

**UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA
FACULTAD DE INGENIERÍA, CIENCIAS Y ADMINISTRACIÓN
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**



**“Comunicaciones de Voz sobre IP y los Distintos Tipos de
Tecnología Para su Transporte”**

**LUIS BERNARDO CÁRDENAS BRAVO
-2007-**

Agradecimientos

Cuando se llega "al final del camino", en este caso el fin de mi etapa universitaria, se vienen a mi cabeza muchos recuerdos, sentimientos y emociones, como no olvidar cuando fue el primer día de universidad e inocentemente preguntaba donde estaban los salones R y RA, para ir a mi primera clase de introducción al cálculo. De igual manera, imposible olvidar a tantas personas importantes que fui conociendo al caminar en mi vida universitaria y que hicieron de ésta un segundo hogar.

Me gustaría agradecer primero que todo a mi familia, a mi Papá (Luis), mi Mamá (M^a. Isabel) y a mi hermana (Mabel), muchas gracias por darme todos estos años el cariño y el apoyo en mi aventura de querer ser ingeniero, se que para ustedes este logro alcanzado significa mucho, por lo mismo me siento orgulloso, son los mejores padres que un hijo quisiera tener, y por supuesto de ti nana, eres la mejor de las hermanitas ^_^, te quiero mucho, y obviamente igual Silvestre (mi gatito) si ha estado conmigo desde que nació.

De igual manera, agradecer a mi madrina Raquel, por los consejos, el cariño y la preocupación que ha tenido siempre hacia mí, lo mismo mi padrino Eugenio, ambos son personas muy especiales, de verdad muchas gracias.

A mis amigos, Johanita, Leo y Deysi, ya son varios los años de amistad (desde que estábamos en segundo medio en el Liceo Pablo Neruda, que tiempos aquellos eh!!), años en que nos hemos enojado, y desenojados, pero igual seguimos firme en la amistad, los quiero mucho.

Muchas Gracias
Luis Fernando Cárdenas Bravo
Ingeniero (I) Informática

IEI

C266c

2007 FACULTAD DE INGENIERÍA, CIENCIAS Y ADMINISTRACIÓN
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

C.1



**“COMUNICACIONES DE VOZ SOBRE IP Y LOS DISTINTOS TIPOS DE
TECNOLOGÍA PARA SU TRANSPORTE”**

80362



**TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO
DE EJECUCIÓN EN INFORMÁTICA**

PROFESOR GUÍA: SR. GERARDO VORPAHL GROLLMUS

LUIS BERNARDO CÁRDENAS BRAVO

-2007-

Agradecimientos

Cuando se llega "al final del camino", en este caso el fin de mi etapa universitaria, se vienen a mi cabeza muchos recuerdos, sentimientos y emociones, como no olvidar cuando fue el primer día de universidad e inocentemente preguntaba donde estaban los salones R y RA, para ir a mi primera clase de introducción al cálculo. De igual manera, imposible olvidar a tantas personas importantes que fui conociendo al caminar en mi vida universitaria y que hicieron de ésta un segundo hogar.

Me gustaría agradecer primero que todo a mi familia, a mi Papá (Luis), mi Mamá (M^a. Isabel) y a mi hermana (Mabel), muchas gracias por darme todos estos años el cariño y el apoyo en mi aventura de querer ser ingeniero, se que para ustedes este logro alcanzado significa mucho, por lo mismo me siento orgulloso, son los mejores padres que un hijo quisiera tener, y por supuesto de ti nana, eres la mejor de las hermanitas ^_^, te quiero mucho, y obviamente igual Silvestre (mi gatito) si ha estado conmigo desde que nació.

De igual manera, agradecer a mi madrina Raquel, por los consejos, el cariño y la preocupación que ha tenido siempre hacia mí, lo mismo mi padrino Eugenio, ambos son personas muy especiales, de verdad muchas gracias.

A mis amigos, Johanita, Leo y Deysi, ya son varios los años de amistad (desde que estábamos en segundo medio en el Liceo Pablo Neruda, que tiempos aquellos eh!!), años en que nos hemos enojado, y desenojados, pero igual seguimos firme en la amistad, los quiero mucho.

A mi amiga Polina y mi amigo Nacho, gracias por aguantarme como soy, con mis rabias, y mis ideas. Polina, gracias por ayudarme cada vez que he pedido tu ayuda (sobre todo ahora en el desarrollo de mi tesis), por aguantar mi genio y por ser mi amiga, se que la amistad que nos une seguirá por muchos años más.

A mi amiga Carmen, gracias amiga por tu valiosa ayuda en mi tesis, por tus consejos, por tantas veces que nos hemos reído juntos, las veces que me has apoyado, ha sido todo un acierto tu amistad. A mi amigo Felipe, increíble! gracias por ser mi amigo estos años, he descubierto a una gran persona en ti, y ya tenemos una gran amistad que espero siga con el tiempo.

De igual manera agradecer la amistad de las personas que fui conociendo en la U, a mi amiga Karina, Leo, Estenia, también a quienes conocí en la oficina de difusión de carreras mi amiga Yanis, la Sra. Pilar, Yurisan y Paula.

Por supuesto a mis profesores que entregaron sus conocimientos para formarme como profesional, entre ellos la profesora Ruth Novoa, Ania Cravero, Samuel Sepúlveda, Gamaliel Zapata y en especial a mi profesor guía Gerardo Vorpahl, gracias por su ayuda y apoyo durante la realización de mi tesis.

Y a todas las personas que han sido un apoyo durante mi vida, y mi formación profesional.

A todos ustedes...

Muchas Gracias
Luis Bernardo Cárdenas Bravo
Ingeniero (E) Informático

RESUMEN

Las comunicaciones en nuestros días han ido evolucionando a pasos agigantados, es así como la telefonía desde sus inicios por allá en el año 1875 cuando por primera vez se transmitió una palabra, ha ido tomando parte de la vida diaria de las personas. Desde ese entonces y hasta el 2007 han surgido nuevas formas de telecomunicaciones, donde Internet juega un papel fundamental.

Nuevas formas de comunicarse, un desarrollo de Internet banda ancha que va de la mano de nuevas tecnologías de comunicación entre las cuales destacan VoIP es lo que se trata de mostrar en el presente trabajo de título.

En el Primer Capítulo, se presenta una visión general del servicio VoIP, así como también se plantea el objetivo general y los específicos a lograr.

En el Segundo Capítulo, se presentan los fundamentos del tema entre los que destacan antecedentes generales, topologías y protocolos de VoIP.

En el Tercer Capítulo, se presenta la historia de VoIP, así como también se habla de las formas en que se encapsulan los datos, y también se da una mirada a la actualidad de los servicios VoIP en Chile, tanto de los proveedores del servicio, así como la visión del Gobierno de Chile respecto del tema.

En el Cuarto Capítulo, se presentan los resultados luego de implementar la solución de telefonía IP adquirida a RedVoiss, así como también se presentan diversos softwares de VoIP que se analizaron para evaluar la calidad de cada uno de ellos.

En el Quinto Capítulo, se presentan las conclusiones obtenidas luego de realizar el presente trabajo.

Se incluyen 6 anexos los cuales se pasan a detallar a continuación:

- Anexo A: Adaptadores Telefónicos.
- Anexo B: Regulación de los Servicios VoIP en Chile.
- Anexo C: Manual de Usuario MTA G302 RedVoiss.
- Anexo D: Encuesta.
- Anexo E: Valores de llamadas VoIP RedVoiss.
- Anexo F: Glosario.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Contenido	Página
Resumen	
Capítulo 1: Introducción y Antecedentes Generales	
1.1 Introducción.....	1
1.2 Objetivo General.....	2
1.3 Objetivos Específicos.....	2
Capítulo 2: Fundamentos del Tema	
2.1 Antecedentes de Internet.....	3
2.2 Conceptos Generales.....	4
2.2.1 Topologías.....	4
2.2.2 Modelo Estándar de Referencia OSI.....	5
2.2.3 Descripción de Niveles del Modelo OSI.....	7
2.3 Protocolos.....	8
2.4 Necesidad de Manejar Varios Protocolos.....	9
2.5 Protocolos de La Telefonía IP.....	11
2.5.1 Normas ITU-T.....	13
2.5.2 ITU-T H.323.....	13
2.6 Protocolos más Importantes de VoIP.....	15
2.6.1 H.323.....	15
2.6.2 Protocolo MGCP (Media Gateway Control Protocol).....	17
2.6.3 Protocolo SIP (Protocolo de Inicio de Sesión).....	17
2.6.4 Suite SS7 (Protocolo ISUP).....	18
2.6.5 Protocolo MEGACO (H.248).....	20
2.7 Protocolos RTP/RTCP.....	21
2.7.1 RTP (Protocolo de transporte de tiempo real).....	21
2.7.2 Protocolo RTCP.....	21
2.8 Correspondencia del Modelo OSI con La Telefonía IP.....	22
Capítulo 3: Voz sobre IP	
3.1 Introducción.....	23
3.2 Historia.....	24
3.3 Redes de Datos Versus Redes de Voz.....	26
3.4 Codificación y Transferencia de Voz en Paquetes IP.....	27
3.5 Calidad de Servicio (QoS).....	30
3.5.1 Latencia o Retardo.....	30
3.5.2 Pérdida de Paquetes.....	31
3.5.3 Jitter.....	31
3.5.4 Eco.....	32
3.6 Ventajas y Desventajas de la Tecnología de Voz Sobre IP.....	33

Contenido	Página
3.7 Telefonía IP Versus Telefonía Tradicional.....	35
3.8 VoIP en Teléfonos Móviles.....	38
3.8.1 Teléfonos Dual.....	37
3.9 Estado de VoIP en Chile.....	38
3.9.1 Regulación de los Servicios VoIP en Chile.....	41
3.9.2 Política de Telecomunicaciones 2006 - 2010.....	42
Capítulo 4: Implementación y Pruebas VoIP	47
4.1 Introducción.....	45
4.2 Google Talk.....	45
4.3 Gizmo.....	49
4.4 Skype.....	57
4.5 MSN Messenger.....	67
4.6 Solución RedVoiss.....	70
4.6.1 Instalación y Configuración Adaptador MTA.....	70
4.6.1.1 Configuración Conexión PPPoE.....	75
4.6.1.2 Configuración Conexión DHCP.....	77
4.6.2 Resultados de Pruebas y Configuraciones.....	78
4.6.2.1 Resultados de Pruebas en ADSL (TIE y Telsur).....	80
4.6.3 Valores de los Servicios.....	84
4.7 Aplicación de Encuestas.....	87
Capítulo 5: Conclusiones	
5.1 Conclusiones.....	93
Bibliografía	98
Anexos	
Anexo A Adaptadores Telefónicos.....	104
Anexo B Regulación de los Servicios VoIP en Chile.....	109
Anexo C Manual de Usuario MTA G302 RedVoiss.....	128
Anexo D Encuesta.....	134
Anexo E Valores de llamadas VoIP en Redvoiss a diciembre de 2007.....	139
Anexo F Glosario.....	141

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Página
Tabla 2.1 Normas ITU-T para multimedia.....	15
Tabla 2.2 Capas del protocolo SS7.....	19
Tabla 3.1 Conexiones de Acceso Conmutado en Chile periodo 2003 – 2006....	39
Tabla 3.2 Conexiones de Banda Ancha en Chile periodo 2003 – 2006.....	39
Tabla 4.1 Clientes compatibles con Google Talk.....	47
Tabla 4.2 Como discar en Telefonía IP de RedVoiss.....	80

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
Figura 2.1 Topologías de red.....	5
Figura 2.2 Niveles del modelo OSI.....	6
Figura 2.3 Modelo de capas y protocolos utilizados en Telefonía IP.....	11
Figura 2.4 Componentes de hardware para Telefonía IP.....	12
Figura 2.5 Arquitectura de protocolos para los servicios multimediales de Internet.....	12
Figura 2.6 Interfuncionamiento de terminales H.323.....	14
Figura 2.8 Modelo OSI y su correspondencia con Telefonía IP.....	14
Figura 3.1 Tráfico de minutos VoIP según Probe Research.....	24
Figura 3.2 Flujo de un circuito de voz comprimido.....	27
Figura 3.3 Flujo a través de un router o gateway.....	28
Figura 3.4 Flujo a través de una PBX digital.....	28
Figura 3.5 Principales componentes de una red VoIP.....	29
Figura 3.6 Calidad de la voz en función de la pérdida de paquetes y del retardo.....	30
Figura 3.7 Esquema de conexiones del teléfono dual.....	37
Figura 4.1 Aviso incompatibilidad de Google Talk en Windows Vista.....	46
Figura 4.2 Google Talk funcionando en Windows Vista.....	46
Figura 4.3 Configuración conexión de Google Talk en Pidgin.....	48
Figura 4.4 Configuración opciones de Pidgin en Google Talk.....	48
Figura 4.5 Selección lenguaje instalación.....	50
Figura 4.6 Creación cuenta de usuario.....	50
Figura 4.7 Bienvenida de Gizmo.....	51
Figura 4.8 Interfaz Gizmo.....	52
Figura 4.9 Ancho de banda con puertos del router cerrados.....	52
Figura 4.10 Ancho de banda con puertos del router abiertos.....	53
Figura 4.11 de llamados Gizmo Call.....	54
Figura 4.12 Llamada desde Gizmo Call.....	55
Figura 4.13 Llamada entrante Gizmo Call.....	56
Figura 4.14 Pantalla inicial instalación de Skype.....	58
Figura 4.15 Login de Skype.....	59
Figura 4.16 Creación de nuevo usuario Skype.....	59
Figura 4.17 Interfaz Skype en Windows.....	60
Figura 4.18 Interfaz de Skype en Mac.....	60
Figura 4.19 Interfaz de Skype en Linux.....	61
Figura 4.20 Compra de crédito Skype.....	62
Figura 4.21 Teléfono USB IPEVO Touch-1.....	63
Figura 4.22 Instalación IPEVO Touch-1.....	63
Figura 4.23 Autorización a utilizar IPEVO Touch-1 en Skype.....	64
Figura 4.24 Llamada telefónica desde Skype.....	65

Figura	Página
Figura 4.25 Marcador de Skype.....	66
Figura 4.26 Windows Live Call.....	67
Figura 4.27 Interfaz de Live Messenger para Windows y MSN Messenger Mac.....	68
Figura 4.28 Características de Windows Live Call.....	69
Figura 4.29 Configuración WAN y de IP Adaptador MTA.....	71
Figura 4.30 Configuración LAN y de IP Adaptador MTA.....	72
Figura 4.31 Login del Adaptador MTA G302.....	73
Figura 4.32 Configuración SIP MTA G302.....	74
Figura 4.33 Aprovisionamiento MTA G302.....	74
Figura 4.34 Reboot del Adaptador MTA G302.....	75
Figura 4.35 IP entregada por el Adaptador MTA G302.....	76
Figura 4.36 MTA conectado a router de Telsur.....	77
Figura 4.37 Configuración de parámetros DHCP laboratorio 313.....	78
Figura 4.38 Panel de control en línea de RedVoiss.....	81
Figura 4.39 Valor de la solución adquirida a RedVoiss.....	84
Figura 4.40 Detalle de llamadas y panel de control en línea.....	86
Figura 4.41 Lugares de conexión a Internet y sexo de los encuestados.....	88
Figura 4.42 Mensajeros y clientes VoIP utilizados por los usuarios.....	88
Figura 4.43 Porcentaje de usuarios de teléfonos IP.....	89
Figura 4.44 Clientes VoIP más usados.....	90
Figura 4.45 Apreciación de uso del computador para acceder a VoIP.....	90
Figura 4.46 Usuarios que conocen proveedores de telefonía IP.....	91
Figura 4.47 Porcentaje de alumnos que han hablado de VoIP en sus establecimientos educacionales.....	91
Figura 4.48 Apreciaciones de los servicios de VoIP.....	92
Figura A.1 Adaptador ATA.....	104
Figura A.2 Gateway FXO.....	105
Figura A.3 ATA con FXO.....	106
Figura A.4 Envío de fax a través de VoIP.....	107

1.1 INTRODUCCIÓN

En sus inicios el sistema telefónico operaba de forma analógica, es decir, se transmitían únicamente con ondas de radio en forma de ondas sinusoidales. Este tipo de transmisión de ondas de radio es el que se utiliza en los sistemas de telefonía móvil y en los sistemas de telefonía fija. Este tipo de transmisión de ondas de radio es el que se utiliza en los sistemas de telefonía móvil y en los sistemas de telefonía fija.

Ya por el año 1900 se comenzó a utilizar el sistema de telefonía de onda de radio, es decir, se transmitían únicamente con ondas de radio en forma de ondas sinusoidales. Este tipo de transmisión de ondas de radio es el que se utiliza en los sistemas de telefonía móvil y en los sistemas de telefonía fija.

Capítulo 1

Introducción y Antecedentes Generales

El presente trabajo tiene como objetivo principal presentar un análisis general de los antecedentes y la evolución del sistema de telefonía móvil, desde sus orígenes hasta la actualidad. Se abordarán los aspectos tecnológicos, económicos y sociales que han influido en el desarrollo de este sistema de comunicación.

La telefonía móvil ha experimentado un crecimiento constante a lo largo de la historia, desde sus orígenes hasta la actualidad. Este crecimiento se ha debido a la evolución de la tecnología, a la demanda de los usuarios y a la inversión en infraestructura. En este capítulo se presentará una visión general de los antecedentes y la evolución del sistema de telefonía móvil, desde sus orígenes hasta la actualidad.

Actualmente, debido al crecimiento de Internet y la telefonía móvil, se ha generado una gran demanda de servicios de telefonía móvil. Este crecimiento se ha debido a la evolución de la tecnología, a la demanda de los usuarios y a la inversión en infraestructura. En este capítulo se presentará una visión general de los antecedentes y la evolución del sistema de telefonía móvil, desde sus orígenes hasta la actualidad.

1.1 INTRODUCCIÓN

En sus inicios el sistema telefónico conmutado se utilizaba para el tráfico de voz y solamente con pequeñas cantidades de tráfico de datos. Pero desde el año 1999 la cantidad de bits de datos creció y llegó a igualar a la cantidad de bits de voz transportados. Esto debido a que la voz está en PCM (Modulación por Impulsos Codificados) en las troncales, por eso puede medirse en bits/segundos.

Ya por el año 2002 el volumen del tráfico de datos era mayor que el de voz, y continúa creciendo, mientras que el incremento de transmisión de voz era y sigue siendo casi plano con un crecimiento anual aproximado de 5%. Por lo mismo y como consecuencia muchos operadores de redes de conmutación de paquetes se interesaron en transportar voz a través de sus redes de datos. La cantidad de ancho de banda adicional requerido para el tráfico de voz es minúscula, debido a que las redes de paquetes están dimensionadas para el tráfico de datos.

El crecimiento e implantación de las redes IP (Protocolo Internet), desarrollo de técnicas avanzadas de digitalización de la voz, protocolos de transmisión en tiempo real, así como nuevos estándares para una calidad de servicio mediante redes IP, han creado un escenario perfecto para que se pueda transmitir VoIP (Voz sobre IP).

