ES ADSL EN ESTADO REAL?

ADSL es la mejor tecnología para dirigir este tipo de solución dramática de ahorro de tiempo, para los agentes en la infraestructura de POTS existente, que provee conectividad para cada oficina enlistada en Estado Real. Por primera vez, ADSL trae varias propiedades potenciales al cliente.

Esto permite al cliente pasar menor tiempo explorando más hogares y solamente visitar el hogar que busca. Verdaderamente una victoria, una victoriosa proposición.

5.4.3. VIDEOCONFERENCIAS

Es la comunicación entre dos o más participantes, donde utilizan la transmisión de imágenes.

5.4.3.1. EL RETO

La necesidad de encontrarse frente a frente en los negocios, ahora es muy importante, y esto puede lograrse con la ayuda de un equipo de videoconferencias novedoso. Las videoconferencias pueden aumentar la experiencia del cliente, crear mejorías en la eficiencia de la operación, y crear un significativo ahorro en costo de viaje y tiempo. Al igual que el teléfono, las conferencias en vídeo ayudan a mover las barreras de la localización física. La videoconferencia hace posible el acceso cara a cara en tiempo real, en lugar de ocupar el tiempo para viajar.

Así se convierte en una herramienta adicional para mejorar las comunicaciones con múltiples sitios dentro de una empresa, o con otras empresas, en aplicaciones tales como juntas, teleconmutación, capacitación, o servicios, los cuales pueden ser aumentados a través de las comunicaciones cara a cara. Las empresas que operan de manera multi-nacional, a pesar de su localización física, pueden beneficiarse de las videoconferencias.

Los usuarios también demandan que las soluciones se estandarizen para permitir interoperatividad, facilidad para configurar, uso, y manejo dentro del ambiente existente, y también satisfacer la compra y los objetivos de los costos operativos.

Estos muestran como, las videoconferencias pueden ayudar a ahorrar costos operativos, ahorro de tiempo y una eficiencia mejorada.

5.4.3.2. LA SOLUCIÓN

Las necesidades de las videoconferencias en los negocios se soluciona proporcionando sistemas basados en LAN a los usuarios, y un aparato que dirija una conexión de LAN para ADSL a la central telefónica, sobre un par trenzado.

El aparato permite a múltiples usuarios en la empresa acceder a Internet a velocidades de 6.1 Mbps, sin el requerimiento de una línea contratada designada o conexión T1.

Además, la gran cantidad procesada suministrada por una conexión ADSL apoya las videoconferencias y muchas otras aplicaciones de manera simultánea tales como observación del web, correo electrónico, o llamadas adicionales de videoconferencias.

5.4.3.3. LOS BENEFICIOS

Las videoconferencias requieren de un acceso a altas velocidades en los medios de comunicación. ADSL es la solución óptima de comunicación en videoconferencia debido a su habilidad para hacer uso de aproximadamente 750 millones de líneas telefónicas disponibles, en cada lugar del planeta.

De hecho tanto ITU y ANSI están manejando la estandarización de ADSL, se aseguran de que la interoperabilidad global sea una realidad.

ADSL dirige las cuestiones que tienen que ver con el suministro de soluciones de videoconferencias a empresas proporcionando suficiente ancho de banda sobre la infraestructura de líneas telefónicas existentes. Esto está estandarizado por reconocidas organizaciones internacionales. Como sucede con un módem análogo, es fácil de instalar y de configurar, y opera dentro de los ambientes normales de la mayoría de los usuarios y empresas hoy en día.

5.4.4. VÍDEO EN DEMANDA

Es el dispositivo digital que cubre las necesidades en la distribución y acceso a servicios de multimedia.

5.4.4.1. EL RETO

Imagine tener la habilidad de entrar a cualquier programa de vídeo, en el momento en que se desee ver. Una película nueva o ver su película clásica favorita.

Se podría tomar un curso de capacitación en vídeo por parte de los mejores instructores en su campo de estudio predilecto, también, tomar un tour en el vídeo de su hogar soñado o visitar electrónicamente un lugar turístico para ver si es el adecuado para usted. Se puede hacer un manejo electrónico en el automóvil que atrape el interés o ir en línea y jugar el más reciente videojuego. Es viable que se puede hacer todo esto y más en la línea telefónica existente.

5.4.4.2. LA SOLUCIÓN

El vídeo en demanda no es sólo una invención de su imaginación. Es real y estará pronto disponible utilizando la tecnología de la Línea Digital Asimétrica para el Subscriptor, a velocidades de hasta 8Mbps de información en vídeo. Esto se puede lograr simultáneamente con tráfico telefónico independiente en el mismo par trenzado.

Los filtros que se aplican en ambos extremos del par trenzado aseguran tráfico de voz de alta calidad. Aún cuando la información de vídeo sea enviada por una frecuencia mayor a la frecuencia por donde es enviada la voz. Al colocar este tráfico de vídeo a una frecuencia más alta se obtiene uso dual de cobre.

Esto es muy importante, ya que no hay suficiente despliegue de cobre para proveer facilidades separadas a todos los clientes potenciales. Y no es probable que los clientes renuncien a su servicio telefónico para obtener video en demanda.

El vídeo en demanda puede ocurrir tanto en la PC o en el ambiente televisivo. Al agregar el equipo ADSL a una estructura en red ATM, es posible entrar al contenido en vídeo de cualquier servidor en el mundo que también sea agregado a la red.

Por eso, el núcleo de la red de Internet está siendo transformado en un convertidor tejido ATM. Un tejido ATM es el ideal para mezcla de voz, vídeo y tráfico de información. Afortunadamente, DSLAM está equipada con puertos ATM a altas velocidades, los cuales pueden conectarse directamente al núcleo de la red conectada.

El vídeo estará suministrando en un formato digital utilizando un codificador llamado MPEG. Un decodificador MPEG localizado en su computadora o aparato receptivo convertirá de nuevo el contenido en un programa de vídeo de alta

calidad. De hecho, la codificación en vídeo MPEG puede proveer vídeo de calidad como el realizado en un estudio.

Las compañías telefónicas han realizado numerosas pruebas de ADSL de manera global. Estas pruebas han demostrado que ADSL trabaja bien en aplicaciones de vídeo en demanda. Con el servicio ADSL a alta velocidad será posible ver tanto vídeo almacenado como en torrente. Se podrá sintonizar un canal televisivo en su PC o conectarse al residente de vídeo almacenado en un servidor específico.

5.4.4.3. LOS BENEFICIOS

¿Cuándo es el mejor momento para que usted aprender a manejarlo?, ¿Acaso serán las mañanas, las tardes, o los fines de semana?, ¿Puede costearse el ir a las mejores universidades para así obtener un conocimiento nuevo y necesario? Pues vídeo en demanda le permitirá atender las necesidades de información en el momento en el que el usuario sea capaz de absorber la información.

Esto cambiará fundamentalmente las formas en como las compañías se comunican con sus clientes. Los anuncios, las ventas, la capacitación del cliente y las compras serán afectadas de modo dramático por el vídeo en demanda.

En este mundo de ritmo acelerado se ha vuelto mucho más difícil para las personas programar su tiempo con eficiencia. Ya no es necesario programar su tiempo conforme a una programación preprogramada. Vídeo en demanda deja el

control en manos del usuario, así obtiene la programación a su conveniencia, siendo capaz de tomar las decisiones que mejor convenga a sus necesidades a la hora que lo desee.

5.4.5. TENDENCIAS DE LOS ISP EN MÉXICO

La tendencia parece ser que los proveedores de acceso a Internet seguirán abandonando sus esfuerzos de integración vertical de contenidos y acceso, razón por la que al final se dedicarán a vender servicios de telecomunicaciones.

Un estudio encargado por la Asociación Mexicana de Internet a la empresa de consultoría Select, señala que el tipo de conexión más empleado por los cibernautas mexicanos es el acceso por línea telefónica, seguido por el ADSL.

Se espera que esta última opción tecnológica experimente un mayor crecimiento en los próximos años, sobre todo en hogares y empresas pequeñas y medianas.

Las opciones de Internet por cable son más limitadas, pues se trata de una tecnología donde la mayor parte del tendido de cable coaxial se encuentra ubicado en casas, y no es muy común todavía que pase por zonas industriales u oficinas.

En el mercado mexicano de Internet se libra una cruenta, aunque discreta, batalla entre los principales ISP. La iniciativa la encabeza Prodigy, de Telmex, que en su

servicio de conexión ADSL está ofreciendo el doble de velocidad por el mismo precio.

El mercado de Internet en México es un negocio atractivo. Select calcula que el valor de mercado de acceso a Internet fue de 842 millones de dólares en 2003, y que será de mil 47 millones de dólares en 2004.

Internet de banda ancha: oportunidades en diversos sectores Año 1. Número. 7. Enero 2002 El mercado de banda ancha en expansión DSL, la tecnología con mayores crecimientos proyectados Diversas opciones para una demanda heterogénea.¹⁴

Mucho se ha hablado de las ventajas que los servicios de acceso a Internet de banda ancha proporcionan a los usuarios de todos los sectores, pero poco se ha hablado de las variadas alternativas tecnológicas a las cuales se refiere el término. Cada una es óptima para un tipo de usuario diferente de acuerdo a sus necesidades, localización y las aplicaciones que pretende utilizar. Select-IDC ha analizado el mercado para algunas de estas opciones tecnológicas: DSL, ISDN, Internet por cable e Internet inalámbrico.

¹⁴ Boletín Informativo de Select-IDC, Número 60 14 de Enero de 2002.

En opinión de José Garcés, gerente de investigación en Telecomunicaciones e Internet de Select-IDC, la tecnología DSL mejora la velocidad del par de cobre y alcanza una velocidad mayor que a las líneas privadas que actualmente se utilizan. Si bien es cierto que el Internet por cable puede ofrecer velocidades más rápidas, DSL es de las opciones más aceptadas porque permite llegar a un gran número de hogares y al sector empresarial también.

De acuerdo con Select-IDC, esta opción tecnológica es la que más va a crecer en los próximos años, sobre todo en hogares y pequeñas y medianas empresas. Al cierre del año 2001, tuvo una participación del 12% del total de cuentas activas en México y se estima que para el año 2006, concentre el 46% de las mismas.

Por su parte, se dice que el Internet por cable es una tecnología dirigida al sector empresarial, pero lo cierto es que la mayor parte del tendido de cable coaxial se encuentra ubicado en casas y no es muy común que pase por zonas industriales u oficinas. Lo importante es que con esta es posible manejar aplicaciones de vídeo y, además de ofrecer Internet a gran velocidad, está preparado para soportar llamadas de voz.

En cuanto a la tecnología ISDN, es importante mencionar que en principio este servicio iba dirigido a la gente que requería de acceso a Internet a mayor velocidad; al no tener competencia, esta tecnología fue acogida de buen agrado por los usuarios y en la actualidad está muy posicionada.

Esta tecnología no se encuentra al alcance de todos, principalmente está dirigida a pequeñas y medianas empresas, e incluso algunos profesionistas independientes que requieren mayor velocidad y su nivel de ingresos se lo permite. El ISDN compite directamente con DSL y a pesar de que su costo es mayor y su velocidad no es la óptima, lo cierto es que hoy es la tecnología que más se utiliza en el mundo y por lo tanto es una opción probada. Ésa es su gran ventaja frente a otras.

Según estimaciones de Select- IDC, actualmente ISDN concentra el mayor número de cuentas de banda ancha en México con un 44% de participación, pero esto no quiere decir que continuará concentrando este porcentaje, pues su tecnología sirvió como una alternativa transitoria mientras las otras ofertas llegaban a México.

"En el caso particular de México, donde se tienen proyectos de descentralización, de fortalecimiento a municipios con sistemas de comunicación, el Internet inalámbrico será una muy buena opción para que los satélites ya no estén subutilizados y sean rentables para la industria satelital". Sin duda esta opción tendrá un gran crecimiento en el futuro; de hecho, el mercado inalámbrico es el que muestra la tasa más alta de crecimiento que le representará para el 2006 una participación del total de cuentas del orden del 17% en comparación con el 3% que concentra actualmente.

Los datos de este artículo provienen del estudio La oferta de servicios de banda ancha en México, 2001- 2006, disponible a partir del 14 de enero de 2001.¹⁵

5.4.6. OFERTA DE SERVICIOS DE INTERNET, 2T2004

El mercado de servicios de acceso a Internet durante el segundo trimestre reportó un crecimiento menor de lo esperado, no obstante un servicio que sigue con mucha actividad son los accesos de banda ancha, debido al impulso de ADSL basado en una serie de soluciones empresariales que ayudan a la adopción por parte del sector empresarial. La disminución de precio que también se hizo presente durante este trimestre contribuyó al incremento de abonados, pero no benefició como se esperaba al ingreso de los operadores.

El modelo electrónico de La Oferta de Servicios Internet en México, analiza los mercados de acceso a Internet Dial Up y Dedicado, así como los servicios de valor agregado entregados por medio del protocolo IP. El modelo detalla el desarrollo del mercado para los próximos años a partir de vistas por mercado vertical y tamaño de empresa. El mercado vertical se presenta en los sectores: Hogar, Gobierno, Educación y Negocios.¹⁶

¹⁵ México, 2 de Marzo de 2004 (EL UNIVERSAL).

¹⁶ GUZMÁN, Ruth Ramirez, SELECT-IDC. Agosto 24 de 2004.

CAPÍTULO VI

DISEÑO DE

INVESTIGACIÓN

6.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Podemos pensar que los temas de actualidad en su mayoría son difíciles de abordar; probablemente porque el material es reciente y en ocasiones con poca probabilidad de encontrarlos; paradójicamente nos encontramos en la era de la información y novedosas aplicaciones.

Por ello, cuando surgen tendencias nuevas de conectividad, las cuales sin duda responden al acelerado y constante cambio de la tecnología, como ADSL, la cual da mayor velocidad y acceso a diversas funciones simultáneas mientras navega.

El ser humano muestra cierto grado de temor y desconfianza hacia estos, simplemente por desconocer su función y encaminar montos económicos a un terreno antes poco explorado. Por tanto, pocos son los cibernautas que cuentan con las oportunidades y gozan de los beneficios de dicha tecnología. Bajo estas circunstancias, es necesario aclarar las perspectivas erróneas a través de información y datos que indiquen los beneficios y problemas a los que se pueden enfrentar los usuarios.

Sugerimos dar solución a los siguientes planteamientos: ¿qué es banda ancha? ¿qué es Internet? ¿cuáles son antecedentes de esta tecnología? ¿cuáles son los beneficios de esta tecnología? ¿dónde y cómo se aplica esta tecnología?.

6.2. JUSTIFICACIÓN

Se pretende desarrollar un documento que de la pauta para la realización de futuras investigaciones sobre el tema, con la finalidad de darle continuidad y actualización, pues ADSL es una tecnología novedosa, que se irá desarrollando en la medida que logre mayor demanda de los usuarios.

Por otra parte, se pretende transmitir conocimiento, por breve que sea, para quienes lo lean, hojeen o estudien dicho trabajo. Se eligió el tema por considerarse trascendente, pues actualmente como profesionistas debemos estar consientes de la importancia social y económica a través del crecimiento de la tecnología.

6.3. OBJETIVOS:

6.3.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar una guía que permita mostrar la ventaja, beneficios y procedimientos de uso de la línea asimétrica digital.

6.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Recopilar información documental y de campo para dar a conocer las oportunidades y desventajas que ofrece la línea asimétrica digital.
2. Analizar dicha información para crear un punto de comparación para los usuarios finales.
3. Destacar los beneficios que se ofrecen al usuario, por parte de algunas empresas que otorgan el servicio de la línea asimétrica digital.
4. Demostrar que la línea asimétrica digital es una opción tecnológica para el usuario de Internet.