La aparición de VoIP no significa la desaparición de la telefonía tradicional, al contrario crea una coexistencia y los mecanismos de interconexión entre ambas, de ahí nacen los Gateways (pasarelas) que permiten comunicar un teléfono IP con uno tradicional y viceversa, el Gatekeeper que provee de inteligencia a la red IP, ya que en conjunto a varios Gateways actúa como un autenticador de usuarios, control del ancho de banda, encabezamiento IP, control de autenticaciones, entre otros.

Actualmente debido al crecimiento de Internet y las conexiones de banda ancha, así como la aparición de tecnologías inalámbricas, hacen de VoIP un producto atractivo para pymes (Pequeñas y medianas empresas) y usuarios particulares, puesto que genera una reducción importante de costos en las llamadas telefónicas locales y de

larga distancia, simplificación en infraestructura, crecimiento a mediana y gran escala, a costos muy bajos de implementación, mantención e interconexión entre sucursales.

Crear nuevas formas de comunicación, llegar con servicios de voz y de calidad a lugares donde los cables no pueden llegar, desarrollo de nuevas tecnologías, así como el abaratamiento de costos e integración de sucursales, entre otros es el desafío que plantea hoy en día VoIP.

1.2 OBJETIVO GENERAL

Analizar el estado de las redes VoIP, a nivel comunal educacional, así como su uso doméstico, teniendo en cuenta factores de calidad, costo y a nivel de gobierno.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descripción de redes VoIP y los protocolos que hacen posible el transporte de la voz sobre IP.
- Analizar la integración de tecnologías wireless a VoIP.
- Analizar el soporte de programas de en protocolos abiertos y cerrados, así como en sistemas operativos soportados.
- Observar el uso de VoIP dentro de instituciones educacionales de Temuco mediante encuestas, así como también el estado actual de esta tecnología a nivel de gobierno en Chile.
- Observar el funcionamiento del servicio de telefonía IP ofrecido por RedVoiss, en cuanto al costo inicial de implementación, costos de llamadas, y calidad de las mismas.

2.1 ANTECEDENTES DE INTERNET

La historia de hoy es el fruto de procesos de investigación y colaboración entre universidades, organismos gubernamentales y del sector privado. Entre los primeros trabajos de fuerza en el desarrollo de internet y servicios relacionados de los Estados Unidos, por ejemplo, el gobierno de los EE.UU. creó el Advanced Research Projects Agency (ARPA) en 1958 para apoyar la investigación y el desarrollo de tecnologías de defensa. El ARPA financió la creación de la red de computadores ARPANET, que se convirtió en la base de internet. Con el tiempo, esta red se convirtió en una red pública que hoy es internet, el medio de comunicación más usado en el mundo.

La red global de internet se ha convertido en una herramienta esencial para la comunicación y el intercambio de información. El Internet Engineering Task Force (IETF) y el World Wide Web Consortium (W3C) son dos de los principales organismos que trabajan en el desarrollo de estándares para internet. El IETF se centra en el desarrollo de protocolos de comunicación, como el protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP) y el protocolo de transferencia de archivos (FTP). El W3C se centra en el desarrollo de estándares para el contenido de internet, como el lenguaje de marcado de hipertexto (HTML) y el lenguaje de marcado de estilos (CSS).

Un proyecto similar al de la red global de internet es el proyecto de la red global de voz (VoIP). El proyecto de la red global de voz tiene como objetivo el permitir a la comunidad científica y de ingeniería para la comunicación y el intercambio de información de voz a través de internet. Este proyecto se centra en el desarrollo de estándares y protocolos que permitan la comunicación de voz a través de internet de forma eficiente y segura.

El proyecto de la red global de voz ha sido financiado por el gobierno de los EE.UU. y por el sector privado. El proyecto ha sido liderado por el profesor de ingeniería de telecomunicaciones de la Universidad de California, San Diego (UCSD), el profesor de ingeniería de telecomunicaciones de la Universidad de California, Berkeley, y el profesor de ingeniería de telecomunicaciones de la Universidad de California, Los Angeles (UCLA). El proyecto ha sido financiado por el Departamento de Defensa de los EE.UU. y por el Departamento de Energía de los EE.UU.

2.2 CONCEPTOS GENERALES

2.1 ANTECEDENTES DE INTERNET

2.1.1 Antecedentes

La Internet de hoy es el fruto de proyectos de investigación y colaboración entre Universidades norteamericanas por los años sesenta. Estos proyectos tuvieron un fuerte apoyo económico de empresas y entidades gubernamentales de los Estados Unidos. Así, Internet inicialmente fue una red académica orientada a la colaboración e investigación entre las distintas Universidades que conformaban esta red. Con el tiempo esta red académica evolucionó hasta lo que hoy es Internet, el medio de comunicación más masivo del planeta.

La red central de Internet (en sus comienzos ARPAnet [Advanced Research Projects Agency Interchange]) pasó a ser NSFnet (National Science Foundation's Network) y hasta hoy es el backbone de Internet. Sin embargo luego de su privatización en conjunto con la explosión de Internet se deterioró su servicio y frecuentemente se congestiona. Esto por supuesto ha tenido un impacto negativo en el quehacer para el cual Internet inicialmente fue creada, la colaboración e investigación académica.

Un proyecto similar al de los años sesenta se está llevando a cabo actualmente entre alrededor de 190 Universidades a lo largo del mundo. El proyecto tiene como principal objetivo el proveer a la comunidad académica de una red entendida para la colaboración e investigación entre sus distintos miembros y con esto permitir el desarrollo de aplicaciones y protocolos que luego puedan aplicarse a la Internet de todos.

2.2 CONCEPTOS GENERALES

2.2.1 TOPOLOGÍAS

Una topología de red es la distribución física y lógica de los nodos que la componen. Las topologías mas usadas por las redes son: canal o bus, anillo, estrella y jerárquica, suelen ser simples y las mismas se pueden combinar para obtener otro tipo de topología más compleja.

- **Topología tipo canal o bus.** Es la más sencilla de las topologías de redes, donde los nodos están conectados a un único segmento de cable. La conexión a nivel físico es simple, y sólo se debe conectar el dispositivo al medio. Los nodos en una red de "bus" transmiten la información y esperan que ésta no vaya a chocar con otra información transmitida por otro de los nodos. Si esto ocurre, cada nodo espera una pequeña cantidad de tiempo al azar, después intenta retransmitir la información.
- **Topología tipo anillo.** Es aquella donde los nodos están dispuestos de tal manera que forman un círculo cerrado. Los paquetes de información enviados desde un nodo origen pasan por nodos intermedios antes de llegar a destino (en el caso de nodos no vecinos). La desventaja de esta topología es que si un nodo se cae o detiene, toda la red podría dejar de funcionar.
- **Topología tipo estrella.** La red se une en un único nodo, normalmente con un panel de control centralizado. Los bloques de información son dirigidos a través del panel de control central hacia sus destinos. Una de las ventajas de este modelo es que al tener un panel de control centralizado este monitorea el tráfico y evita las colisiones, ya que una conexión interrumpida no afecta al resto de la red.
- **Topología jerárquica.** En esta topología, cada nodo es el nodo principal o está conectado a un nodo más importante.

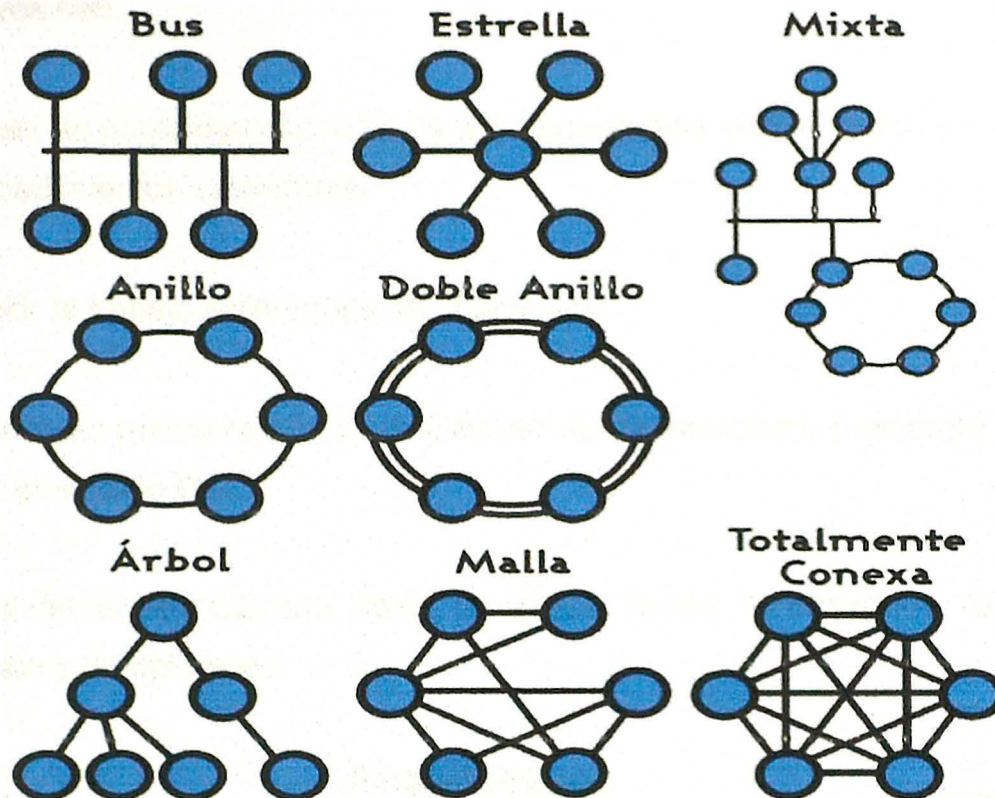


Figura 2.1. Topologías de red

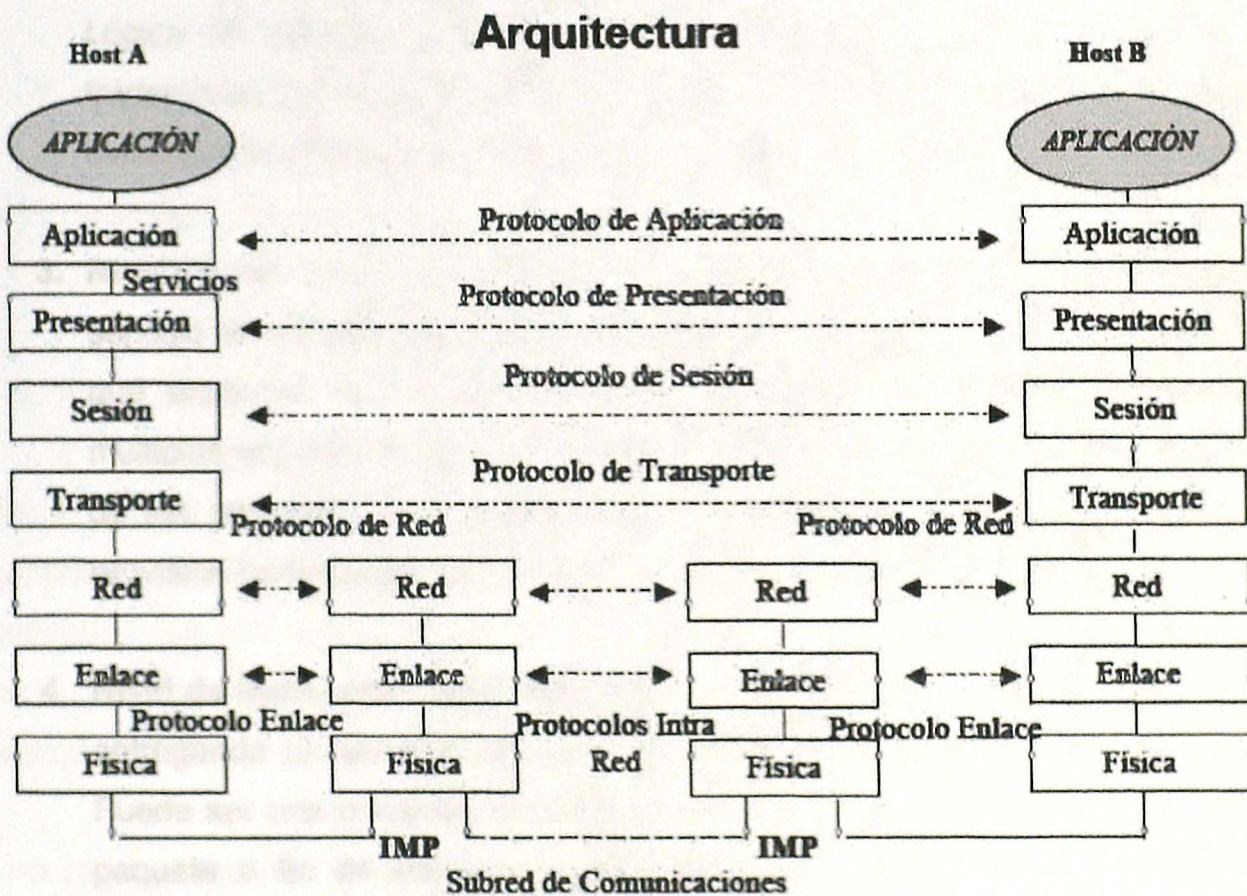
2.2.2 MODELO ESTÁNDAR DE REFERENCIA OSI

En 1979, la ISO (International Organization for Standardization) definió un esquema de funciones de comunicaciones para el intercambio de información entre sistemas de computadoras que se llama modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos (OSI OPEN SYSTEMS INTERCONNECTION). Este estándar define la estructura de una red como una jerarquía de siete niveles, cada uno de los cuales tiene una función bien definida (ver Figura 2.2).

Sus objetivos son:

- Proveer un punto de referencia de arquitectura para el desarrollo de procedimientos estándares.
- Permitir el trabajo entre redes del mismo tipo.
- Servir como marco común para el desarrollo de servicios y protocolos consistentes con el modelo OSI.

Los niveles del modelo OSI son: físico, de enlace, de red, de transporte, de sesión, de presentación y de aplicación.



IMP: Intermediate Message Processor

Figura 2.2. Niveles del modelo OSI

DESCRIPCIÓN DE NIVELES DEL MODELO OSI

1. **Nivel físico.** Provee las especificaciones de la interfaz mecánica y eléctrica para conectar un computador al medio físico de transmisión. Algunos ejemplos de medios físicos incluyen cable coaxial, par trenzado, fibra óptica y frecuencia de radio (wireless). Este nivel incluye aspectos tales como conectores físicos y voltajes eléctricos utilizados para transmitir bits.
2. **Nivel enlace de datos.** Organiza los bits para ser enviados y recibidos en la forma de tramas de "data", de manera que ellas puedan ser transmitidas como señales eléctricas por el medio físico. La detección y corrección de errores se realiza en este nivel. El nivel de enlace de datos se subdivide en dos: El subnivel bajo es el Control de Acceso al Medio, y el subnivel alto es el Control de Enlace Lógico. El subnivel bajo gobierna el acceso a un tipo particular de medio de transmisión. En este nivel también puede estar presente el control de flujo para evitar que los dispositivos más rápidos saturen a los más lentos.
3. **Nivel de red.** Hace uso del subnivel superior de Enlace de Datos para proveer el servicio de transmisión a través de las redes. El nivel de red entrega las reglas que explicitan la forma como los computadores se comunican a través de múltiples segmentos de red, incluyendo el tamaño, contenido, direcciones y ruteo de los paquetes. Este nivel está particularmente relacionado con el ruteo y provisión de servicios de transmisión de "data" al Nivel de Transporte.
4. **Nivel de transporte.** Debe asegurar que la "data" sea confiablemente manejada, entregando un servicio confiable de transmisión recepción al nivel de sesión. Puede ser una conexión virtual libre de errores con reconocimientos para cada paquete a fin de asegurar el intercambio de datos. También podría ser un servicio de transmisión sin garantía de entrega y convenientemente para cierto tipo de tráfico. El nivel de transporte toma los datos del nivel de sesión y los divide en partes del tamaño del campo de datos de un paquete, después pasa los bloques de datos al nivel de red.

5. Nivel de sesión. Entrega un servicio de interfaz entre los niveles más altos (orientados a las aplicaciones), y los niveles más bajos (orientados a las comunicaciones de "data" en tiempo real). Este nivel provee servicios de manejo y control de flujo de "data" entre los sistemas de comunicaciones. Establece y mantiene múltiples conexiones simultáneas, manejando y sincronizando el diálogo entre sistemas. Este nivel debe dar un servicio fiable al nivel de presentación y tener la capacidad de reestablecer la comunicación en caso de que falle alguno de los niveles inferiores.

6. Nivel de presentación. Proporciona un conjunto de servicios que se pueden usar en el proceso de intercambio de datos a través de la conexión de la sesión. Los servicios pueden incluir, por ejemplo compresión, traducción y cifrado de datos.

7. Nivel de aplicación. Es el más alto en la jerarquía de la red. Este nivel de protocolo interactúa directamente con el software de aplicación que requiere transferir datos a través de la red. Los demás niveles de la jerarquía ocultan a este nivel las características físicas de la red subyacente.

2.3 PROTOCOLOS

Se le llama protocolo de red o protocolo de comunicación al conjunto de reglas que controlan la secuencia de mensajes que ocurren durante una comunicación entre entidades que forman una red. En este contexto, las entidades de las cuales se habla son programas de computadora o automatismos de otro tipo, tales y como dispositivos electrónicos capaces de interactuar en una red.

Una regla procedural o convención para enviar información a través de una red. Cada red tiene su propia forma de transmitir datos y divide el proceso completo en una serie de funciones específicas. Cada función requiere un completo conjunto de reglas de operación, o protocolos.

Un conjunto completo de protocolos utilizados por una red particular es llamada familia o suite de protocolos.

Los protocolos en sí, son pequeños programas que controlan un conjunto específico de funciones de comunicación. Sin embargo ninguno de los protocolos puede realizar toda la comunicación desde comienzo a fin, todos estos deben trabajar juntos en secuencia.

2.4 NECESIDAD DE MANEJAR VARIOS PROTOCOLOS

Los protocolos permiten especificar o entender una forma de comunicación sin conocer los detalles del hardware de red o un vendedor en particular. Estos son para las comunicaciones entre computadoras. Algunos protocolos describen la comunicación a través de una red física. Por ejemplo los detalles del formato de trama de la red Ethernet, las políticas de acceso a la red y el manejo de los errores de trama, se incluyen en un protocolo que describe la comunicación en una red Ethernet. De la misma forma los detalles de las direcciones IP, el formato de los datagramas, y el concepto de entrega no confiable y sin conexión, se incluyen en el Protocolo de Internet.

Los sistemas complejos de comunicación de datos no utilizan un solo protocolo para manejar todas las tareas de transmisión, sino que requieren de una suite de estos. Para entender el por qué, hay que pensar en los problemas que puedan presentarse cuando las máquinas se comunican a través de una red de datos.