6.4. HIPÓTESIS

La línea asimétrica digital es una opción tecnológica que permite a sus usuarios mayores ventajas competitivas.

6.4.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

Línea asimétrica digital.

6.4.2. VARIABLE DEPENDIENTE

Opción tecnológica que permite mayores ventajas competitivas a los usuarios.

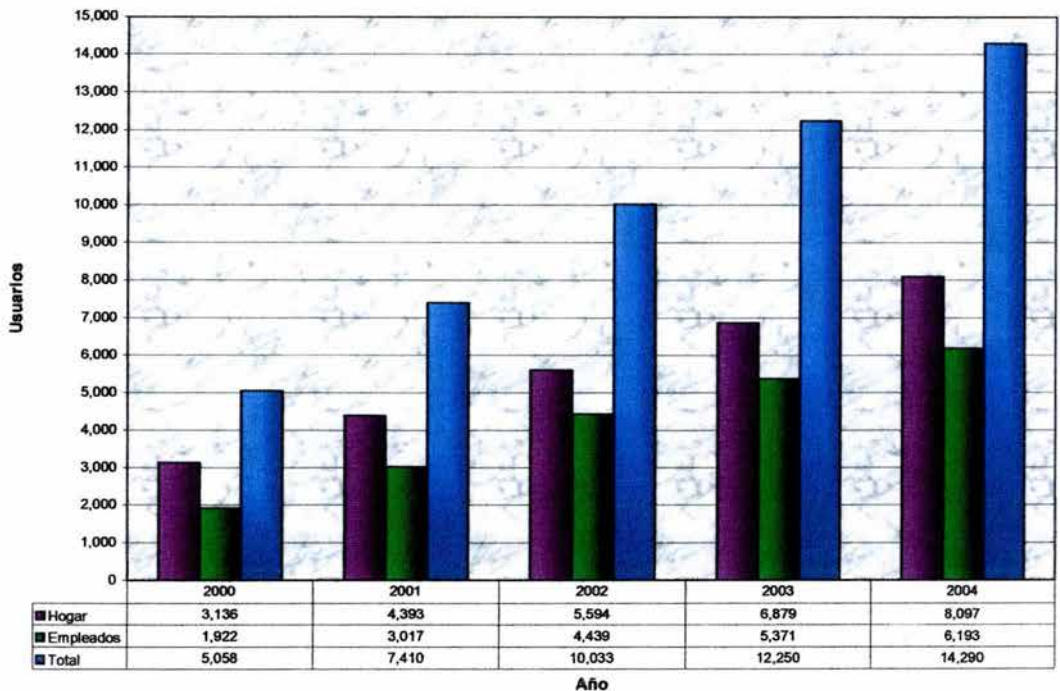
6.5. METODOLOGÍA

La investigación exploratoria se conformó en dos partes para a fin de obtener los resultados deseados. Para la primera parte se retomó el método analítico en combinación con la investigación documental, en donde se recolectó información de diversas fuentes, como libros, boletines y páginas web, entre otras. Con esta teoría se conforma los capítulos del trabajo, y de ahí se partió para dar inicio a las segunda fase que apoyada bajo la teoría del método sintético y de la investigación de campo. Se procedió a realizar entrevistas informales a usuarios de Internet, y que además conocían o ya había usado la tecnología ADSL, posteriormente se realizó un análisis estadístico sobre el incremento de usuarios de Internet con base en su ocupación, se analizó la teledensidad de diversos países, ante el uso de ésta tecnología, observándose que México ocupa el último lugar en éste rubro. Tanto las entrevistas informales como el análisis estadístico, permitieron elaborar las conclusiones y propuesta del trabajo y a su vez incluir la investigación descriptiva.

6.6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

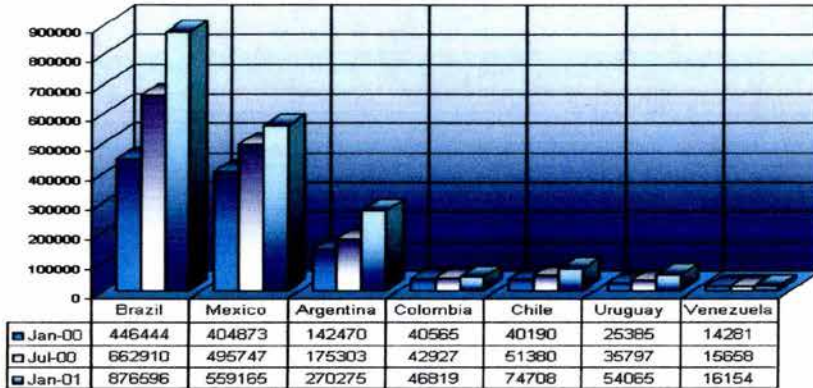
Para dar una idea del grado de rapidez con que se ha producido el crecimiento de Internet puede verse la siguiente gráfica, en la que se ha representado la evolución del número de computadoras conectadas a Internet en los últimos cuatro años a nivel mundial. Asimismo, la Gráfica presenta el desarrollo del número de suscriptores a Internet en México. Gracias a los beneficios que nos ofrecen para poder trabajar, si observamos los empleados también tienen un crecimiento, nada comparable con usuarios del hogar.

"Incremento de Usuarios por Ocupación"



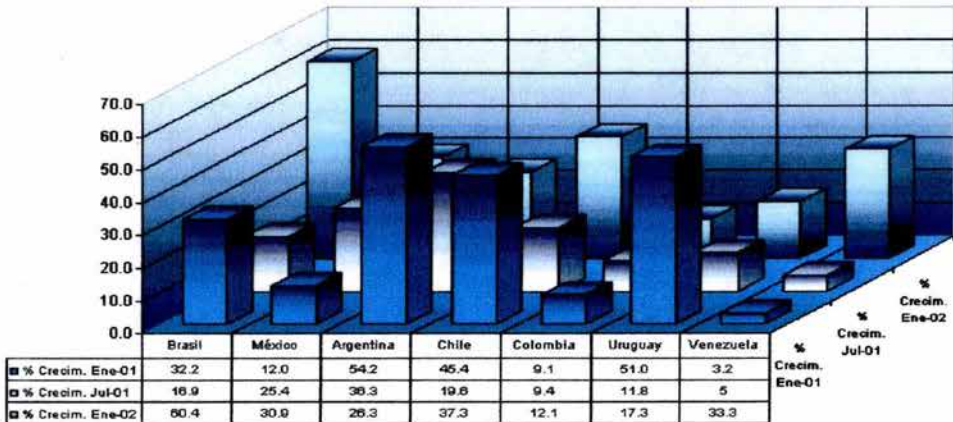
Fuente de datos: <http://www.inegi.gov>

Número de Hosts de Internet
América Latina
Enero 2000 - Julio 2000 - Enero 2001



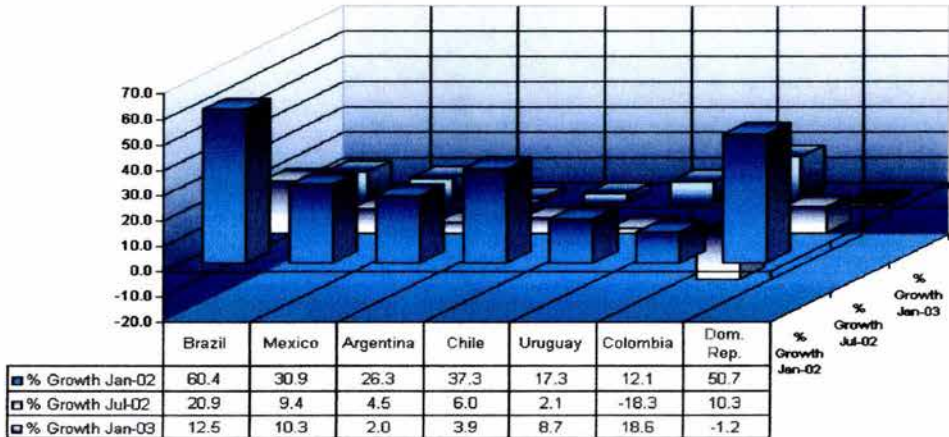
Fuente de dedatos: <http://www.inegi.gov>

Crecimiento del número de Hosts en
América Latina
Enero 2001 - Julio 2001 - Enero 2002



Fuente de datos: <http://www.inegi.gov>

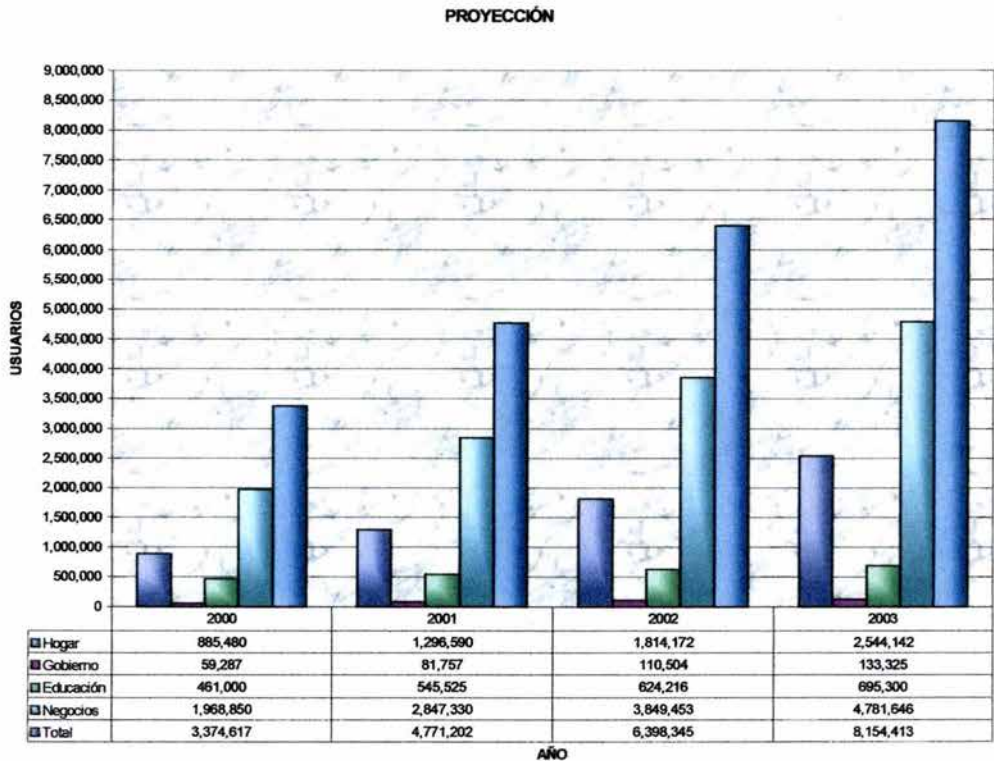
**Crecimiento del número de Hosts en
América Latina
Enero 2002 - Julio 2002 - Enero 2003**



Fuente de datos: <http://www.inegi.gob>

Ante el inicio del siglo XXI, la intensa competencia mundial y principalmente el surgimiento de nuevas tecnologías de comunicación e información transforman rápidamente a la sociedad, y directa o indirectamente, estos factores tienen un gran impacto en el actuar de las organizaciones y de los gobiernos de los distintos países. Posiblemente somos ahora, testigos del cambio más profundo desde el comienzo de la revolución industrial, y lo que contribuyó al éxito de las empresas en el pasado parece no tener mucho valor en el futuro.

La proyección de usuarios de Internet en México para 2003, según IDC, es la siguiente:



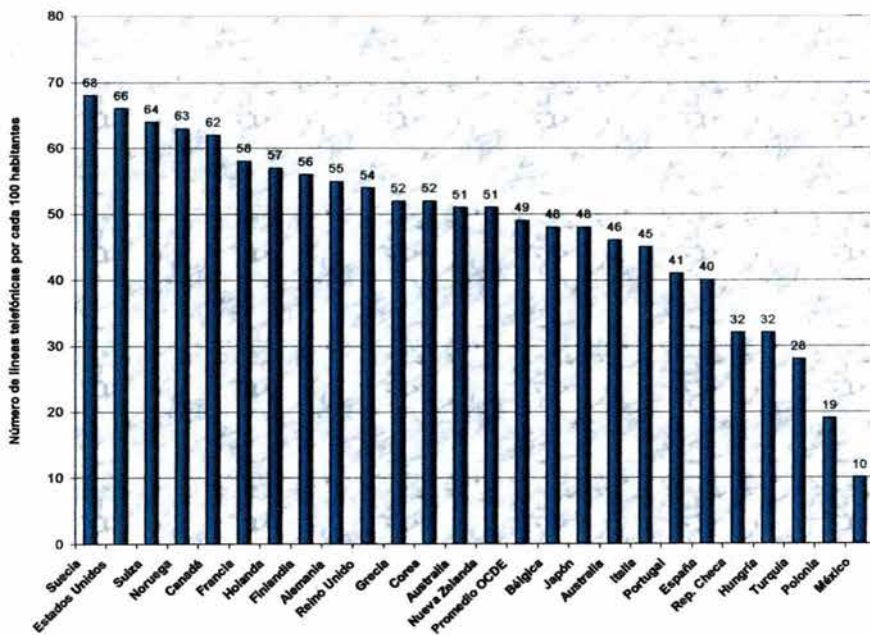
Fuente de datos: <http://www.inegi.gov>

Como se puede observar en las estadísticas anteriores, las barreras culturales y económicas que impedían la masificación de Internet en nuestro país, poco a poco desaparecen por diversos motivos. En México, la oferta de servicios de Internet es mayor que en cualquier otra parte de Latinoamérica.

Las instituciones educativas, comerciales y gubernamentales impulsan de formas distintas el acceso general a la red. Por ejemplo, en la Cámara de Diputados existe una iniciativa para incorporar, al Sistema de Red Escolar.

En países en desarrollo como México, el grado de penetración de los servicios de telecomunicaciones es muy bajo. Uno de los indicadores que más se usa para medir esta penetración es el de la "teledensidad", o sea, el número de líneas telefónicas principales por cada 100 habitantes. En 2002-2003 tal densidad era en México de sólo 10.7 que, en comparación con otros países, resulta un nivel bajo. En la Gráfica se muestra como, en contraste con los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), México tiene el nivel de teledensidad más bajo. Otros indicadores, además de la teledensidad, son: el porcentaje de hogares que cuentan con una línea telefónica (que en México es de 33.96%); el número de localidades que cuentan con servicio telefónico; el número de teléfonos públicos por cada 100 habitantes.

TELEDENSIDAD

Fuente de datos: <http://www.isocmex.org.mx>

PROPUESTA

“ GUÍA DE

INSTALACIÓN

ADSL “

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

1. DISPONIBILIDAD DEL SERVICIO	XVII
2. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS	XVII
3. SELECCIONAR EL PLAN QUE MÁS LE CONVenga	XVIII
4. PROCEDIMIENTOS	XX
4.1. SOFTWARE REQUERIDO	XXII
4.2. HARDWARE REQUERIDO	XXIII
5. GENERAR LA CONEXIÓN	XXIII

INTRODUCCIÓN

ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line), es el nuevo servicio para Internet que hace de la línea telefónica un canal de acceso de alta velocidad a Internet. ADSL es ideal para aquellos clientes que utilicen intensamente la Red y requieran una conexión permanente a Internet, sin necesidad de marcar y sin ocupar su línea telefónica.

Por estas razones le ofrecemos los siguientes pasos que le servirán para conectarse a Internet desde un sistema de enlace de Banda Ancha con el protocolo PPPoE por el sistema ADSL para la conexión al sistema de Infinitum de Telmex, con un módem (externo) Alcatel Speed Touch Home, Speed Stream 5360, 5667 y 5200 bridge y una tarjeta de red previamente instalada.