- **Fallas en el Hardware.** Un anfitrión o un ruteador puede fallar, ya sea porque el hardware falle o porque el sistema operativo quede fuera de servicio. Un enlace de transmisión de red puede fallar o desconectarse accidentalmente. El software de protocolo necesita detectar esas fallas y reestablecer el funcionamiento.
- **Congestionamiento de la red.** Aún cuando el hardware y el software funcionen correctamente, éstos tienen una capacidad finita que puede ser excedida. El software de protocolo debe implantar un arreglo en las vías de transmisión para que una máquina congestionada no entorpezca el tráfico.
- **Paquetes retrasados o perdidos.** Algunas veces, el envío de paquetes tiene retrasos muy largos o estos se pierden. El software de protocolo necesita aprender sobre las fallas o debe adaptarse con los retardos.
- **Corrupción de datos.** La interferencia eléctrica, magnética o las fallas en el hardware pueden ocasionar errores de transmisión que alteran el contenido de los datos transmitidos. El software de protocolo necesita detectar y reparar estos errores.
- **Errores en la secuencia de los datos o duplicación de datos.** Las redes que ofrecen múltiples rutas pueden entregar los datos fuera de secuencia o entregar paquetes duplicados. El software de protocolo necesita reordenar los paquetes y suprimir los duplicados.

2.5 PROTOCOLOS DE LA TELEFONÍA IP

La Telefonía IP utiliza como soporte cualquier medio basado en routers y los protocolos de transporte UDP/IP. El modelo de capas diseñado en 1981 para IP tenía prevista la voz sobre RTP/IP, el modelo actual agrega UDP/IP. Los protocolos de VoIP se muestran en la Figura 2.3 y los componentes de la red se muestran en la Figura 2.4.

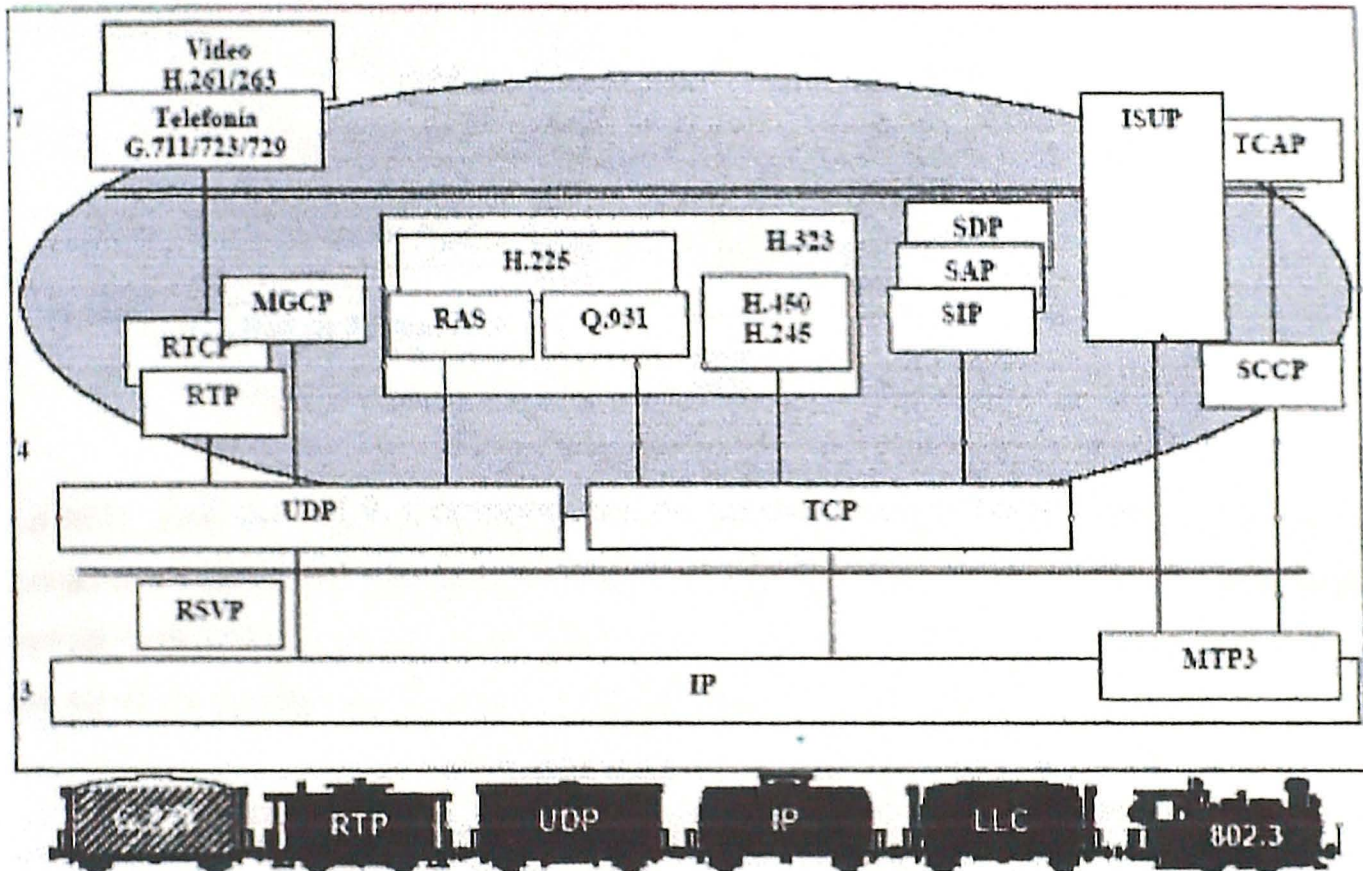


Figura 2.3. Modelo de capas y protocolos utilizados en Telefonía IP

2.2.1. NORMAS ITU-T

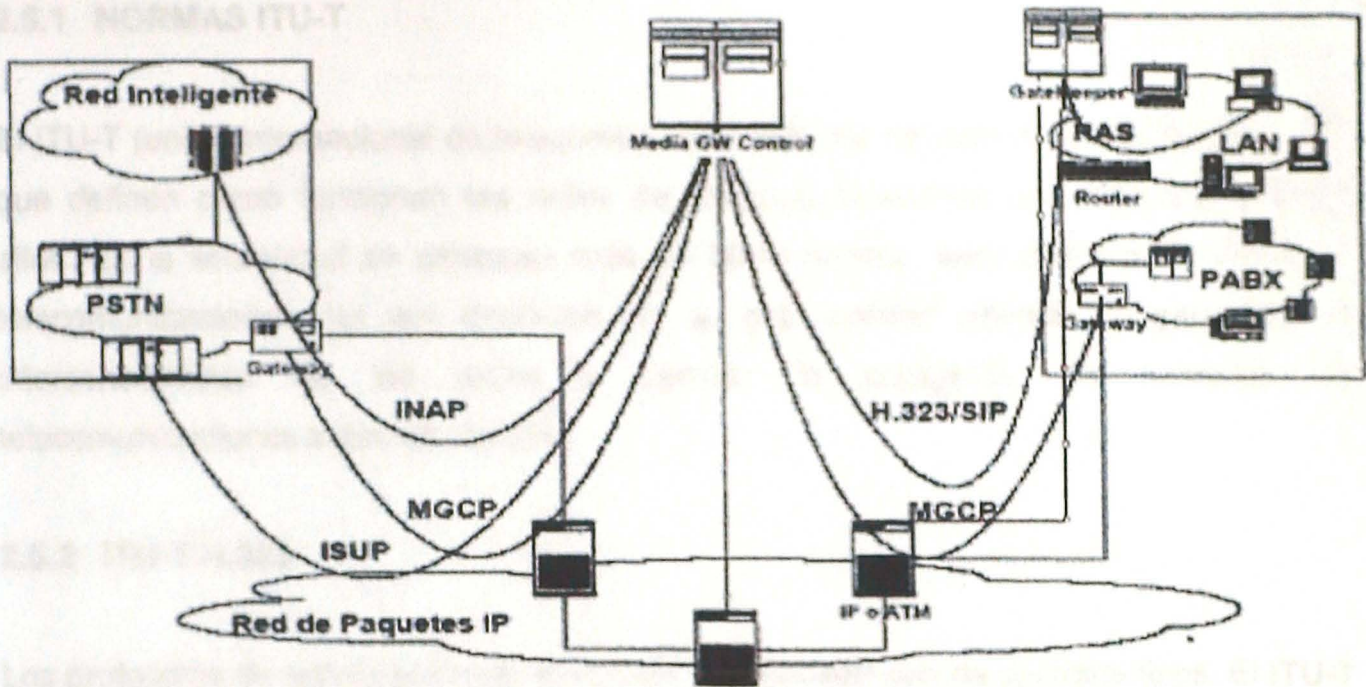


Figura 2.4. Componentes de hardware para Telefonía IP

La IETF (Internet Engineering Task Force) definió un stack de protocolos que en su conjunto se denominó 'Internet Multimedia Conferencing Architecture' (Arquitectura para aplicaciones multimediales de conferencia en Internet). Estos protocolos abarcan tanto los servicios de telefonía IP como de aplicaciones multimediales de streaming.

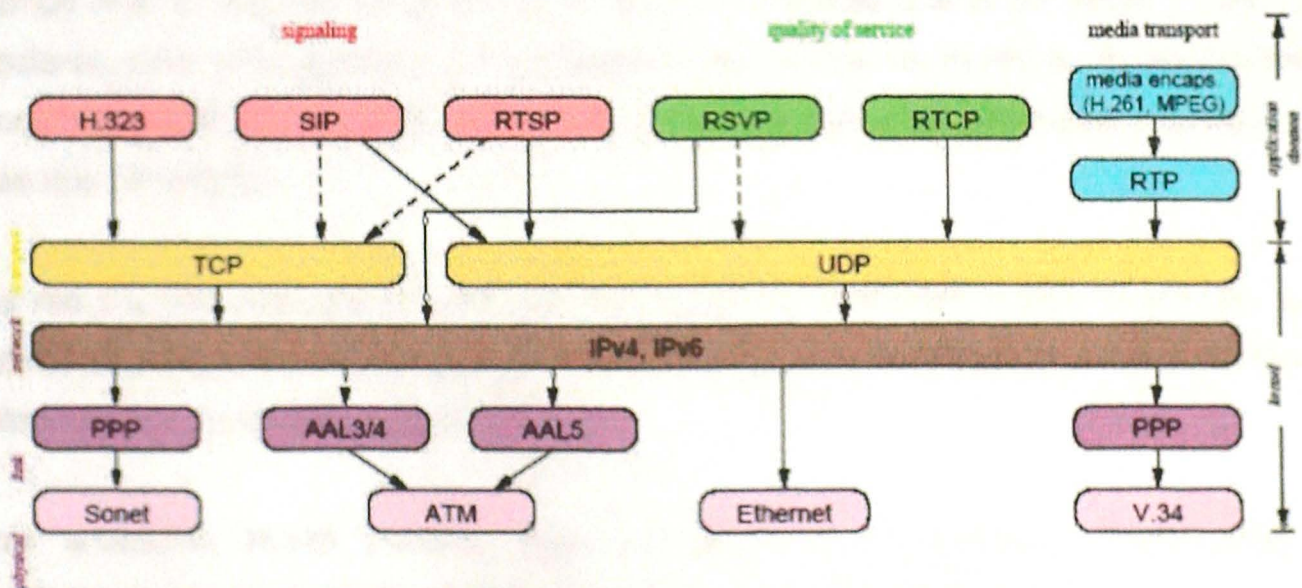


Figura 2.5. Arquitectura de protocolos para los servicios multimediales de Internet

2.5.1 NORMAS ITU-T

El ITU-T (unión internacional de telecomunicaciones), ha definido recomendaciones, las que definen como funcionan las redes de telecomunicaciones por separado y entre ellas. En la actualidad se destacan más de 3000 normas para distintos servicios de telecomunicaciones, las que destacan por su gran calidad además de garantizar la interconectividad de las redes y permitir la prestación de servicios de telecomunicaciones a escala mundial.

2.5.2 ITU-T H.323

Los protocolos de señalización utilizados en Telefonía-IP son de diversos tipos. El ITU-T H.323 es el primero aplicado para acciones dentro de una Intranet fundamentalmente. Es una cobertura para una suite de protocolos como el H.225, H.245 y RAS que se soportan en TCP y UDP. El IETF (Internet Engineering Task Force, en castellano Grupo de Trabajo en Ingeniería de Internet) define otros tipos de protocolos: el MGCP para el control de las gateway a la red pública PSTN (red de telefonía conmutada) y SIP hacia las redes privadas o públicas.

Las entidades H.323 pueden proporcionar comunicaciones de audio, vídeo y/o datos en tiempo real. El soporte del audio es obligatorio, mientras que el de datos y vídeo es opcional, pero si se soportan es necesario poder utilizar un modo de funcionamiento común especificado, para que puedan interfuncionar todos los terminales que soporten ese tipo de medios.

La red por paquetes por la cual se comunican las entidades H.323, puede ser una conexión punto a punto, un segmento de red único o una interred que tenga múltiples sistemas con topologías complejas.

Las entidades H.323 pueden estar integradas en computadores personales o implementadas en dispositivos autónomos como son los videoteléfonos.

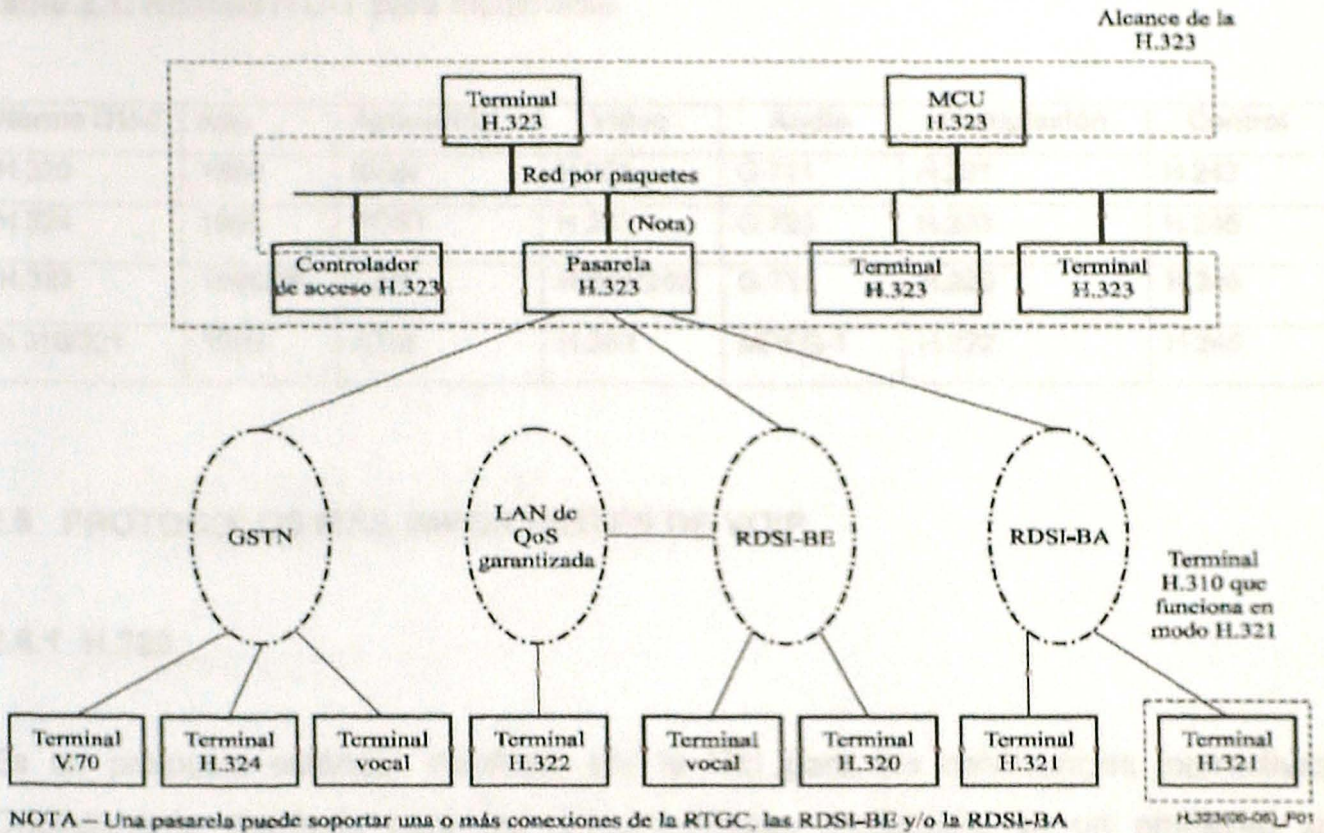


Figura 2.6. Interfuncionamiento de terminales H.323

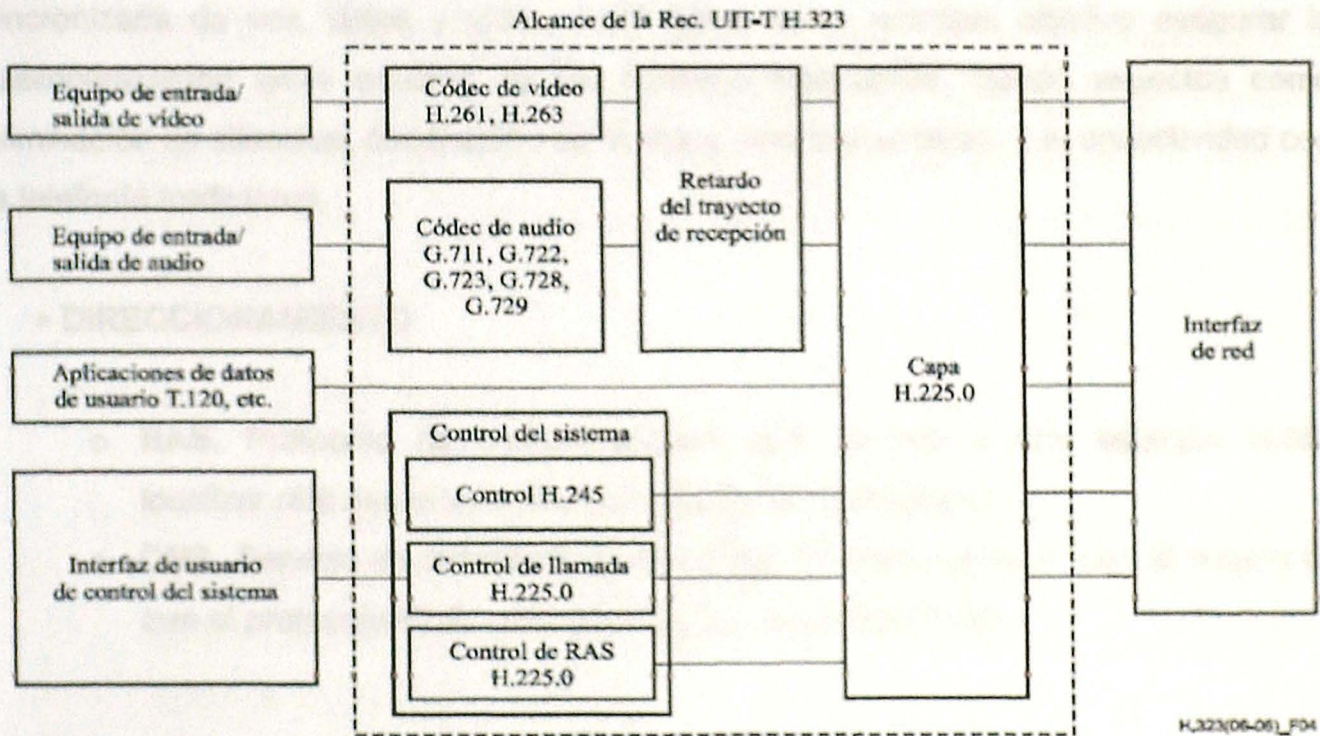


Figura 2.7. Equipo Terminal H.323

Tabla 2.1. Normas ITU-T para multimedia

Norma ITU-T	Año	Aplicación	Video	Audio	Multiplexión	Control
H.320	1990	ISDN	H.261	G.711	H.221	H.242
H.324	1995	POST	H.263	G.723	H.223	H.245
H.323	1996/98	LAN	H.261/263	G.711	H.225	H.245
h.310/321	1996	ATM	H.262	MPEG-1	H.222	H.245

2.6 PROTOCOLOS MÁS IMPORTANTES DE VOIP

2.6.1 H.323

Es un protocolo estándar diseñado por la ITU para las conferencias interactivas. Originalmente diseñado para las comunicaciones multimedia en un ambiente sin conexión como por ejemplo las redes LAN es la base del VoIP. El protocolo H.323 es un conjunto de estándares que definen todos los aspectos de la transmisión sincronizada de voz, datos y video. VoIP tiene como principal objetivo asegurar la interoperabilidad entre equipos de los distintos fabricantes, fijando aspectos como eliminación de silencios, codificación de la voz y direccionamiento, y la conectividad con la telefonía tradicional.