Trataremos de hacerlo de tal forma que el usuario no tenga ningún problema e instalarlo de forma rápida y sencilla. De este modo el usuario podrá empaparse de esta nueva tecnología y obtener los beneficios que nos ofrece ADSL.

Para ello hay que tomar en cuenta los siguiente pasos:

1. DISPONIBILIDAD DEL SERVICIO.



Paso 1

Verificar si hay la disponibilidad del servicio.



Paso 2

Verificar que el equipo con el que se cuenta cumpla con los requerimientos mínimos.

2. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS.

- Procesador Pentium a 166 Mhz.

- 32 Mb de memoria RAM.
- 40 Mb disponibles en disco duro.
- CD Rom 2X.
- Sistema operativo: Windows 98, 2000, XP, ME.
- Windows NT 4.0 Explorer 6.
- Puerto USB o Puerto Ethernet disponible.



3. SELECCIONAR EL PLAN QUE MÁS LE CONVenga.

La siguiente tabla nos muestra los diferentes costos de servicio que Telmex brinda a los usuarios para poder disfrutar de los beneficios que nos ofrece ADSL.

Asymmetric Digital Subscriber Line

Prodigy Infinitum	Velocidad vs. Dial Up	Velocidad de Bajada	Velocidad de Subida	PC en Red (2)	Renta mensual IP Dinámica	Renta mensual IP Fija(3)
256 Kbps	Hasta 8 veces más rápido	De 128 hasta 256 kbps	Hasta 128 kbps	Hasta 16 Kbps	\$ 349.00 M.N.	\$ 1,349.00 M.N.
512 Kbps	Hasta 16 veces más rápido	De 256 hasta 512 kbps	128 kbps	Hasta 32 Kbps	\$ 599.00 M.N.	\$ 1,599.00 M.N.
1,000 Kbps	Hasta 33 veces más rápido	De 512 hasta 1000 kbps	256 kbps	Hasta 48 Kbps	\$ 999.00 M.N.	\$ 1,999.00 M.N.
2,000 Kbps	Hasta 66 veces más rápido	2000 kbps	512 kbps	Hasta 64 Kbps	\$ 4,599.00 M.N.	\$ 5,599.00 M.N.



Paso 4

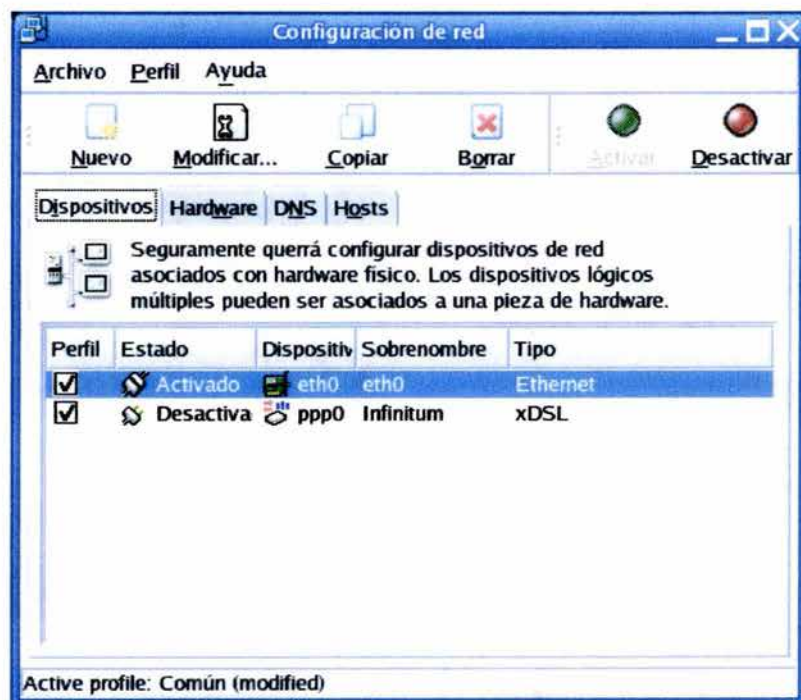
Contrate.

Una vez tomada la decisión hay que aplicar los siguientes procedimientos que le ofrecerán beneficios al utilizar esta nueva tecnología.

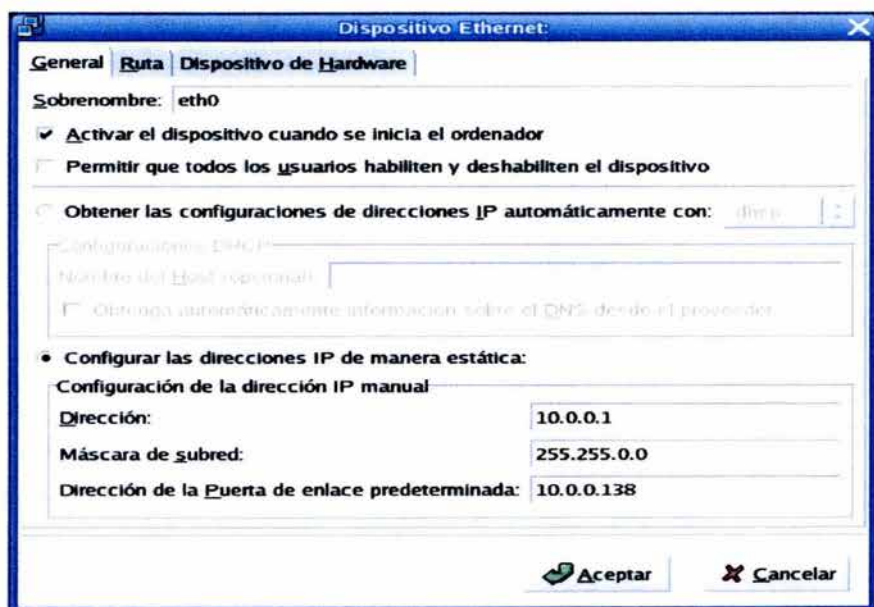
4. PROCEDIMIENTOS.

Primeramente debe de tener la tarjeta de red ya configurada con una dirección IP para red privada clase A. Se recomienda asignar una dirección IP en el segmento 10.0.0.xxx, excepto la 10.0.0.138, ya que esta es la dirección IP utilizada por el módem y por tanto corresponderá a nuestra puerta de enlace.

Si no se ha configurado aún la tarjeta de red, hay que seguir los pasos que a continuación se ilustran:



Debe editarse la interfaz *eth0*, de ahí nos vamos a la pestaña de General y editamos el protocolo *TCP/IP*, en donde pondremos nuestra dirección IP, máscara de la sub-red y puerta de enlace. Una vez hecho esto, salimos hasta nuestra pantalla principal de Configuración de red haciendo click en el botón de *Aceptar* en las ventanas.



No hay que olvidarnos de asignar DNS para que no tengamos problema alguno en la resolución de los dominios para desplegar las páginas web, esto es en la pestaña de DNS.



4.1. SOFTWARE REQUERIDO.

Se requiere el programa neat, mismo que forma parte del paquete redhat-config-network. La versión incluida en los discos de instalación de Red Hat(TM) Linux 7.2, y que corresponde a redhat-config-network-0.9-1, tiene algunos problemas que pueden obstaculizar los procedimientos, por lo que se recomienda actualizar a la versión 0.9.10-2 ó superior.

<http://updates.redhat.com/7.2/en/os/noarch/>

si posee alguna distribución basada sobre Red Hat(TM) Linux 7.2

4.2. HARDWARE REQUERIDO.

- Una tarjeta de red para comunicación con red local.
- Una segunda tarjeta de red para comunicación con módem ADSL.
- Módem ADSL provisto por Telmex junto con el juego de cables RJ45 provistos.