• DIRECCIONAMIENTO

- **RAS.** Protocolo de comunicaciones que permite a una estación H.323 localizar otra estación H.323 a través de un Gatekeeper.
- **DNS.** Servicio de resolución de nombres en direcciones IP con el mismo fin que el protocolo RAS, pero a través de un servidor DNS.

• SEÑALIZACIÓN

- Q.931
- H.225
- H.245

• COMPRESIÓN DE VOZ

- Requeridos G.711 y G.723
- Opcionales G.728, G.729 y G.722

• TRANSMISIÓN DE VOZ

- **UDP.** La transmisión se realiza sobre paquetes UDP, pues aunque UDP no ofrece integridad en los datos, el aprovechamiento del ancho de banda es mayor que con TCP
- **RTP (Real-Time Transport Protocol).** Maneja los aspectos relativos a la temporización, marcando los paquetes UDP con la información necesaria para la correcta entrega de los mismos en recepción. La señal vocal se transmite sobre el protocolo de tiempo real RTP (con el control RTPC) y con transporte sobre UDP.

• CONTROL DE TRANSMISIÓN

- **RTCP (Real-Time Control Protocol).** Se utiliza principalmente para detectar situaciones de congestión de la red y tomar, en su caso, acciones correctoras. Provee la información de control necesaria para el flujo de datos mediante protocolo RTP. Cada flujo RTP tiene asociado un flujo RTCP que reporta estadísticas de un llamado. Uno de los usos importantes de RTCP es el establecimiento de reportes de QoS (Quality of Service).

2.6.2 PROTOCOLO MGCP (MEDIA GATEWAY CONTROL PROTOCOL)

MGCP es un estándar emergente para el control de los gateways que se conectan a la PSTN (Public Switched Telephone Network). MGCP define un protocolo para controlar los gateways de VoIP que se encuentran conectados a dispositivos externos de control de llamados, generalmente denominados agentes de llamados. Provee la capacidad de señalización para dispositivos de borde más económicos, como los gateways, los cuales no contienen un stack de protocolos dedicados para la completa capacidad de señalización de voz. En esencia, cada vez que un evento ocurre en el puerto de un gateway, dicho puerto reporta ese evento al agente de llamados. Este agente luego señala el dispositivo para proveer algún servicio. Los mensajes MGCP viajan sobre UDP/IP, por la misma red de transporte IP con seguridad IPsec (ver Figura 2.2. y Figura 2.3).

La sesión de MGCP puede ser punto a punto, o multipunto. MGCP entrega al gateway la dirección IP, el puerto UDP y los perfiles de RPT siguiendo los lineamientos del protocolo SDP.

2.6.3 PROTOCOLO SIP (PROTOCOLO DE INICIO DE SESIÓN)

Es un protocolo desarrollado por el Grupo de Trabajo IETF MMUSIC, estándar propuesto para iniciar, modificar y terminar una sesión de usuario interactiva que implica elementos multimedia, tal como video, voz, mensajería instantánea, juegos en línea y realidad virtual.

SIP es un protocolo detallado que especifica los comandos y respuestas para establecer y terminar llamados. SIP también detalla otras características como seguridad, proxy (puente) y servicios de transporte TCP o UDP. SIP y sus protocolos asociados proveen anuncios e información sobre las sesiones multicast de usuarios en una red. Define además la señalización entre dispositivos de usuarios finales.

SIP es un protocolo basado en texto que toma prestados muchos elementos de HTTP (Hypertext Transfer Protocol), usando el mismo tipo de requerimientos y respuestas, además de tener similares códigos de encabezados y de respuestas. También adopta de HTTP una forma modificada de direccionamiento de direcciones como URL (Uniform Resource Locator).

Las principales funciones de señalización del protocolo son las siguientes:

- Localización de un agente de usuario.
- Contacto con un agente de usuario para indicar la voluntad de establecer una sesión.
- Intercambio de información del medio sobre el que se va a establecer la sesión.
- Modificación del medio existente en las sesiones.
- Liberación de medios existentes en las sesiones.

2.6.4 SUITE SS7 (PROTOCOLO ISUP)

ISUP es un protocolo de circuitos conmutados, usados para configurar, manejar y gestionar llamadas de voz y datos sobre PSTN. Una red de Telefonía IP utiliza ISUP e el borde. Dentro de la nube IP el protocolo ISUP es transportado por TCP/IP. El ISUP corresponde a funciones de capa 4/7 en la suite de protocolos de señalización por canal común SS7 del ITU-T.

La señalización SS7 se utiliza hacia la red pública PSTN. De forma que se disponen de los protocolos ISUP/SCCP/TCAP que se transmiten sobre MTP en la PSTN y sobre TCP/IP en la red de paquetes. El protocolo Q.931 (derivado de ISDN) se utiliza para establecer la llamada en H.323.

Los principales protocolos de la suite SS7 se detallan a continuación en la Tabla 2.2.

Tabla 2.2. Capas del protocolo SS7

MTP-1	Se encarga de las funciones de conexión física entre los módulos a interconectar.
MTP-2	Corresponde a la capa 2 del modelo OSI de 7 capas. Es el encargado del alineamiento de paquete mediante banderas al inicio y al final. Permite la detección de errores mediante código CRC-16. Realiza el proceso de numeración secuencial de mensajes e indicación de retransmisión. Efectúa la confirmación o rechazo del mensaje para la retransmisión automática en mensajes con errores. Los paquetes son numerados en forma secuencial con módulo-7. Indica la longitud total de mensaje transmitido.
MTP-3	Posee una dirección de punto de acceso al servicio SAP en el octeto de información del servicio SIO. Por otro lado identifica el enlace de señalización utilizado cuando existe más de uno. Realiza las funciones de Routing dentro de la red de señalización SS7.
TCP/IP	Soporte sobre el cual se establece el ISUP cuando el transporte es sobre una red de paquetes.
SCCP	Provee funciones adicionales de direccionamiento a MTP-3 para protocolos que no son de usuario. Permite direccional al usuario del protocolo SCCP. Provee servicios de redes ambos con y sin conexión, para transferir la información señalizada a través de redes de telecomunicación como por ejemplo redes GSM.
TCAP	Facilita la transferencia de mensajes en tiempo real entre componente de la red. Realiza el control de diálogo con el Terminal remoto. La información contiene el tipo y longitud del mensaje, el identificador de origen y destino de la transacción, tipo de contenido y contenido de la información.
ISUP	Sirve para los mensajes de señalización de usuario ISDN. Ocupa la capa 7 del modelo OSI.

2.6.5 PROTOCOLO MEGACO (H.248)

Megaco (control de gateway de medios) es un protocolo del control y señalización para las conexiones de VOIP. Megaco fue desarrollado a partir de MGCP en común por el IETF y la ITU, H.248 es el nombre de ITU para Megaco.

Los protocolos como Megaco y MGCP se utilizan cuando la función del Media Gateway es separada del Media Gateway Controller/Softswitch. Megaco es utilizado por el MGC para iniciación y control de media streams (como voz) a través del MG.

Define el mecanismo necesario de llamada para permitir a un controlador Media Gateway el control de puertas de enlace para soporte de llamadas de voz/fax entre redes RTC-IP o IP-IP. Trabaja con la suposición de que la inteligencia de la red se encuentra en la zona central, y por ello sustituye el concepto de controlador de acceso propuesto por H.323.

Una de las características de este modelo, es que los Media Gateway son capaces (en teoría) de mantener comunicaciones tanto con el H.323 como con el SIP, algo fundamental para la óptima implantación del sistema VoIP.

2.7 PROTOCOLOS RTP/RTCP

2.7.1 RTP (Protocolo de transporte de tiempo real)

Es un protocolo de nivel de aplicación, que tiene como objetivo el asegurar una QoS para servicios en tiempo real. Incluye la identificación de la carga útil, la numeración secuencial, la medición de tiempo y el reporte de localidad. Entre sus funciones se encuentran la memorización de datos, la simulación de distribución interactiva, el control y medición de aplicaciones.

El RTP funciona en conjunto con RSVP para la reservación de ancho de banda y asegurar de esta forma la QoS del tipo Garantizada. La QoS del tipo Diferenciada se logra mediante la priorización de tráfico que puede adoptar dos alternativas. En IP se pueden asignar diversas alternativas de prioridad para formar una cola de espera en routers.

2.7.2 PROTOCOLO RTCP

Este protocolo permite completar a RTP facilitando la comunicación entre extremos para intercambiar datos y monitorear de esta forma la calidad de servicio y obtener información acerca de los participantes en la sesión. RTCP se fundamenta en la transmisión periódica de paquetes de control a todos los participantes en la sesión usando el mismo mecanismo de RTP de distribución de paquetes de datos. El protocolo UDP dispone de distintas puertas (UDP Port) como mecanismo de identificación de protocolos. La función primordial de RTCP es la de proveer una realimentación de la calidad de servicio. Se relaciona con el control de congestión y flujo de datos.

2.8 CORRESPONDENCIA DEL MODELO OSI CON LA TELEFONÍA IP

A nivel de las capas del modelo OSI, los protocolos mencionados anteriormente, así como los codecs utilizados para la codificación y compresión de la voz se pueden relacionar de acuerdo a la siguiente figura.

Aplicación	Softphone, Call Manager, Discurso Humano
Presentación	Codecs
Sesión	H.323/SIP/MGCP
Transporte	RTP/UDP (medio); TCP/UDP (señal)
Enlace de Datos	Frame Relay, ATM, Ethernet Protocolo Multienlace Punto a Punto, Protocolo Punto a Punto Control de Enlace de Datos de Alto Nivel
Física	...

Figura 2.8. Modelo OSI y su correspondencia con Telefonía IP

En la figura 2.8 se puede apreciar que en la capa de sesión se ubican la mayoría de los protocolos mencionados asociados a la telefonía IP. En este caso se trata de protocolos cuya misión es establecer la sesión virtual entre usuarios finales, al igual que en las comunicaciones de datos. El avance hacia las capas superiores sigue el camino análogo establecido por las comunicaciones de datos, es decir, el desciframiento de la información transmitida por medio de paquetes. En la capa de presentación los codecs transforman la voz comprimida en voz PCM para, finalmente, ser transformado en una señal analógica en la capa de aplicación, mediante los terminales y elementos físicos asociados a la telefonía IP (softphones, servidores de llamados y teléfonos IP).

3.1 INTRODUCCIÓN

Actualmente, ya está muy extendido el uso de los protocolos de voz sobre IP, junto con la creciente adopción de los servicios de voz sobre IP dentro del mundo de las telecomunicaciones, y como resultado de esto se ha incrementado en el número de usuarios de estos servicios.

Según el informe de la OCDE sobre "El uso de servicios de telefonía móvil en Chile", una década más tarde, probablemente habrá crecido los 8 millones de usuarios en 2001, que cifra el 90% de la población chilena, lo que significa una penetración superior al 70%.

Capítulo 3

Voz sobre IP

La telefonía sobre IP (VoIP) es una tecnología de comunicación que permite la transmisión de voz a través de redes de datos, como Internet, en lugar de las redes de telefonía tradicional. Esta tecnología ofrece una serie de ventajas, como la reducción de costos, la flexibilidad y la integración con otros servicios de red. Sin embargo, también presenta desafíos, como la calidad de servicio (QoS) y la seguridad. En este capítulo, se explorará el funcionamiento de VoIP, los protocolos utilizados y las aplicaciones prácticas de esta tecnología.

3.1 INTRODUCCIÓN

Actualmente, y a nivel mundial, Internet, o más ampliamente las redes IP, junto con la telefonía móvil son los dos fenómenos que captan mayor interés dentro del mundo de las telecomunicaciones, y como prueba de ello es el crecimiento en el número de usuarios de ambos servicios.

A principios del año 1990 había 14 mil usuarios de telefonía móvil en Chile, una década más tarde la cifra supera con creces los 3 millones de usuarios en total; esa cifra al 2007 bordea los 12 millones, expansión que implica una penetración superior al 70%.

Aproximadamente en 1995 las telefónicas comenzaron a ofrecer en forma comercial el servicios de ISP en nuestro país, la tecnología dominante era la de módem, lo que desincentivaba el uso y daba una mala calidad de servicio (según los conceptos actuales), pero a partir del año 2000 el acceso a Internet en los hogares evolucionó hacia lo que hoy llamamos "banda ancha", la que consiste en accesos ADSL (a través del cable que se comparte con el teléfono), y en menor grado de cable-módem (a través del coaxial que comparte con la televisión por cable) y sistemas inalámbricos.

La utilización de la telefonía sobre IP como sustituto de la telefonía convencional se debe, principalmente, a su reducido costo. Sin embargo, existen estudios que demuestran que el nivel de costos de los dos tipos de tecnologías (conmutación de circuitos y voz sobre IP) no es realmente determinante para la tarifa final que paga el cliente. En otras palabras, los operadores tradicionales de tráfico de larga distancia y tradicional podrían, y seguramente lo harán, bajar los precios de forma que se llegue a un nivel de costo similar para una misma calidad de voz. (Ver Figura 3.1)

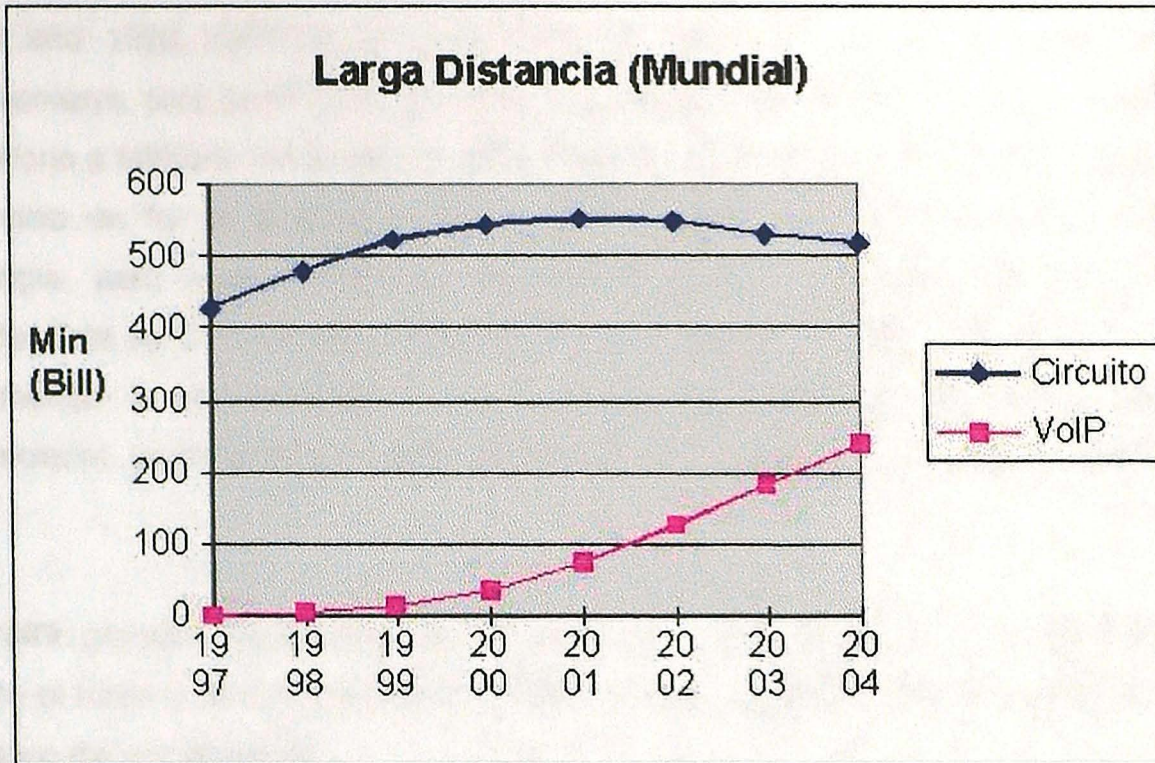


Figura 3.1. Tráfico de minutos VoIP según Probe Research

3.2 HISTORIA

Voz sobre IP comienza a ver sus primeros pasos por allá en el año 1995, como el resultado del trabajo de un grupo de jóvenes de Israel, ahí tan solo eran posibles las comunicaciones PC a PC, poco más tarde la compañía Vocaltec Inc, introduce el primer Softphone que llamaron "Internet Phone Software", dicho software funcionaba comprimiendo la voz, convirtiéndola en paquetes de voz para transportarla por Internet usando el protocolo H.323, estaba diseñado para usarse en un computador de hogar, que tuviese los requerimientos mínimos de una tarjeta de sonido, parlantes, micrófono y módem, además de que la otra máquina debía tener la misma configuración o similar de hardware y software.

Por el año 1998 VoIP da un gran salto, al comenzar a fabricarse los primeros ATA/gateways, para permitir las primeras comunicaciones de PC a teléfono tradicional y de teléfono a teléfono mediante un ATA. Algunos de los fabricantes daban inicialmente el servicio en forma gratuita a modo de ir testeando la calidad del servicio y la tecnología, pero estas llamadas contenían publicidad al inicio y término de cada llamada. Este servicio estaba disponible solo en Estados Unidos y a menudo se debía de comenzar la comunicación en un PC para luego seguir en el aparato telefónico convencional, ya para esta fecha el tráfico de VoIP constituía el 1% del tráfico total de voz.

Por 1999 grandes fabricantes como Cisco y Lucent introducen equipamiento que permite el ruteo y direccionamiento de VoIP, lo que se traduce en un aumento del 3% del tráfico de Voz sobre IP.

Para el año 2000 se crea Asterix, la primera central telefónica / conmutador basada en Linux, una solución de código abierto para el hogar y la pequeña empresa, en 2002 el protocolo SIP comienza a desplazar al H.323, y para el 2003 dos jóvenes universitarios, Jan Friis y Niklas Zennstrom, crean un softphone gratuito fácilmente instalable en cualquier PC que puede atravesar todos los firewalls y routers inclusive los corporativos. Ese producto es Skype, que se propaga con una velocidad increíble, y llega en Diciembre de 2005 a contar con 50 millones de usuarios.

Todo este crecimiento, da un gran pie al desarrollo de esta tecnología, creando un sin límite de posibilidades tanto para usuarios particulares, como la mediana empresa, así como para desarrolladores, que pueden ver en esta tecnología un sin fin de aplicaciones tanto de voz como de video.

3.3 REDES DE DATOS VERSUS REDES DE VOZ

Tradicionalmente los servicios de telefonía y de datos, han estado soportados sobre distintas redes, basadas en tecnologías muy diferentes. Para el transporte de tráfico de voz, se han utilizado hasta ahora las redes telefónicas clásicas, basadas en las técnicas de conmutación de circuitos, especialmente adaptadas al tráfico de voz, tráfico representado mediante señales analógicas. Por lo tanto la realización de una comunicación requiere del establecimiento de un circuito físico durante el tiempo que dura esta, lo que implica que los recursos utilizados no pueden utilizarse en otra llamada hasta que termine la primera, incluso los silencios que se producen en una conversación.

Al contrario, las redes de datos están basadas en la conmutación de paquetes, lo que permite que una comunicación siga distintos caminos entre el origen y destino en el tiempo que esta dure. Esto implica que los recursos que se utilizan en una conexión pueden ser utilizados por otras comunicaciones que se efectúen al mismo tiempo.

Lo anterior es bastante atractivo para los usuarios, puesto que permite optimizar las redes obteniendo mayores ganancias o beneficios al utilizar la misma infraestructura para prestar más servicios, lo que hace cuestionarse si las redes de conmutación de paquetes son buenas, ¿por qué no se utilizan ya para las llamadas telefónicas?, y es porque estas redes también presentan desventajas debido a que la información va dividida en paquetes a lo largo de la red tales como la pérdida de los paquetes y el tiempo que demora en llegar a destino dicho paquete.

3.4 CODIFICACIÓN Y TRANSFERENCIA DE VOZ EN PAQUETES IP

Hace algunos años, se descubrió que para enviar una señal análoga a un destino remoto esta se podía hacer de forma digital, para ello se requería a un lado un dispositivo ADC (analog to digital converter), trasmitirla y al otro extremo transformarla de nuevo de digital a análogo con un dispositivo DAC (digital to analog converter).

Voz sobre IP funciona de esta manera, digitalizando la voz en paquetes de datos, enviándolos a través de la red y nuevamente reconvirtiéndolas de digital a análogo en el destino. Básicamente el proceso comienza con la señal análoga del teléfono que es digitalizada en señales PCM (Pulse Code Modulation), por medio de codecs de voz. Las muestras PCM son pasadas al algoritmo de compresión, el cual comprime la voz y la encapsula en paquetes que pueden ser por ejemplo, transmitidas en una red privada WAN. Esto puede apreciarse en la Figura 3.2.

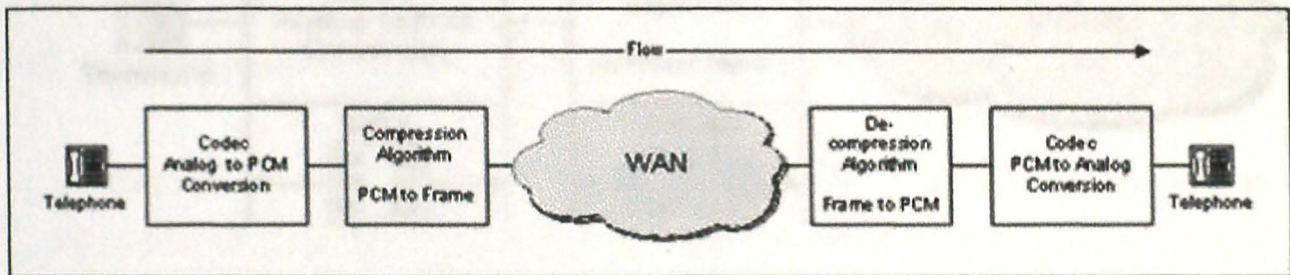


Figura 3.2. Flujo de un circuito de voz comprimido

Dependiendo de la forma en la que la red este configurada, el router o el gateway pueden realizar la labor de codificación, decodificación y/o compresión. Por ejemplo, si el sistema usado es un sistema análogo de voz, entonces el router o el gateway realizan todas las funciones mencionadas anteriormente, esto se puede ver en la Figura 3.3.

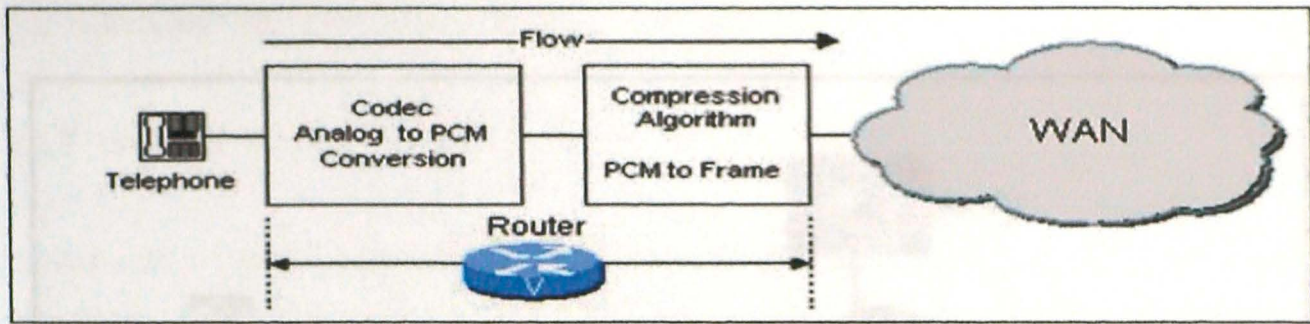


Figura 3.3. Flujo a través de un router o gateway

Si el dispositivo utilizado es un PBX digital, entonces es este el que realiza la función de codificación y decodificación, y el router sólo se dedica a procesar y a encapsular las muestras PCM de los paquetes de voz que le ha enviado el PBX, esto se aprecia en la Figura 3.4

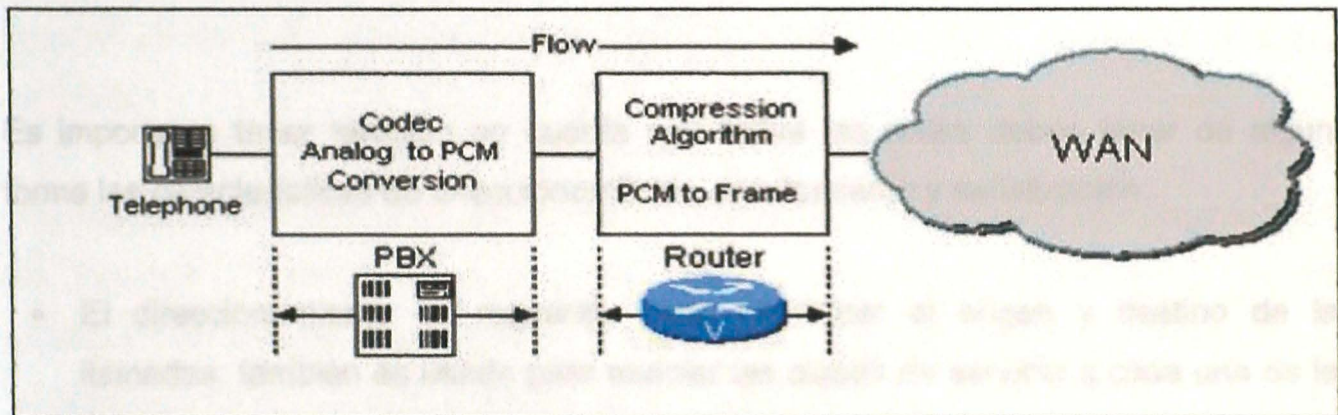


Figura 3.4. Flujo a través de una PBX digital

Los principales componentes de una red VoIP se pueden apreciar en la figura 3.5. Donde el gateway transforma las señales de la telefonía tradicional a VoIP. El teléfono IP que se conecta directamente a la red VoIP, lo mismo un computador conectado con un software VoIP. El servidor provee el manejo y funciones administrativas para soportar el enrutamiento de llamadas a través de la red. En un sistema basado en H.323, el servidor es conocido como un Gatekeeper, brindando servicios de control de llamada, traducción de direcciones y control de admisión. En un sistema SIP, el servidor es un servidor SIP. En un sistema basado en MGCP o MEGACO, el servidor es un Call Agent (Agente de llamadas). Finalmente, la red IP provee conectividad entre todos los terminales. La red IP puede ser una red IP privada, una Intranet o Internet.

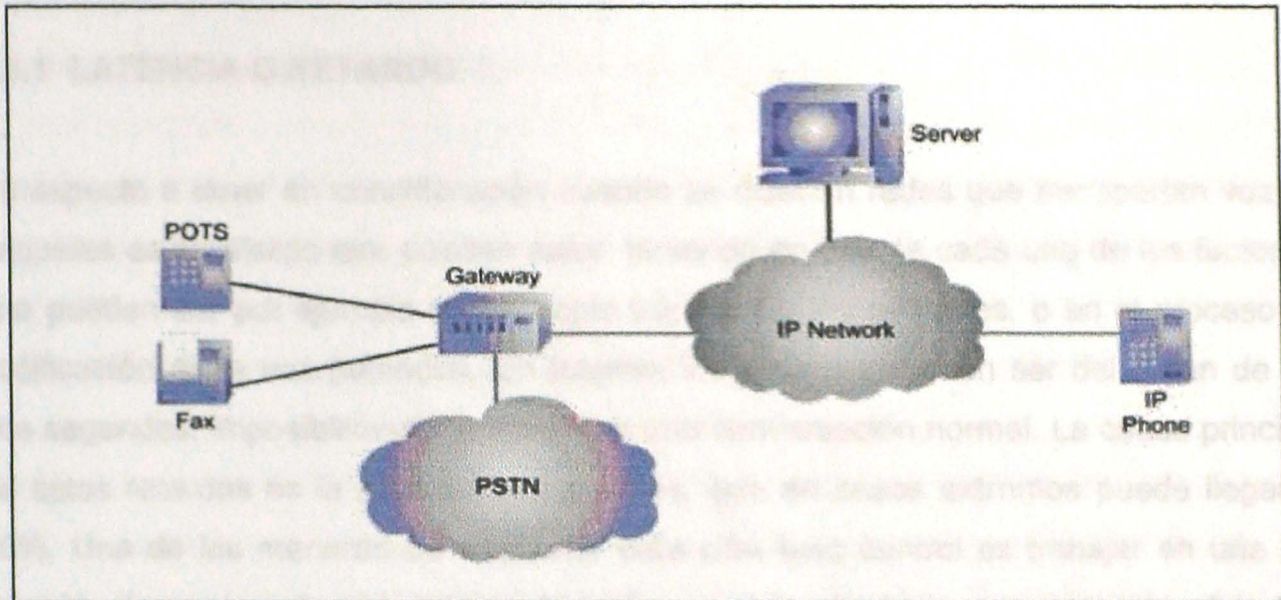


Figura 3.5. Principales componentes de una red VoIP

Es importante tener también en cuenta que todas las redes deben tener de alguna forma las características de direccionamiento, enrutamiento y señalización.

- El direccionamiento es requerido para identificar el origen y destino de las llamadas, también es usado para asociar las clases de servicio a cada una de las llamadas dependiendo de la prioridad.
- El enrutamiento por su parte encuentra el mejor camino a seguir por el paquete desde la fuente hasta el destino y transporta la información a través de la red de la manera más eficiente, la cual ha sido determinada por el diseñador.
- La señalización alerta a las estaciones terminales y a los elementos de la red su estado y la responsabilidad inmediata que tienen al establecer una conexión.

3.5 CALIDAD DE SERVICIO (QoS)

3.5.1 LATENCIA O RETARDO

Un aspecto a tener en consideración cuando se diseñan redes que transportan voz en paquetes es el retardo que pueden sufrir, teniendo en cuenta cada uno de los factores, que pueden ser por ejemplo en el propio tránsito de los paquetes, o en el proceso de codificación de la voz (latencia). En Internet los retardos pueden ser del orden de los dos segundos, imposibilitando el mantener una conversación normal. La causa principal de estos retardos es la pérdida de paquetes, que en casos extremos puede llegar al 40%. Una de las maneras de mantener esta cifra bajo control es trabajar en una red privada, dimensionada para tal tipo de tráfico, o bien introducir conceptos de calidad de servicio (QoS) en Internet, algo que todavía se encuentra lejano, es por lo mismo que la mayoría de las compañías de voz por Internet disponen de redes dedicadas para este propósito.

Hay que tener en cuenta que para poder mantener una conversación de voz aceptable, los retardos no deben de ser superiores de 150 milisegundos hasta los 250 milisegundos, ya cuando se cruza ese umbral y se está cerca de los 300 milisegundos, es imposible tener una conversación fluida. A continuación en la figura 3.6, se puede apreciar esto.

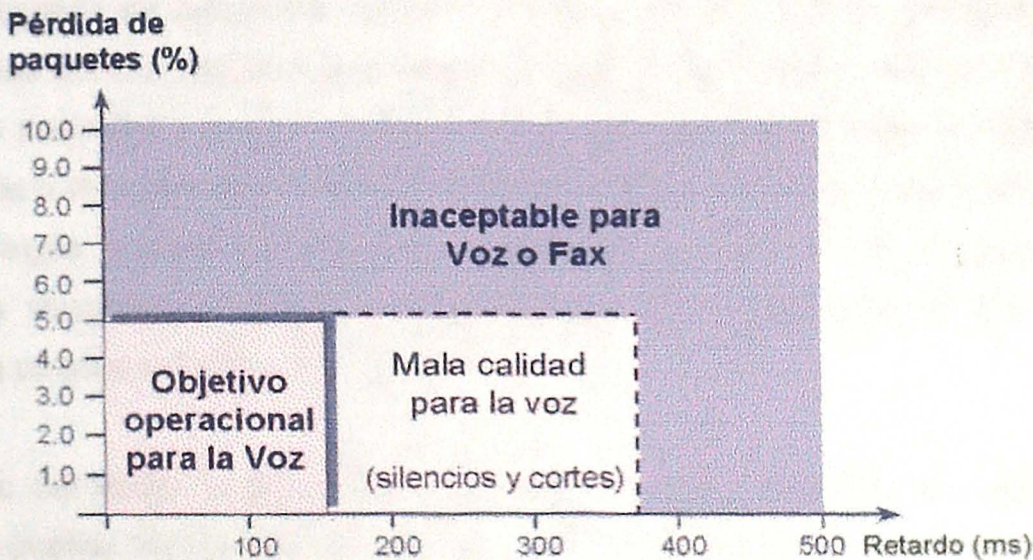


Figura 3.6. Calidad de la voz en función de la pérdida de paquetes y del retardo.

3.5.2 PÉRDIDA DE PAQUETES

Las comunicaciones en tiempo real están basadas en el protocolo UDP. Este protocolo no está orientado a conexión y si se produce una pérdida de paquetes no se reenvían. Además la pérdida de paquetes también se produce por descartes de paquetes que no llegan a tiempo al receptor. Sin embargo la voz es bastante predictiva y si se pierden paquetes aislados se puede recomponer la voz de una manera bastante óptima. El problema es mayor cuando se producen pérdidas de paquetes en ráfagas.

La pérdida de paquetes máxima admitida para que no se degrade la comunicación deber ser inferior al 1%. Pero esto depende del codec que se utiliza. Cuanto mayor sea la compresión del codec más pernicioso es el efecto de la pérdida de paquetes.

Para evitar la pérdida de paquetes una técnica muy eficaz en redes con congestión o de baja velocidad es no transmitir los silencios. Gran parte de las conversaciones están llenas de momentos de silencio. Si solo transmitimos cuando haya información audible liberamos bastante los enlaces y evitamos fenómenos de congestión.

3.5.3 JITTER

El jitter se define técnicamente como la variación en el tiempo en la llegada de los paquetes, causada por congestión de red, pérdida de sincronización o por las diferentes rutas seguidas por los paquetes para llegar al destino. Se puede utilizar un buffer para distribuir los paquetes y reducir el jitter, el cual consiste básicamente en asignar una pequeña cola o almacén para ir recibiendo los paquetes y sirviéndolos con un pequeño retraso. Si algún paquete no está en el buffer (se perdió o no ha llegado todavía) cuando sea necesario se descarta. Normalmente en los teléfonos IP (hardware y software) se pueden modificar los buffers.

Un aumento del buffer implica menos pérdida de paquetes pero más retraso. Una disminución implica menos retardo pero más pérdida de paquetes.

3.5.4 ECO

El eco se produce por un fenómeno técnico que es la conversión de 2 a 4 hilos de los sistemas telefónicos o por un retorno de la señal que se escucha por los altavoces y se cuela de nuevo por el micrófono. El eco o reverberación es especialmente molesto cuanto mayor es el retardo y cuanto mayor es su intensidad, con lo cual se convierte en un problema en VoIP puesto que los retardos suelen ser mayores que en la red de telefonía tradicional.

Para evitar el eco se pueden utilizar

- a) **Supresores de eco.** Consiste en evitar que la señal emitida sea devuelta convirtiendo por momentos la línea full-duplex en una línea half-duplex de tal manera que si se detecta comunicación en un sentido se impide la comunicación en sentido contrario. El tiempo de conmutación de los supresores de eco es muy pequeño. Impide una comunicación full-duplex plena.
- b) **Canceladores de eco.** Es el sistema por el cual el dispositivo emisor guarda la información que envía en memoria y es capaz de detectar en la señal de vuelta la misma información (tal vez atenuada y con ruido). El dispositivo filtra esa información y cancela esos componentes de la voz. Requiere mayor tiempo de procesamiento.

3.6 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA TECNOLOGÍA DE VOZ SOBRE IP

VENTAJAS

- El tener una sola red que transporte datos y voz, es beneficioso para cualquier operador o empresa que ofrezca o quiera tener ambos servicios, en el caso de operadores, se reducen costos de infraestructura, menores gastos en mantenimiento y capacitación del personal cualificado en una sola tecnología.
- Es una solución que ofrece facturas de teléfono muy bajas, la posibilidad de tener oficinas virtuales, pequeñas o grandes centrales virtuales con el consiguiente ahorro en cableado telefónico extra, dirección centralizada y un rápido despliegue, son algunos de los muchos beneficios. El éxito de algunas grandes compañías, combinado con el crecimiento de las redes inalámbricas, hace de esta una tecnología muy atractiva para medianas y pequeñas empresas (ciber café, centros de llamados, entre otros), así como para usuarios particulares y todo público en general.
- Como si el ahorro de ancho de banda no fuera suficiente, el despliegue de VoIP reduce el costo y mejora la escalabilidad empleando componentes de redes de datos estándares (routers, switches, etc), en vez de costosos switches para teléfonos, puesto que el mismo personal encargado de las redes de datos puede manejar una red de voz.
- VoIP posibilita desarrollar una única red convergente que se encargue de cursar todo tipo de comunicación, ya sea voz, datos, vídeo o cualquier tipo de información.
- La telefonía IP no requiere de un circuito físico de comunicación durante el tiempo que dura la conversación, por lo mismo se pueden utilizar los recursos que intervienen en una llamada en otra cuando se produce un silencio, lo que implica un uso eficiente de éstos.

- Las redes de conmutación por paquetes proveen alta calidad telefónica utilizando un ancho de banda menor que el de la telefonía clásica, ya que los algoritmos de compresión pueden reducir hasta 8 kbps la tasa para digitalización de la voz produciendo un desmejoramiento en la calidad de la misma apenas perceptible.