Ahora resta el crear la conexión ADSL, para lo cual se requieren cuatro sencillos pasos:

5. GENERAR LA CONEXIÓN.

- 1) Generar una nueva conexión xDSL haciendo click en el botón Nuevo y seleccionamos la opción de Configuración xDSL.



- 2) Editar esta conexión para asignar un nombre a la conexión, el nombre de usuario y contraseña en la pantalla de Configuración de la conexión DSL.



The image shows a window titled "Añadir un nuevo tipo de dispositivo" with a subtitle "Configuración de la conexión DSL". The window contains the following fields and instructions:

- Instruction: "Seleccione el dispositivo ethernet para su cuenta." (Select the ethernet device for your account.)
- Field: "Dispositivo Ethernet:" with a dropdown menu showing "eth0 (SMC2-1211TX)".
- Instruction: "Introduzca el nombre de proveedor para esta cuenta." (Enter the provider name for this account.)
- Field: "Nombre del fabricante:" with the text "Infinitum".
- Field: "Online Configuración de cuenta" (Account Online Configuration).
- Instruction: "Introduzca el nombre de inicio de sesión para esta cuenta." (Enter the login name for this account.)
- Field: "Nombre de inicio de sesión:" with the text "bartoloco".
- Instruction: "Introduzca la contraseña para esta cuenta." (Enter the password for this account.)
- Field: "Contraseña:" with masked characters "XXXXXXXXXX".

At the bottom of the window, there are three buttons: "Cancelar" (Cancel), "Atrás" (Back), and "Adelante" (Next).



3) Salir del programa neat guardando los cambios.

4) Re-iniciar el servicio de la red para que tomen efecto los cambios realizados.

Una vez realizados estos pasos tendremos en nuestro equipo la nueva tecnología de ADSL .

CONCLUSIONES

Como todo lo nuevo, Internet genera todo tipo de opiniones: desde entusiastas defensores hasta acérrimos detractores. Pero lo que no cabe duda es que, gracias a Internet, todas las acciones particulares o profesionales, relacionadas directa o indirectamente con la comunicación, se pueden llevar a cabo de una manera más cómoda y eficaz. Comunicarse, informarse, comprar o entretenerse, es diferente desde que Internet forma parte de la vida cotidiana de los ciudadanos, así como, obtener información, hacer transferencias, estar en videoconferencias y cualquier otra aplicación de Internet.

Las industrias de telecomunicaciones y comunicaciones de datos son dos de las de mayor crecimiento en la actualidad. Las redes computacionales se caracterizan por tener una ventana muy estrecha entre la introducción de una nueva función o una funcionalidad mejorada y la eliminación de la misma característica. Las empresas de telecomunicaciones han pasado también por ciclos de desarrollo que equivalen a la mitad (o menos) de las demás industrias.

Existen opciones disponibles que son más seguras, resistentes, con mayor amplitud de banda y flexibles, pero esas redes de datos a alta velocidad todavía son utilizadas principalmente por la elite de las redes (las empresas que pueden afrontar los altos costos de acceso y personal de administración de redes que apoyen a la compañía).

Debido a ésta necesidad aparece ADSL, el cual es extremadamente flexible, permitiendo que el usuario se conecte a casi cualquier transmisión de área amplia. Si se pudo hablar de un antes y un después de Internet, también hablamos de un antes y un después de la banda ancha. El disponer de una alta velocidad de acceso a la red es básico para poder sacar provecho de las ventajas de Internet.

Trabajar sin esperas, acceder a páginas Web, acceder a información de televisión, radio o música, jugar contra otros participantes, realizar videoconferencias, acceder a bibliotecas multimedia, hacer cursos de teleformación, telerreunirse, trabajar en grupos o el acceder a aplicaciones on-line, entre otros, son sólo algunas de las utilidades que nos ofrece la banda ancha.

En este sentido, la tecnología ADSL, nos permite que la banda ancha sea una realidad para nosotros los usuarios de la que todavía es la red más extensa del mundo: La Red Telefónica.

Así, la tecnología ADSL consolida y separa simultáneamente las redes de voz y de datos, en el nivel de acceso físico, donde ambas aplicaciones son soportadas en la misma línea. Sin embargo, ADSL también actúa como policía de tránsito, dirigiendo el tráfico de voz a la red POTS y conectando el tráfico de datos a una infraestructura de datos existente, tal como una línea privada, relevo de tramas o red de ATM, o bien, a Internet.

Como hemos visto ADSL facilita al usuario hacer tareas múltiples, por lo que esta tecnología minimiza costos, tiempo de ejecución y aumento los beneficios para los usuarios, ya que al mismo tiempo que se hacen transacciones bancarias, se puede bien estar en una conferencia, intercambiando archivos con otros usuarios, hablando por teléfono, entre otros.

La metodología se adecuó a la dinámica del trabajo, pues la misma nos fue marcando las directrices para obtener la información necesaria como las piezas justas de un rompecabezas.

Una de las problemáticas a las que nos enfrentamos en la investigación documental, fue la dificultad de encontrar material bibliográfico que aborde el tema ADSL, pues es escueto.

En suma, durante el desarrollo del presente trabajo, se cumplieron satisfactoriamente los objetivos, los datos arrojados durante la investigación nos muestran el crecimiento acelerado de los usuarios cibernéticos, quienes demandan no sólo de dicha tecnología, sino de información que les muestre el uso y aplicaciones de la misma a fin de obtener ventajas mayores. Por ello se propone una guía práctica que muestra cómo habilitar dicha tecnología.

BIBLIOGRAFÍA

- BERTSEKAS, Dimitri, Gallager Robert. *Data Networks*. Prentice Hall 1992.
- COVER, Thomas, Thomas Joy A. De Willey John & Sons. *Elements of Information Theory*.
- GOLOMB, Solomon, et al. *Basic Concepts of Information and Coding*. Plenum.
- GRIGONIS, Richard. *Telefonía por Internet*. Prentice Hall. México 1999.
- KESSLER, Gary C., Southwick Peter. *RDSL Conceptos, Funcionalidad y Servicios*. Mc Graw-Hill. CC2000.
- LIN, Shu, Costello Daniel. *Error Control Coding*. Prentice Hall.
- LÓPEZ, Candido G., Fernández Manuel V. *Teoría de la Información y Codificación*. Ed. Tórculo.
- SIERRA, Pio R. *ADSL*. Anaya Multimedia, Madrid C2003.
- SUMMERS, Charles K. *ADSL: Standars, Implementation and Architecture*. Boca Raton, Florida CRC 1999.

HEMEROGRAFÍA

- Pcmmedia, volumen IV número 50, 7 de mayo de 1999, pp. 60.
- Net, volumen V número 86, 15 de octubre de 1999, pp. 15.

OTRAS FUENTES

- <http://www.adsl.com>
- <http://www.adslnet.net>
- <http://www.internautas.org>
- <http://www.fmc.axarnet.es>
- <http://www.udabol.edu.bo>
- <http://www.ucbcba.edu.bo>
- <http://www.tempresas.cl>
- <http://www.amena.es>
- <http://www.vodafone.es>
- <http://www.svt.es>
- <http://www.isocmex.org.mx>
- <http://www.lawebdelprogramador.com>
- <http://www.incatel.20m.com>
- <http://www.zdnet.com>
- <http://www.epl.co.uk>
- <http://www.inegi.gob>
- <http://www.isa.eup.uva.es>
- <http://www.telefonica.es:80>
- <http://www.cft.gob.mx>
- <http://www.citi.com.mx>
- <http://www.el-mundo.es>
- <http://www.serweb.com>

GLOSARIO DE TÉRMINOS

A

Ancho de banda: Capacidad de la Red para transportar archivos y mensajes. En general se trata de la capacidad que posee un medio para transmitir una señal.

ANSI: Siglas en inglés para el Instituto Nacional Americano de Estándares. La organización difunde los estándares básicos ASCII y actúa como el delegado de EE.UU. para el ISO.