DESVENTAJAS

- La información se transmite dividida en paquetes, por lo que una conexión suele consistir en la transmisión de más de un paquete. Estos paquetes pueden perderse, o bien no existe una garantía sobre el tiempo que tardaran en llegar los paquetes al otro extremo de la comunicación.
- Dado que el transporte es a través de una red de datos, el aspecto seguridad cobra un valor relevante, pues se está sujeto a todos los ataques que pudieran haber en las redes.
- Se cambia confiabilidad por velocidad.
- Se debe resaltar que así como la PSTN, Voz sobre IP no puede prestar servicio a todos sus clientes (por ejemplo una red de telefonía celular GSM no puede manejar más de algunos cientos o un par de miles de clientes sin que el sistema colapse, algo similar a lo que sucedió durante el terremoto de Tocopilla en Noviembre de 2007, donde la telefonía móvil colapsó debido a que muchos usuarios utilizaban el servicio).
- Por el momento es un servicio casi restringido a redes privadas, puesto que en un ambiente de red pública como Internet, no se garantizan los anchos de banda necesarios ni controlar la fluctuación de carga para el buen funcionamiento de la telefonía IP. He ahí los problemas de eco y retardo o de mala calidad al utilizar por ejemplo clientes VoIP como Gizmo, Skype, Gtalk, entre otros.

- El control de congestión de TCP hace reducir la ventana de transmisión cuando detecta pérdida de paquetes, y el audio y el vídeo son aplicaciones cuya tasa de transferencia no permite disminuciones de este tipo en la ventana de transmisión.

3.7 TELEFONÍA IP VERSUS TELEFONÍA TRADICIONAL

La telefonía tradicional, actualmente dispone de una red de acceso, que incluye el cableado desde el hogar del abonado hasta las centrales locales, y el equipamiento necesario, una red de transporte en la que incluyen las centrales de rango superior y los enlaces de comunicaciones que las unen con otras telefónicas y otras ciudades.

Como se ha mencionado anteriormente, en la telefonía tradicional los recursos utilizados en la realización de una llamada, no pueden ser utilizados en otra hasta que se termine la primera.

Uno de los cambios más significativos de esta tecnología es el medio de transporte que utiliza, ahora el transporte es a través de una red basada en el protocolo IP, de conmutación de paquetes, por ejemplo Internet, una Intranet o una Wan. En cuanto a la red de acceso, puede ser la misma anterior, el bucle de abonado, que se define como: "Último tramo de una línea de comunicación (línea telefónica o cable óptico) que da el servicio al usuario. Es el más costoso y el más difícil de liberalizar.", pero en cuanto a los servicios se hace evidente que la ventaja se orienta hacia la capacidad de intercambiar datos, enviar imágenes, gráficas y videos, mientras se habla con otra persona.

Los elementos necesarios para poder realizar llamadas a través de una red IP dependen de los terminales a utilizar en ambos extremos de la conversación.

Estos pueden ser terminales IP o no IP. Entre los primeros se encuentran los teléfonos IP, computadores tipo PC o Mac, fax IP; en el caso de los no IP están los teléfonos y fax convencionales; los primeros son capaces de entregar a su salida la conversación telefónica en paquetes IP, por lo que ya son parte de la red IP, en cambio los aparatos tradicionales no, ya que necesitan de un dispositivo intermedio, por ejemplo un MTA (media terminal adapter) que transforme la señal analógica en paquetes IP y así conectarlos a la red de transporte IP.

Otro punto importante a considerar es que si a ambos lados de la comunicación se utiliza un terminal IP, es importante conocer de qué manera están conectados a Internet. Si es de forma permanente, se puede establecer una comunicación en cualquier momento. Si no es permanente, por ejemplo a través de un proveedor de acceso a Internet, ya sea vía modem convencional (dial up) o bien de banda ancha flexible que necesite un marcador PPOE u otro software de conexión, la comunicación solo se podrá realizar en el momento en que el usuario haya establecido una conexión a Internet.

3.8 VOIP EN TELÉFONOS MÓVILES

Skype ha desarrollado su software de voz sobre IP para teléfonos móviles, en efecto se puede descargar desde su página la aplicación para Windows Mobile o un Smartphone, además la compañía ha desarrollado un teléfono móvil con la aplicación denominado el 3 Skypephone un dispositivo 3G con la aplicación que permite realizar llamadas VoIP a otros usuarios Skype en forma gratuita, tan solo contratando un plan de Internet móvil, de igual manera está disponible Skype para el Nokia N800.

Los beneficios que se aprecian son el poder hacer llamadas gratuitas a otros usuarios Skype, utilizando una conexión WiFi, ya sea por ejemplo la conexión gratuita de la universidad, hot spot, o cualquier lugar en el que se pueda navegar por Internet de banda ancha inalámbrica. Sin duda es una gran ventaja de este software debido a que se pueden realizar llamadas a otros usuarios Skype, aún sin tener saldo a favor en el dispositivo móvil.

3.8.1 TELÉFONOS DUAL

Estos son aparatos capaces de operar tanto en redes GSM de telefonía celular, como en redes WiFi mediante VoIP, por lo mismo este teléfono es programable para que pueda cursar llamadas VoIP en lugares que cuenten con Internet inalámbrico, tanto en redes abiertas o protegidas, puesto que dichos dispositivos son capaces de soportar WEP, WPA, WPA2 o EAP-TLS siempre que cuente con las claves necesarias.

Pero no solo en telefonía celular se encuentran disponibles los teléfonos dual, también están disponibles para telefonía fija análoga, permitiendo conectar una llamada mediante la línea tradicional o bien mediante el router de Internet a través de Skype.

Ambos sistemas, tanto el teléfono dual GSM como el fijo análogo, permiten realizar llamadas utilizando la red VoIP, con el consiguiente ahorro de hasta un 70% promedio en llamadas, permitiendo además llamadas gratuitas entre líneas VoIP y reduciendo el costo del Roaming internacional al conectarse desde redes inalámbricas en otros países, permitiendo por ejemplo realizar una llamada desde Europa hasta Temuco a valor de llamada local, o bien recibir en forma gratuita una llamada en Europa originada en Temuco. En la figura 3.7, se puede ver un esquema de interconexión.

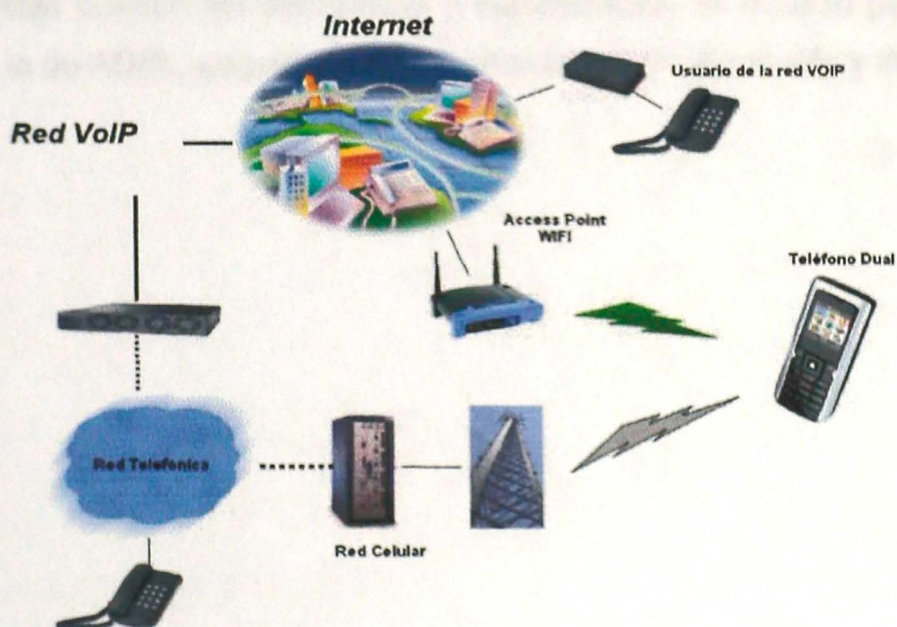


Figura 3.7. Esquema de conexiones del teléfono dual

3.9 ESTADO DE VOIP EN CHILE

El crecimiento que han ido experimentando los servicios de Internet tanto de acceso conmutado, como de banda ancha desde el año 2003 hasta el 2006 se puede apreciar en la tabla 3.1 y tabla 3.2, cuya información aparece publicada en la página Web de La Subsecretaría de Telecomunicaciones de Chile (Subtel). En la cual se puede observar un significativo decremento de las conexiones de acceso conmutado y un alza de las conexiones de banda ancha.

Este fenómeno que se ha ido dando con el pasar de los años, se debe principalmente a la penetración en los hogares del computador personal o PC, debido a las bajas de los precios y las mejoras introducidas como lo son el aumento de la velocidad de procesamiento, mayor cantidad de disco duro y memoria ram entre otros factores, así como también a una mayor penetración de las conexiones a Internet, ya sea de acceso conmutado o de banda ancha.

A raíz del crecimiento que ha tenido Internet durante los últimos años comienzan a aparecer nuevas aplicaciones multimedia que requieren de un suficiente ancho de banda, y es ahí donde las conexiones de alta velocidad comienzan a hacerse necesarias. Estas pueden ser alámbricas e inalámbricas, en nuestro país la tecnología dominante es la de ADSL, seguida de cable modem y por último Will y Wimax.

Tabla 3.1. Conexiones de Acceso Conmutado en Chile periodo 2003 – 2006

Internet												
III.1 Conexiones												
III.1.1 Conexiones de Acceso Conmutado												
	Notas	Sep-03	Dic-03	Mar-04	Jun-04	Sep-04	Dic-04	Mar-05	Jun-05	Sep-05	Dic-05	Mar-06(p)
Total	1,2	513.280	483.773	443.773	440.805	398.779	326.432	314.594	321.540	210.759	197.515	159.427
Por Región												
I	1,2	10.344	9.401	7.979	7.750	6.877	5.382	4.205	3.631	2.971	2.311	1.936
II	1,2	15.526	13.866	12.073	11.957	10.773	8.897	7.450	6.599	5.565	5.065	3.979
III	1,2	6.059	7.058	6.360	6.494	6.039	5.121	4.147	3.718	3.129	3.078	3.209
IV	1,2	16.664	14.483	13.393	13.559	12.249	10.303	8.541	7.400	6.271	5.325	4.364
V	1,2	53.128	49.163	43.940	43.392	38.125	32.007	27.066	23.233	19.870	16.814	13.877
RM	1,2	293.562	277.105	257.157	248.993	228.767	183.400	191.738	216.708	120.730	118.819	92.519
VI	1,2	16.735	15.481	14.154	14.590	13.236	11.454	11.202	8.930	7.964	7.293	6.626
VII	1,2	16.302	16.600	14.028	14.237	13.015	11.080	10.157	8.344	7.170	7.404	5.340
VIII	1,2	40.751	37.813	34.675	36.033	30.966	25.313	22.198	17.801	14.666	12.171	10.284
IX	1,2	14.993	14.516	12.972	13.727	11.852	9.752	8.746	6.978	6.115	5.325	4.702
X	1,2	16.480	16.091	15.966	18.105	14.819	12.793	9.926	9.507	9.055	7.878	7.068
XI	1,2	1.345	1.156	1.105	1.001	1.168	981	760	1.133	1.088	554	465
XII	1,2	11.392	11.054	9.970	10.968	10.894	9.950	8.458	7.557	6.164	5.474	5.058

Tabla 3.2. Conexiones de Banda Ancha en Chile periodo 2003 - 2006

Internet												
III.1 Conexiones												
III.1.2 Conexiones de Acceso Dedicado												
	No tas	Sep-03	Dic-03	Mar-04	Jun-04	Sep-04	Dic-04	Mar-05	Jun-05	Sep-05	Dic-05	Mar-06(p)
Total	1	305.684	352.234	380.201	426.252	455.621	478.883	559.828	619.155	641.717	708.564	785.037
Por Región												
I	1	10.680	12.510	13.638	15.652	16.800	17.895	19.352	21.548	23.562	26.495	29.836
II	1	19.002	21.447	21.943	24.274	25.468	27.227	29.130	31.585	33.352	37.450	42.265
III	1	2.345	2.811	3.064	3.480	3.770	4.178	4.623	6.322	5.258	5.732	6.568
IV	1	4.504	5.899	6.760	8.082	8.976	10.213	11.217	11.443	15.012	17.674	20.511
V	1	30.956	36.348	39.494	44.422	47.774	52.158	56.573	62.623	67.902	75.274	85.885
RM	1	189.998	215.164	231.760	254.727	267.761	272.981	336.088	373.228	368.478	402.157	441.092
VI	1	6.965	8.771	9.672	10.819	11.385	12.348	13.316	14.623	17.005	19.340	21.868
VII	1	3.121	4.111	4.914	5.730	6.375	7.428	8.021	7.476	10.665	12.679	15.096
VIII	1	20.328	24.243	26.833	31.563	34.400	38.040	41.524	47.334	51.785	57.094	64.823
IX	1	6.737	7.890	8.637	10.316	11.868	13.247	14.504	16.813	18.515	20.744	23.023
X	1	9.658	11.451	11.953	15.449	18.989	21.090	23.055	23.417	26.745	29.261	28.430
XI	1	1.026	1.217	1.208	1.403	1.651	1.668	1.909	1.707	1.648	2.271	2.256
XII	1	365	373	325	335	403	411	516	1.035	1.789	2.392	3.384

Ya por el año 1997 distintas compañías que operan en Chile comienzan a experimentar servicios de telefonía IP, como es el caso de VTR que inicia su proyecto de telefonía a través de su red HFC (híbrida de fibra óptica y cable coaxial). Asimismo en la misma fecha otra compañía RedVoiss (<http://www.redvoiss.net/>), comienza a investigar y a invertir en tecnología de Voz sobre IP.

Sin duda ambas como otras compañías han ido avanzando en lo que a telefonía IP se refiere. Por el 2005 VTR en Temuco se implementa la primera red de servicios residenciales de telecomunicaciones construida con tecnología IP, esto quiere decir que todos los servicios multimedia que ofrece la compañía, tanto de audio como vídeo son implementados bajo esta plataforma IP, entregando un servicio de calidad. Se puede citar el siguiente párrafo de la página de vtr (<http://www.vtr.cl/>), donde comentan sobre el servicio ofrecido.

"El proyecto desarrollado por VTR en Temuco es el primero en su tipo en el país, debido a que el servicio de telefonía residencial opera con una tecnología totalmente digital, sobre una red de datos (Internet Protocol), y con altos estándares de calidad de servicio.

Esta tecnología se diferencia radicalmente de lo que se conoce como Voz sobre Internet (Web Phone), consistente en comunicaciones de voz a través de una conexión a Internet, ya que dicho servicio sólo lo puede usar alguien que posea un computador y, además, carece de un estándar de calidad de servicio como el exigido por la normativa telefónica del país. Para el cliente, el servicio de Telefonía IP de VTR será percibido exactamente igual que el servicio tradicional en términos de la estabilidad y calidad de la conexión, así como su facilidad de uso".

En el caso de Redvoiss, utiliza la conexión a Internet banda ancha que se disponga en el hogar para efectuar las llamadas mediante el adaptador que se instala a la salida del modem adsl, cable modem, will u otra. Además Redvoiss permite utilizar adaptadores de voz propios, siempre y cuando estén homologados y sean compatibles

Otra empresa que está en el negocio de VoIP y telefonía IP es GTD, quien en su página Web (<http://www.gtdmanquehue.com/>) ofrece a sus clientes empresariales soluciones IP con Internet y telefonía sobre su plataforma NGN (Next Generation Networks, o redes de próxima generación, las cuales proveen múltiples servicios como voz, vídeo y datos las cuales se transportan en forma eficiente sobre la red IP).

En la Región de la Araucanía existe Plug And Play Net S.A, una empresa regional que tiene implementado sobre sus redes de cable servicios de telefonía IP, Internet por cable modem, y Televisión, estos servicios son transportados vía fibra a las localidades de Pucón, Loncoche, Lican Ray, Ñancul y Temuco. La tecnología utilizada por Plug And Play es la de DOCSIS 1.1. (Data Over Cable Service Interface Specification, o Especificación de Interfaz sobre Servicios de Datos por Cable).

A nivel nacional está Dilo IP (<http://www.diloip.com/cl/es/web/>), empresa que se dedica a brindar servicios de telefonía IP, mediante planes de suscripción y prepago desde 200 hasta 1700 minutos, según la información que aparece en su página Web, se pueden adquirir equipos, ya sea un pendrive teléfono IP y un adaptador IP para conectar a la conexión de banda ancha.

3.9.1 REGULACIÓN DE LOS SERVICIOS VOIP EN CHILE

A nivel de gobierno también se está avanzando en materia de telefonía y servicios VoIP, es así como en Julio del 2004 se sometió a consulta pública un documento para determinar los alcances, concesiones, regulaciones, entre otros, de esta nueva tecnología que tiene un gran desarrollo y avance a nivel mundial.

Cabe destacar que el gobierno de Chile está avanzando en la regulación de dichos servicios, a fin de que se entregue un servicio de calidad, homologado y a la par con los países desarrollados que utilizan y tienen regulada dicha tecnología.

Dicho documento de consulta se puede apreciar en el Anexo B.

3.9.2 POLÍTICA DE TELECOMUNICACIONES 2006 – 2010

La Política de Telecomunicaciones del Gobierno de la Presidenta Michelle Bachelet se centra en tres objetivos, equidad en el acceso a los servicios, incentivar el desarrollo de tecnologías y que los consumidores sean respetados como tal. Tales objetivos que son de suma importancia para el desarrollo de nuevas tecnologías entre ellas VoIP se pasa a detallar a continuación.

"MÁS MERCADO Y MEJOR ESTADO

La construcción de un Chile moderno requiere del acceso pleno de las chilenas y chilenos a las nuevas oportunidades de comunicación e intercambio disponibles, que permiten un mayor acceso al conocimiento y la cultura, al intercambio académico, a mayor libertad de expresión y participación, a disponer de formas más eficientes de producción, acceder a mercados distantes y facilitar el encadenamiento productivo.

Así como el agua potable o la energía eléctrica se convirtieron en servicios sociales básicos, el desafío actual es permitir el acceso de todos a los servicios avanzados de telecomunicaciones. Acceder a Internet es también igualdad de oportunidades, para que nuestros niños se eduquen en el mundo de hoy, para que nuestras Micro, Pequeñas y Medianas Empresas encuentren nuevos mercados y posibilidades de intercambio, para superar el aislamiento geográfico. Los servicios de telecomunicaciones son cada vez más importantes como factor crítico de la competitividad del país.

Mientras en los principales centros urbanos, para los sectores de ingresos altos y medios, los servicios avanzados de telecomunicaciones son un instrumento de uso cotidiano, para la mayoría de los chilenos de ingresos bajos y para quienes habitan en zonas rurales y aisladas, el acceso a Internet es extremadamente difícil. Si bien la telefonía móvil actualmente se encuentra en más del 90% de nuestros hogares, solo el 25% de los hogares accede a Internet, constatándose una gran desigualdad entre los segmentos de altos ingresos y bajos ingresos. Hoy por hoy, el acceso a los servicios de

telecomunicaciones puede profundizar las diferencias sociales, o constituirse en un instrumento para lograr una mayor equidad.