ATM (Asynchronous Transfer Mode): Protocolo orientado a conexiones de alta velocidad para el transporte de varios tipos de tráfico a través de una red. El modo de transferencia asíncrona se llama también ATM.

ATU (ADSL Terminal Unit): Se denomina ATU-R (ADSL Terminal Unit-Remote) al módem situado en casa del usuario. ATU-C a la terminal situada en la central (ADSL Terminal Unit-Central).

B

Baudio: Unidad de medida utilizada en comunicaciones. Hace referencia al número de intervalos elementales por segundo que supone una señal. Velocidad con que se mide un módem. Es la velocidad de conmutación, o el número de transiciones (cambios de voltaje o de frecuencia) que se realiza por segundo.

BIT: Es la unidad de información más pequeña. Puede tener sólo dos valores o estados: 0 ó 1, encendido o apagado. La combinación de estos valores es la base

de la informática, ya que los circuitos internos del ordenador sólo son capaces de detectar si la corriente llega o no llega (0 ó 1). Su nombre proviene de la contracción de las palabras «binary» y «digit» (dígito binario).

Bit por segundo (bps): Razón a la cual pueden transmitirse datos por una red. La cantidad de bits por segundo puede diferir de la razón de baudios puesto que es posible codificar más de un bit en un solo baudio.

Bridge: Aunque se utiliza también el término puente, es bastante usual encontrar la palabra bridge para designar un dispositivo que conecta dos o más redes físicas que utilizan el mismo protocolo de comunicaciones y encamina paquetes de datos entre ambas.

Byte: Ocho bits que representan un carácter. Unidad básica de información con la que operan los ordenadores.

C

Cliente: El cliente es un usuario del servicio de red. Además, el término cliente se emplea también para describir el grado de dependencia entre computadoras.

D

Datagrama: Es la unidad básica de información transmitida por Internet. El datagrama contiene una dirección de origen y una de destino.

Datos analógicos: Información definida por una serie de variaciones de frecuencia.

Datos digitales: Estos datos se representan matemáticamente como una serie de ceros y unos.

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol, Protocolo de Configuración Dinámica de Host): Protocolo que usan los ordenadores para obtener información de configuración. El DHCP permite asignar una dirección IP a un ordenador sin requerir que un administrador lo configure en la base de datos de un servidor.

Dial-up: Conexión a Internet por medio de acceso telefónico a través de un módem (56kb/seg como máximo en la conexión).

Dirección IP (Dirección de Protocolo de Internet): La forma estándar de identificar un equipo que está conectado a Internet, de forma similar a como un número de teléfono es único dentro de una red telefónica. La dirección IP consta de cuatro números separados por puntos y cada número es menor de 256; por ejemplo 192.200.44.69. El administrador del servidor Web o su proveedor de servicios de Internet asignará una dirección IP a su equipo.

DNS (Domain Name Server, Sistema de Nombre de Dominio): Con este método se logra convertir los nombres de Internet a sus correspondientes números de Internet.

DSL (Digital Subscriber Line, Línea Digital de Abonado): Este dispositivo es comúnmente llamado módem DSL y puede variar de acuerdo al tipo de tecnología DSL que se esté instalando en la terminal del abonado. Se le puede adquirir en el mercado y puede correr por cuenta del abonado o en principio por parte del proveedor de servicio, esto depende del tipo de promoción que este manejando en su mercado este último.

DSLAM (Digital Subscriber Line Access MultiPlexer, Multiplexador de Acceso de Línea de Suscriptor Digital): Es el equipo ubicado en la central telefónica que recoge la parte de datos de nuestra línea telefónica (y de varios cientos o miles de otros abonados) y lo entrega mediante una red ATM al proveedor de servicios de Internet.

E

Ethernet: Desarrollado originalmente por Xerox Corporation, Ethernet es un esquema para red de 10 millones de bits por segundo. Es utilizado ampliamente para las LANs gracias a su poder para adherir grandes cantidades de computadoras a la red.

F

Firewall (*Cortafuegos*): Es un ordenador o un programa que conecta una red a Internet pero impide el acceso no autorizado desde Internet. Mecanismo que permite que las comunicaciones entre una red local e Internet se realicen

conforme a las políticas de seguridad de quien los instala. Estos sistemas suelen incorporar elementos que garantizan la privacidad, autenticación, etc., con lo que se impide el acceso no autorizado desde Internet.

FRAME RELY (Transmisión de Tramas): Protocolo de comunicación de tramas a alta velocidad.

FTP (File Transfer Protocol): Nombre del protocolo estándar de transferencia de ficheros. Se trata de un protocolo de transferencia de archivos de muy alto nivel en Internet.

Full Duplex: Cualidad de los elementos que permiten la entrada y salida de datos de forma simultánea. El concepto está muy relacionado con el campo de las comunicaciones en vivo a través de la red, ya que indica que se puede, por ejemplo, oír y hablar al mismo tiempo.

G

Gateway (Puerta de Acceso): Realiza la conversión de protocolos entre diferentes tipos de redes o aplicaciones. Se trata de una computadora específica con un propósito especial que se enlaza a dos o más redes y que además, asigna una ruta a los paquetes de una red a otra. Es el punto de conexión entre dos redes distintas.

H

HTML (HyperText Markup Language, Lenguaje de Marcado de Hipertexto): Es el lenguaje estándar para describir el contenido y la apariencia de las páginas en el **www**.

HTTP (Hiper Text Transfer Protocol, Protocolo de Transferencia de HiperTexto): Es el protocolo de Internet que permite que los exploradores del **www** recuperen información de los servidores.

HUB (Concentrador): Dispositivo que integra distintas clases de cables y arquitecturas o tipos de redes de área local.

I

IEEE (THE INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS INC): Es una Sociedad Profesional con membresía en todo el mundo. Se empeña en actividades técnicas educacionales y profesionales que promueven la teoría y la práctica de la electrotecnología para el desarrollo personal y profesional de sus miembros. Fomenta el conocimiento y los avances científicos y tecnológicos, los cuales, miembros del **IEEE** transforman en productos prácticos y seguros, y en procedimientos que engrandecen la calidad de vida.

Interfaz: Puntos de interacción entre la computadora y el usuario.

Internet: Conjunto de redes de ordenadores creada a partir de redes de menos tamaño, cuyo origen reside en la cooperación de dos universidades estadounidenses. Es la red global compuesta de miles de redes de área local (LAN) y de redes de área extensa (WAN) que utiliza TCP/IP para proporcionar comunicaciones de ámbito mundial.

Intranet: Red propia de una organización, diseñada y desarrollada siguiendo los protocolos propios de Internet, en particular el protocolo TCP/IP. Puede tratarse de una red aislada, es decir no conectada a Internet.

IP de red: IP que hace mención a una red formada por un rango determinado de IPs. Dicha referencia es representada por un 0 (cero) al final del rango. Ej: 172.26.1.0.

ISDN (Integrated Services Digital Network, Red Digital de Servicios Integrados): Es una línea telefónica para la transmisión de voz, video y datos.

ISO (Organización Internacional para la Estandarización): Es la entidad coordinadora de los principales estándares para redes que se usan actualmente.

ISP (Internet Service Provider, Proveedor de Servicios Internet): Un ISP es una empresa que proporciona conectividad a Internet para particulares y otras empresas u organizaciones.

ITU (International Telecommunications Union, Unión Internacional de Telecomunicaciones): Con sede central en Ginebra es el nuevo ente que se encarga de las normas que antes eran manejadas por la IEEE y la CCITT.

Dichas normas están ordenadas de la A a la Z y unas de las que compete a este trabajo son las Normas V o también llamadas Series V.

SERIES V . Transmisión de datos a través de la red telefónica. Lista de CCITT

Normas V.