Nuestros esfuerzos de gobierno se centran en tres ejes fundamentales: alcanzar los mayores niveles de equidad en el acceso a los servicios avanzados de telecomunicaciones; incentivar que los mercados de telecomunicaciones alcancen el máximo desarrollo posible, favoreciendo con ello la competitividad del país; y velar en todo momento porque los derechos de los consumidores sean adecuadamente respetados y estén en el centro del funcionamiento del mercado.

El Chile del 2010 requiere de redes y servicios de calidad disponibles para todos. Es fundamental profundizar la expansión de dichas redes y la incorporación de nuevas tecnologías. La tarea que nos convoca es configurar un círculo virtuoso de competencia, inversión e inclusión que sea sustentable en proveer más y mejores servicios, con equidad. Para ello es indispensable el esfuerzo conjunto del mercado y el Estado.

El mercado profundizando la competencia entre empresas, aumentando las inversiones y la responsabilidad social. El Estado, por su parte, tiene la tarea de complementar el esfuerzo del sector privado para lograr que los servicios de telecomunicaciones lleguen a todos los sectores de la población, independientemente de sus ingresos o ubicación geográfica.

Estos desafíos requieren un marco legal adecuado. El cambio tecnológico asociado a la convergencia ha ido dejando en obsolescencia a la regulación sectorial vigente... y al regulador. Por ello es necesario abordar la tarea de perfeccionar la normativa y la institucionalidad de las telecomunicaciones.

Superintendencia de Telecomunicaciones

Se requiere contar con un marco normativo moderno y flexible, que de cuenta de las condiciones actuales y futuras del desarrollo sectorial, particularmente asociados a la convergencia y la oferta de servicios integrados. Este marco regulatorio deberá considerar la expansión y profundización de la competencia como orientación general,

para lo cuál se requiere dotar al actual de más flexibilidad, para que sea la creatividad y las potencialidades tecnológicas las que impulsen el desarrollo sectorial.

Complementariamente a lo anterior, es indispensable fortalecer y perfeccionar los instrumentos para permitir que los sectores de menores ingresos puedan acceder a los beneficios de la conectividad. Para ello es preciso que sea atractivo el despliegue de inversiones en aquellas zonas en las que existe déficit, para lo cuál se requieren de incentivos normativos y/o el aporte subsidiario del Estado. De igual forma, para lograr efectivamente que las condiciones socioeconómicas no sea un impedimento para lograr equidad en el acceso, es preciso evaluar y desplegar los instrumentos necesarios que permitan hacer del acceso a las telecomunicaciones una oportunidad para lograr una mayor igualdad.

Capítulo 4

Consideramos fundamental que el mercado internalice la calidad de los servicios como un elemento de diferenciación, permitiendo a los consumidores optar entre diferentes opciones de precio-calidad, en la prestación misma de los servicios y en la atención de sus requerimientos y reclamos. Para ello, es necesario fortalecer los sistemas de información que permitan a los consumidores elegir en forma adecuada. Las chilenas y chilenos se sienten hoy desprotegidos en relación a su condición de consumidores de telecomunicaciones. Para ello se requiere asegurar una adecuada protección a los consumidores para evitar abusos por parte de oferentes o proveedores y una eficaz fiscalización del funcionamiento del mercado, para lo cuál es necesario fortalecer el diseño institucional.

Nuestra política es clara: más mercado y mejor Estado.

Pablo Bello Arellano

Subsecretario de Telecomunicaciones"

4.1 INTRODUCCIÓN

El presente capítulo se trata de la implementación de los distintos softwares VoIP, configurando el sistema VoIP y la creación de extensiones telefónicas. Así mismo también se le presentará mediante el nivel de dificultad de 3° y 4° año de enseñanza media, los distintos conceptos, principios y conceptos en general de los softwares de VoIP.

4.2 GOOGLE TALK

Google Talk es una aplicación gratuita que se puede descargar en <http://www.google.com/talk/>. Dependiendo cómo se instale operará en Windows, Mac OS o Linux.

Capítulo 4

Implementación y Pruebas VoIP

A lo largo del presente capítulo, una aplicación web de Google Talk que permite descargar desde <http://www.google.com/talk/> y se puede instalar en Windows, Mac OS o Linux. Dependiendo de cómo se instale operará en Windows, Mac OS o Linux.

Si bien las características del software dicen que el software no es compatible con Windows Vista, al instalar en dicho sistema operativo la aplicación nos da una alerta sobre incompatibilidad que se requiere una de las siguientes opciones compatibles, pero cuando se decide a continuar con la instalación (ver [Figura 4.1](#)), luego de ello el software queda instalado y funcionando en Windows Vista ([Figura 4.2](#)).

Uno de los problemas encontrados luego de instalar y usar la aplicación en Windows Vista es que en ciertos momentos no debe funcionar llamadas a los contactos a través de la red.

La configuración de hardware necesaria para una comunicación VoIP es sencilla, pero requiere de ciertos requisitos de hardware y software. En este capítulo se presentará la configuración de Windows Vista para funcionar con VoIP.

4.1 INTRODUCCIÓN

El presente capítulo se trata de la implementación de los distintos softwares VoIP, softphones, aplicaciones Web y la solución de RedVoiss adquirida. Así como también de la encuesta realizada a nivel de alumnos de 3º y 4º año de enseñanza media, estudiantes universitarios, profesores y usuarios en general de los servicios de VoIP.

4.2 GOOGLE TALK

Google Talk es una aplicación gratuita que se puede descargar en <http://www.google.com/talk/intl/es/>, disponible sólo para el sistema operativo Windows 2000, XP (tanto Home como Professional) y Server 2003.

A su vez también existe una aplicación web de Google Talk que permite utilizarlo desde OSX o Linux, pero sin la funcionalidad de Voz, para poder acceder a dicha característica se puede ocupar el servicio con otro cliente compatible con OSX o Linux con el mismo nombre de usuario y contraseña de Google Talk.

Si bien las indicaciones del fabricante dicen que el producto no es compatible con Windows Vista, al instalar en dicho sistema operativo la aplicación nos da una alerta visual indicándonos que se requiere uno de los sistemas operativos compatibles, pero dando la opción a continuar con la instalación (ver Figura 4.1), luego de ello el software queda instalando y funcionando en Windows Vista (Figura 4.2).

Uno de los problemas presentados luego de instalar y usar la aplicación en Windows Vista es que en ciertas ocasiones no deja realizar llamadas a los contactos a ratos, pero si las recibe.

La comunicación es bastante aceptable, clara, con muy poco retardo y eco, además ejecutándolo en modo de compatibilidad de Windows Vista, éste funciona bien dentro de los rangos de calidad aceptables, pero con un poco de retardo y eco, esto igual

depende del ancho de banda que tenga la persona a quien se llama y de las aplicaciones que se estén ejecutando en el PC de origen y destino.

Cabe destacar que la persona a la que se llamó para realizar esta prueba tiene una conexión de banda ancha de 1 mega, compartida a través de un router adsl, esto implica que no hay que configurar los puertos para que funcione de manera adecuada el servicio.



Figura 4.1. Aviso incompatibilidad de Google Talk en Windows Vista

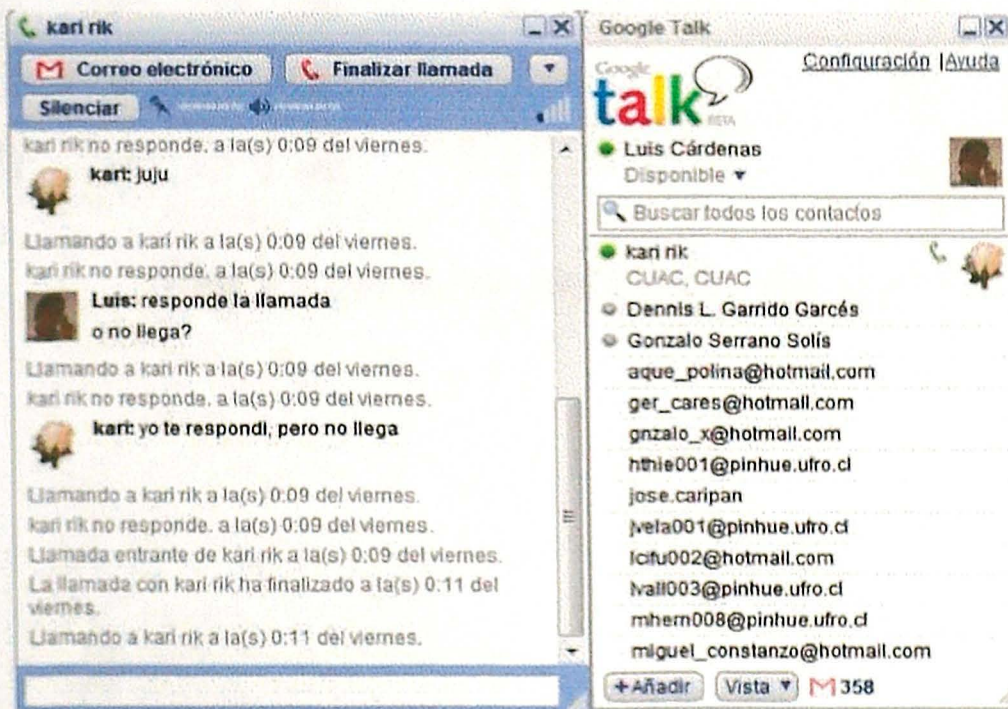
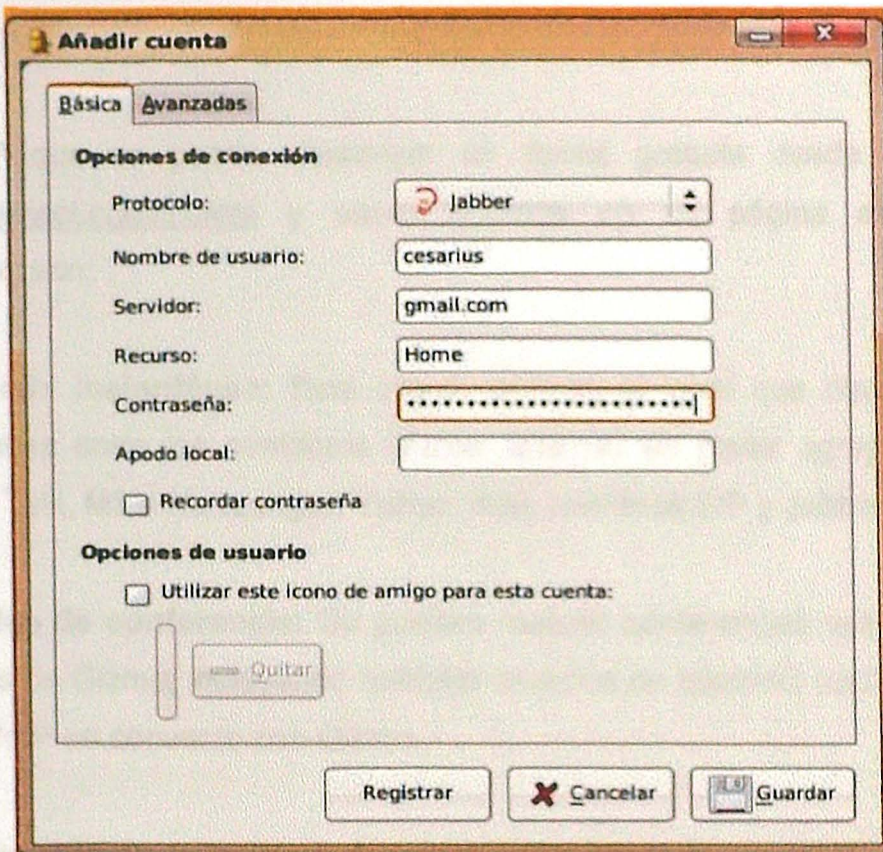


Figura 4.2. Google Talk funcionando en Windows Vista

Como se había mencionado anteriormente, se permite el acceso desde otros clientes compatibles a la red de Google Talk en el caso de utilizar Linux o Mac OSX, pero sólo acceso a Chat, no el servicio de voz, esto se puede apreciar en la tabla 4.1, y en la figura 4.3 y figura 4.4 se muestra la forma de configurarlo utilizando Pidgin (Gaim) en Ubuntu.

Programa	Windows	OSX	Linux	Otros programas de mensajería instantánea Usuarios de Google Talk	Llamadas de voz a otros usuarios de Google Talk	Coste
Google Talk	✓	✗	✗	✓	✓	Gratuito
Gadget de Google Talk	✓	✓	✓	✓	✗	Gratuito
Adium	✗	✓	✗	✓	✗	Gratuito
Pidgin	✓	✓	✓	✓	✗	Gratuito
iChat	✗	✓	✗	✓	✗	Incluido con OSX
Kopete	✗	✗	✓	✓	✗	Gratuito
Miranda	✓	✗	✗	✓	✗	Gratuito
Psi	✓	✓	✓	✓	✗	Gratuito
Trillian Pro	✓	✗	✗	✓	✗	\$25*

Tabla 4.1. Clientes compatibles con Google Talk



Añadir cuenta

Básica **Avanzadas**

Opciones de conexión

Protocolo: Jabber

Nombre de usuario: cesarius

Servidor: gmail.com

Recurso: Home

Contraseña:

Apodo local:

☐ Recordar contraseña

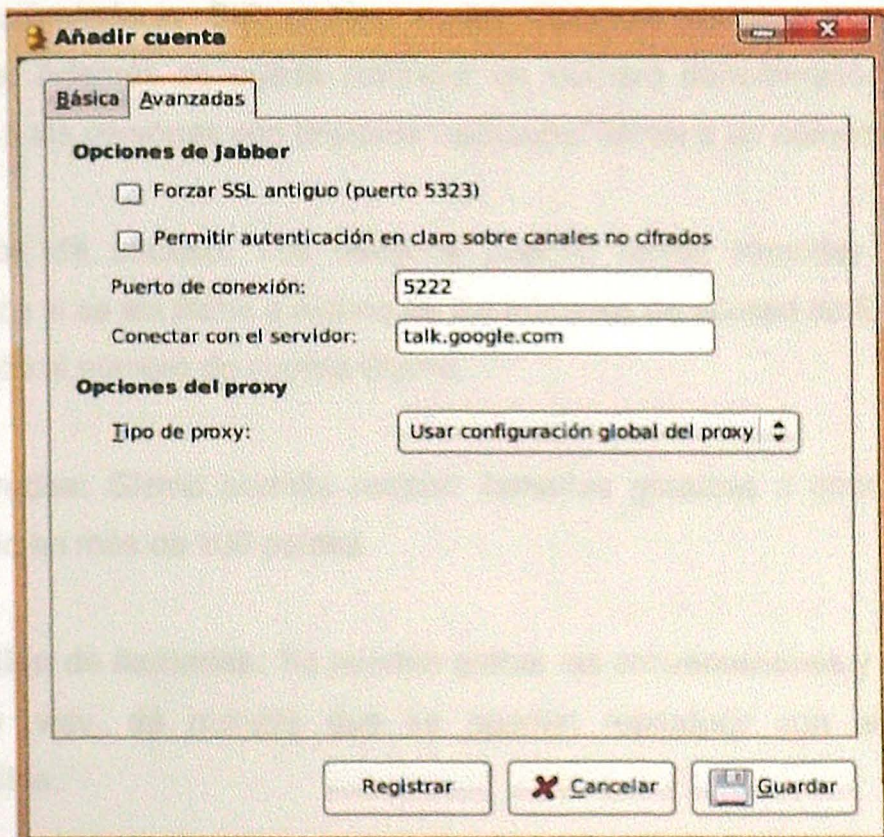
Opciones de usuario

☐ Utilizar este icono de amigo para esta cuenta:

Quitar

Registrar Cancelar Guardar

Figura 4.3. Configuración conexión de Google Talk en Pidgin



Añadir cuenta

Básica **Avanzadas**

Opciones de Jabber

☐ Forzar SSL antiguo (puerto 5323)

☐ Permitir autenticación en claro sobre canales no cifrados

Puerto de conexión: 5222

Conectar con el servidor: talk.google.com

Opciones del proxy

Tipo de proxy: Usar configuración global del proxy

Registrar Cancelar Guardar

Figura 4.4. Configuración opciones de Pidgin en Google Talk

4.3 GIZMO

Cliente VoIP que se puede descargar en forma gratuita desde la página web <http://gizmo-project.com/intl/es/> y como aparece en su página algunas de sus características son:

- **Mensajería instantánea:** Este cliente permite al igual que otros la mensajería instantánea entre los contactos Gizmo, además de poder agregar contactos de Google Talk, MSN Messenger, Yahoo, AIM, Números SIP y Jabber.
- **Llamadas de conferencia:** Se pueden realizar conferencias telefónicas entre los usuarios de Gizmo, incluyendo también usuarios de telefonía tradicional o de otras redes VoIP en convenio con Gizmo.
- **Número SIP:** Es un número de cuenta muy útil, que se asemeja a 1-747-XXX-XXXX y que permite recibir llamadas de otras redes VoIP en convenio con Gizmo, utilizar adaptadores SIP o bien recibir llamadas de acceso desde números gratuitos. Además se puede contratar un número denominado "Call IN" y que permite a las personas con telefonía tradicional llamar a un número Gizmo.
- **Números de acceso:** Los usuarios pueden recibir llamadas a través de la aplicación si se les llama a alguno de los números de acceso de Estados Unidos, y marcando el número de cuenta Gizmo.
- **Otras redes:** Gizmo permite realizar llamadas gratuitas a otras redes VoIP en convenio en más de 100 países.
- **Grabación de llamadas:** Se pueden grabar las conversaciones y éstas quedan en formato .wav, de manera que se pueden reproducir con algún reproductor compatible.

- **Adaptadores SIP:** Se pueden utilizar adaptadores SIP para prescindir del PC y utilizar teléfonos tradicionales.

INSTALACIÓN DE GIZMO

Gizmo está disponible para Windows 2000 y XP, Mac OS X 10.3.9 + y para Linux (Linspire 5.0+, Debian 3.0+, Fedora Core 4.0+, OpenSUSE 10.0+). Según las indicaciones de la página web de Gizmo, no aparece compatibilidad para Windows Vista, pero de todas maneras es posible instalarlo y las características y funcionalidades son exactamente las mismas que en Windows XP o en Linux.

Primero pide seleccionar el lenguaje de instalación (figura 4.5), y luego de ello la aplicación queda instalada en el PC, a lo cual se procede a crear una cuenta de usuario (figura 4.6), o bien ingresar con una cuenta de usuario ya creada anteriormente.