General	(V.1 - V.8 bis)
Interfaces y Módems de ancho de banda vocal	(V.10 - V.34)
Módems de Banda Ancha	(V.35 - V.38)
Control de Error	(V.40 - V.42 bis)
Calidad de Transmisión y Mantenimiento	(V.50 - V.80)
Interconexión con otras redes	(V.100 - V.230)
Otras	(V.8500 - V.8600)

ITU/TSS (International Telecommunications Union/Telecommunications Standard Sector, Unión Internacional de Telecomunicaciones,): Establece los estándares de comunicación.

K

KB (Kilobyte): Unidad de medida utilizada en informática que equivale a 1.024 bytes. 1 byte contiene 8 bits.

Kbps (Kilobits por segundo): Unidad de medida de la velocidad de transmisión por una línea de telecomunicación. Cada kilobit está formado por mil bits.

L

LAN (Local Area Network, Red de Área Local): Es un grupo de ordenadores y dispositivos conectados juntos en un área relativamente pequeña (como una casa o una oficina): Su red doméstica es considerada una LAN.

M

MAC (Media Access Control, Control de Acceso al Medio): Es la dirección hardware de un dispositivo conectado a una red.

Máscara de subred: Cifra de 32 bits que especifica los bits de una dirección IP que corresponde a una red y a una subred. Las direcciones de bits no cubiertas por la máscara corresponden a la parte del host. También llamado máscara de dirección.

Mbps (Megabits por segundo): Unidad de medida de la velocidad de transmisión por una línea de telecomunicación. Cada megabit está formado por un millón de bits.

Medio: Soporta la transmisión de datos. El medio material utilizado puede ser cable de cobre, cable coaxial, fibra óptica u onda electromagnética.

Módem: Es un dispositivo que se conecta al ordenador y que permite intercambiar datos con otros ordenadores a través de la línea telefónica.

MPEG (Motion Picture Experts Group, Grupo de Expertos en Películas o Filmes): Grupo que ha definido los estándares para la transmisión de video comprimido.

MTU (Maximum Transmission Unit, Unidad Máxima de Transmisión): Cantidad máxima de datos que pueden transmitirse por una red en un sólo paquete.

Multiplexión: Un solo medio de transmisión se divide en múltiples canales lógicos que soportan varias sesiones simultáneas. Una red puede tener conexiones FTP, telnet, login y SMTP simultáneas (funcionando a la vez).

N

NAT (Network Address Translation, Traducción de Direcciones de Red): Cambia las direcciones IP en el encabezado IP. Permite conectar con una sola dirección pública una serie de máquinas a Internet. También se emplea como medida de seguridad, para controlar el tráfico intercambiado por los usuarios con el exterior (Cortafuegos).

Nodo: Se le llama también anfitrión. Es una computadora enlazada a una red.

NTP (Protocolo de Tiempo para Red): Mantiene un sentido común del "tiempo" entre los anfitriones Internet alrededor del mundo.

P

POTS (Plain Old Telephone Service, Servicio Telefónico Tradicional).

POTS Splitters: Son dispositivos usados para la separación de canales de voz con los servicios DSL, hacen que las señales no se interfieran entre sí.

Protocolo: Se denomina protocolo a un conjunto de normas y/o procedimientos para la transmisión de datos que ha de ser observado por los dos extremos de un proceso comunicacional (emisor y receptor).

Protocolo Internet (IP): Protocolo que transfiere datos en forma de pequeños paquetes o porciones. Estos datos se dividen en paquetes que son enviados por la red y luego reensamblados en el extremo superior.

Protocolo Internet de Línea Serial (SLIP): Este software permite la comunicación asincrónica a través de un módem.

Protocolo NTP (Network Time Protocol): Se utiliza para sincronizar servidores con una precisión de nanosegundos.

POP (Post Office Protocol, Protocolo de Oficina de Correos): Protocolo diseñado para permitir a sistemas de usuario individual leer correo electrónico almacenado en un servidor.

PPP (Point to Point Protocol): Protocolo de punto a punto. Se utiliza para la transmisión de información entre ordenadores por vía telefónica.

PPPoE (Point to Point Protocol over Ethernet): Esta versión está diseñada para ser utilizada sobre una conexión Ethernet.

PPTP (Point-to-Point Tunneling Protocol): Es un protocolo desarrollado por Microsoft y normalizado por la IETF (Internet Engineering Task Force) como RFC 2637 para el acceso a redes privadas virtuales (VPN). Este protocolo se emplea en situaciones en las que los usuarios de una red privada corporativa precisan de un acceso a la red privada desde un lugar remoto.

Proxy: Es un programa que realiza la tarea de encaminador, utilizado en redes locales, su función es similar a la de un router.

R

RDSI ISDN (Integrated Services Digital Network, Red Digital de Servicios Integrados): Líneas digitales de telecomunicaciones que pueden transmitir tanto voz como servicios de red digital hasta 128K, y son mucho más rápidas y fiables que los módems analógicos de alta velocidad.

REED SOLOMON: Corrección de error adelantado, para mitigar los efectos de pérdidas de bits.

Red: Es una agrupación de máquinas que tienen el propósito de transmitir información a otras. Hay redes locales y redes remotas.

RJ-11: Conector standard de 4 alambres para líneas telefónicas.

RJ-45: Conector standard de 8 alambres usados en LANs.

Router: Enrutador. Originalmente, se identificaba con el término gateway, sobre todo en referencia a la red Internet. En general, debe considerarse como el elemento responsable de discernir cuál es el camino más adecuado para la transmisión de mensajes en una red compleja que está soportando un tráfico intenso de datos.

Ruta: Es el recorrido que toma el tráfico de la red desde su origen hasta su destino.

S

Servidor: Computadora que comparte recursos con otras que se encuentran en red. Por ejemplo, el servidor del Sistema de Archivos para Red (NFS) comparte su espacio en disco con otras computadoras.

Sincrónico: Transmisión de datos a una velocidad fija con los dispositivos de envío y recepción sincronizados.

SMTP (Simple Mail Transfer Protocol, Protocolo Simple de Tránsito de Correo): Protocolo que se usa para transmitir correo electrónico entre servidores.

SNMP (Simple Network Management Protocol, Protocolo Simple de Gestión de Red): Es un conjunto de especificaciones de comunicación de red muy simple que cubre los mínimos necesarios de gestión, exigiendo muy poco esfuerzo a la red sobre el que está implementado.

SNR (Signal to Noise Ratio, Proporción de Ruido en la Señal).

Switch: Dispositivo de red que filtra, envía e inunda de frames en base a la dirección de destino de cada frame. El switch opera en la capa de enlace de datos del modelo OSI. En general se aplica a un dispositivo electrónico o mecánico que permite establecer una conexión cuando resulte necesario y terminarla cuando ya no hay sesión alguna que soportar.

T

Tarifa Plana: Costo fijo independientemente del número de horas que pase navegando.

TCP (Transmission Control Protocol): El protocolo TCP proporciona un servicio de comunicación que forma un circuito, es decir, que el flujo de datos entre el origen y el destino parece que sea continuo. TCP proporciona un circuito virtual el cual es llamado una conexión. Al contrario de los programas que utilizan UDP, los que

utilizan el TCP tienen un servicio de conexión entre los programas llamados y los que llaman, chequeo de errores, control de flujo y capacidad de interrupción.

TCP/IP (Transmission Control Protocol over Internet Protocol, Protocolo de Control de Transmisión sobre Protocolo de Internet): Éste es el protocolo estándar para la transmisión de datos por Internet. Proporciona comunicación entre redes interconectadas formadas por equipos con distintas arquitecturas de hardware y distintos sistemas operativos.

Telnet: Protocolo estándar de Internet para el servicio de conexión de terminal remota. El protocolo va permitir a un usuario, fijo en determinado punto, que interactúe con un sistema remoto de tiempo compartido localizado en otro sitio.

U

URL (Localizador Uniforme de Recursos):. Permite tener acceso a una determinada página World Wide Web o a un sitio FTP.

W

Wan: Es una red de área amplia que se extiende sobre cientos de kilómetros.

WWW (World Wide Web): Es una interfaz utilizada para presentar gráficos e información en una configuración asequible al usuario.