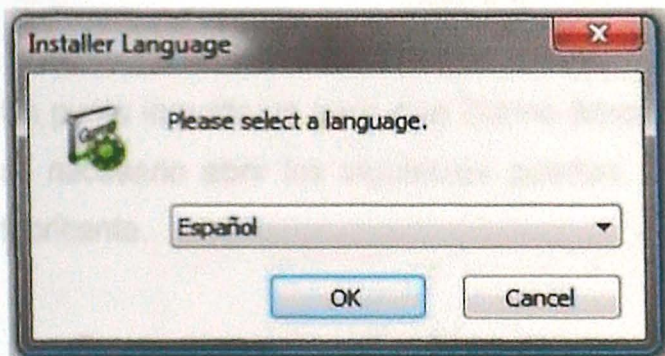


Figura 4.5. Selección lenguaje instalación

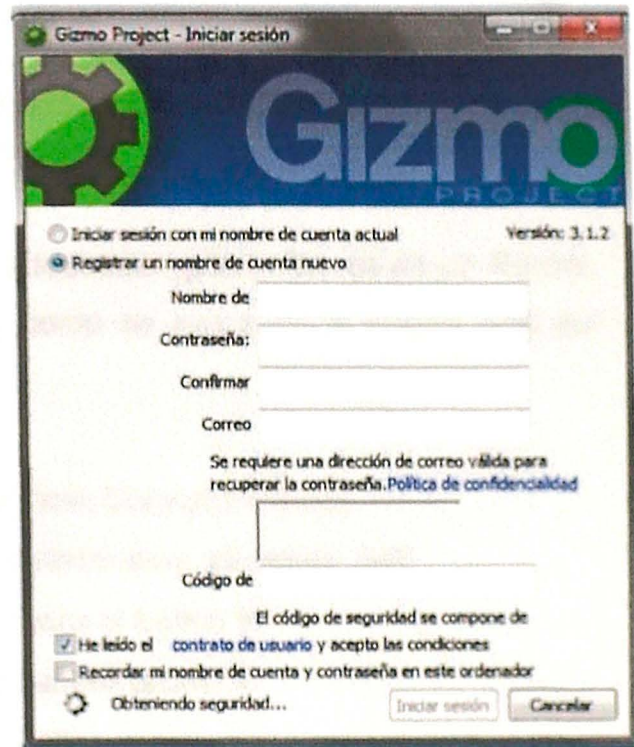


Figura 4.6. Creación cuenta de usuario

Luego de creado el nombre de usuario, aparece una pantalla de bienvenida que nos invita a agregar contactos desde nuestro pc, buscar usuarios, editar perfil y realizar una prueba de eco, esto se aprecia en la figura 4.7.

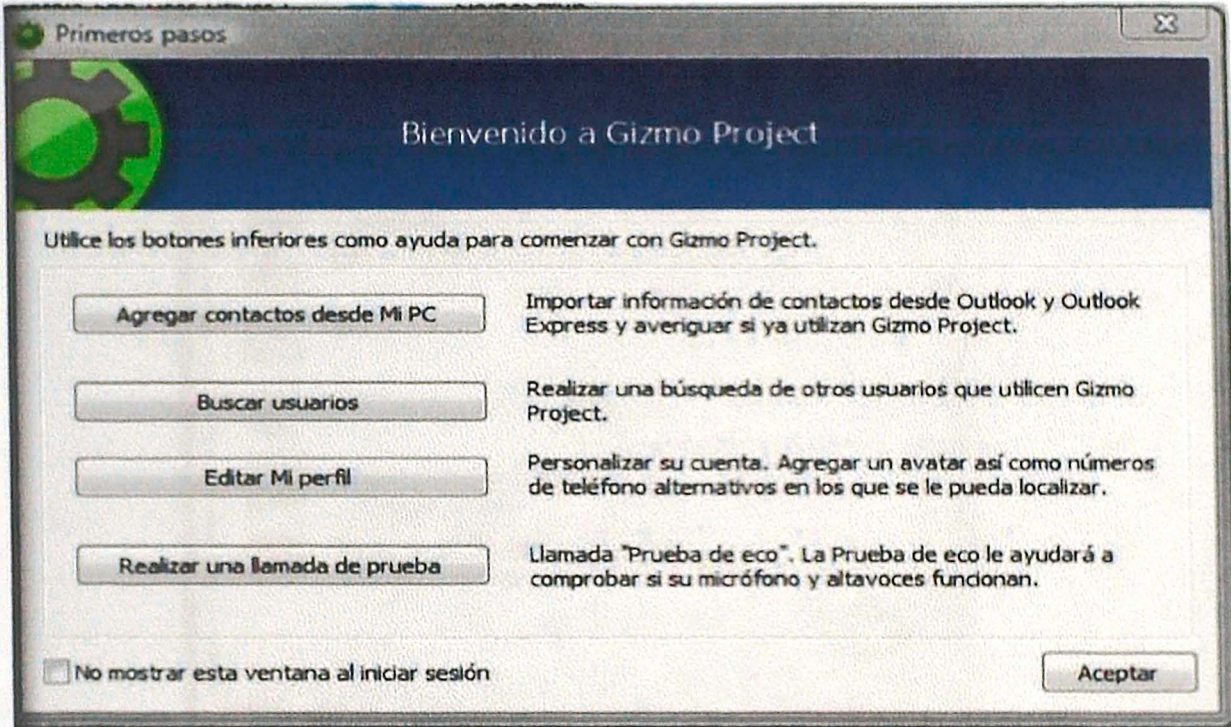


Figura 4.7. Bienvenida de Gizmo

Un punto importante para que Gizmo funcione adecuadamente a través de un Router, es necesario abrir los siguientes puertos, tal y como se indica en la página web del fabricante.

- Puerto de entrada UDP 5005 (RTCP - Real Time Control Protocol)
- Puerto de entrada UDP 64064 (Puerto por defecto para mensajes SIP)
- Puerto de entrada UDP (Puerto por defecto para el trafico RTP)
- Puerto de salida TCP 7070 (SRS relay and Jabber protocol)
- Todos los puertos UDP salientes sobre el 1023

Lo anterior es necesario para poder obtener una buena calidad de audio, y así obtener un mejor desempeño del programa. La interfaz se puede apreciar en la figura 4.8, en la figura 4.9 se observa el ancho de banda al tener los puertos del router cerrados, en la

Figura 4.9. Ancho de banda

figura 4.10 se aprecia el aumento en la calidad de ancho de banda luego de abrir los puertos.



Figura 4.8. Interfaz Gizmo

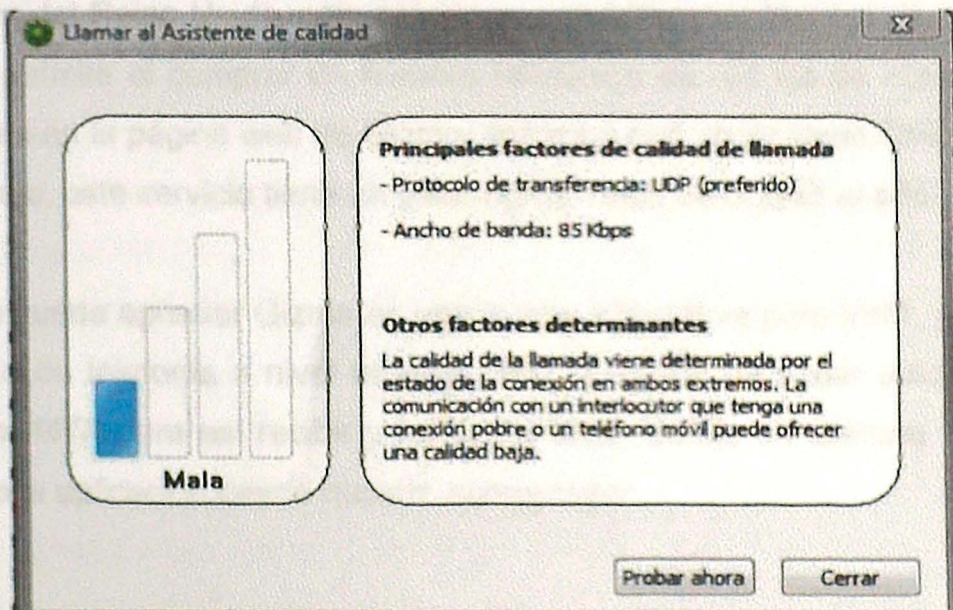


Figura 4.9. Ancho de banda con puertos del router cerrados

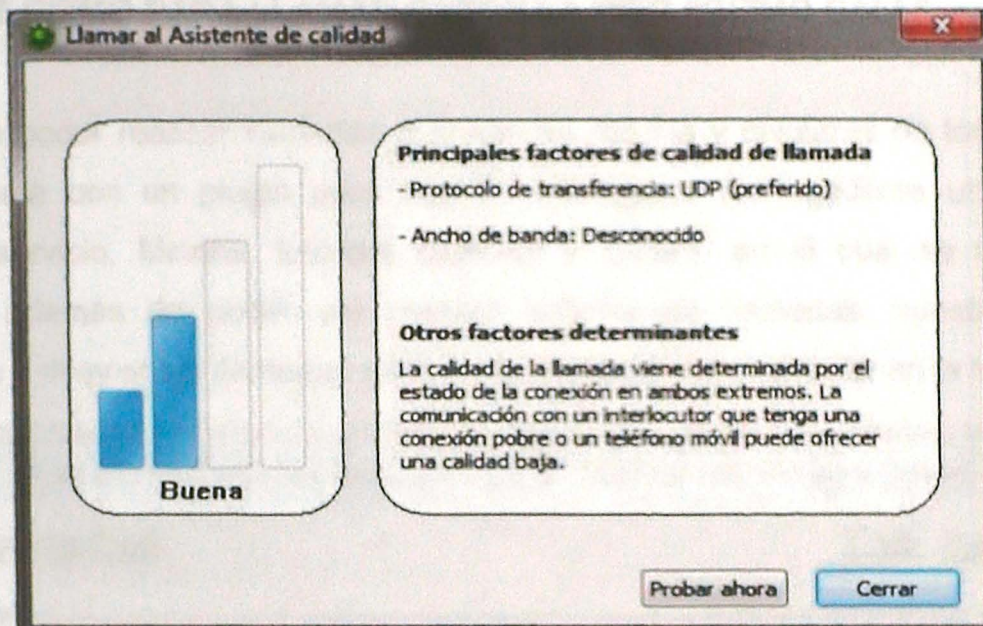


Figura 4.10. Ancho de banda con puertos del router abiertos

La calidad de voz de las llamadas entre usuarios Gizmo es buena calidad, con muy poco eco y retardo en la comunicación ya sea a través de Windows Vista, Xp o Linux, no así si se comunica a la red de Google Talk o bien a la de MSN Messenger, donde la calidad de voz se ve bastante disminuida y con mucho retardo y pérdida, además de eco.

Se puede comprar crédito para llamadas Gizmo desde US\$10, lo que permite hablar aproximadamente 17 horas a números de teléfono de Estados Unidos o hasta 11 horas a números del Reino Unido, este crédito es pagadero con tarjetas de crédito bancarias. Además permite el comprar un número telefónico de red fija de alguno de los países disponibles en la página web de Gizmo, entre los que se incluyen Chile con numeración de Santiago, este servicio tiene un valor aproximado de US\$35 al año.

Como se puede apreciar Gizmo es una buena alternativa para VoIP, puesto que presta el servicio de telefonía a nivel mundial, con la opción de poder utilizar nuestro propio adaptador MTA para así recibir y hacer llamadas desde un teléfono tradicional, o bien utilizando la aplicación desde nuestro computador.

PLUGIN DE GIZMO PARA LLAMAR DESDE LA WEB “GIZMO CALL”

Además de poder realizar llamadas a líneas de red fija y celulares de todo el mundo, Gizmo cuenta con un plugin para nuestro navegador (navegadores utilizados para probar el servicio, Mozilla, Internet Explorer y Safari), en el cual se despliega un marcador, además de poder ver nuestro historial de llamadas, nuestra libreta de direcciones y desviar las llamadas entrantes, esto se puede apreciar en la figura 4.11

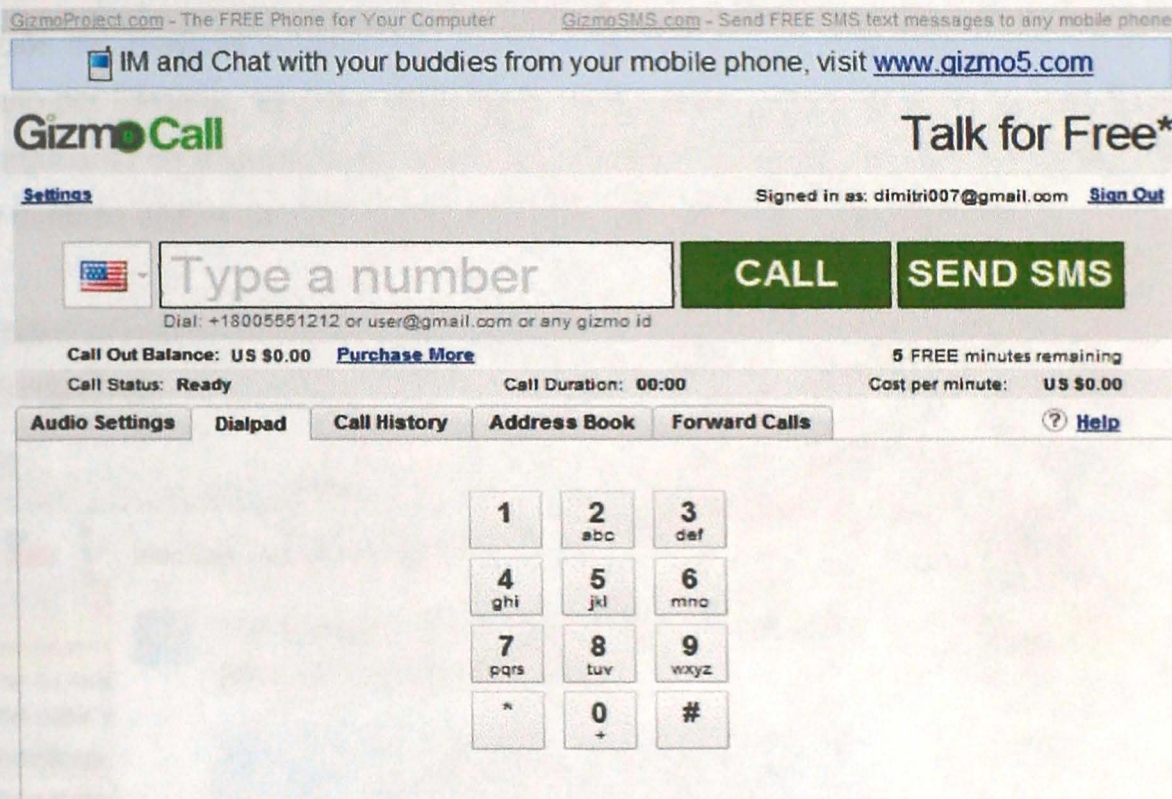


Figura 4.11. Panel de llamados Gizmo Call

Uno de los beneficios que ofrece este plugin es que al realizar llamados a teléfonos de red fija de cualquier parte del mundo despliega un número al cual pueden llamar de vuelta, por lo general es un número de red fija del país al cual llamamos, de manera de recibir la llamada en nuestro computador, a través del navegador.

Al realizar una llamada a un teléfono celular de Chile este plugin da un número de red fija de la ciudad de Santiago en el cual nos pueden llamar de vuelta (ver figura 4.12), lo mismo al llamar a Lima, da un número de la ciudad de Lima en Perú.

Al momento de recibir la llamada en nuestra pantalla se ve desplegado el número de teléfono de la persona que nos llama, puesto cuenta con visualizador de número entrante, esto se aprecia en la figura 4.13.

Por último la calidad de voz en Gizmo Call es bastante aceptable, sin sufrir mucho eco ni retardo, dependiendo de donde se origine la llamada, como el servicio a la fecha de realización del presente trabajo da 5 minutos diarios para llamadas a todo el mundo de un minuto por llamada, se pudo apreciar la calidad del servicio, ya sea llamando desde el departamento de Ingeniería de Sistemas, o bien con una conexión a Internet de 1200 Kbps y también desde los Hots Spots WiFi de Telefónica Chile en Temuco.

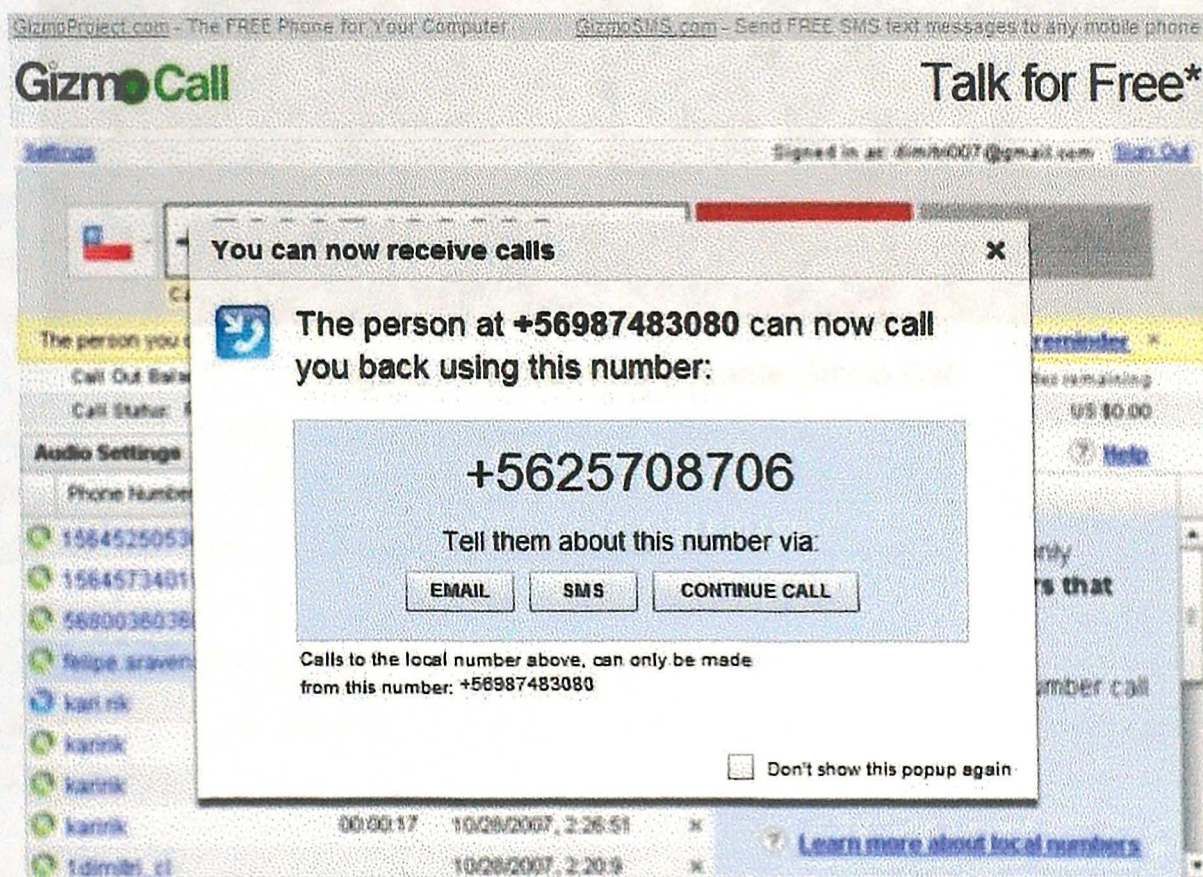


Figura 4.12. Llamada desde Gizmo Call

GizmoProject.com - The FREE Phone for Your Computer GizmoSMS.com - Send FREE SMS text messages to any mobile phone

IM and Chat with your buddies from your mobile phone, visit www.gizmo5.com

GizmoCall

Talk for Free*

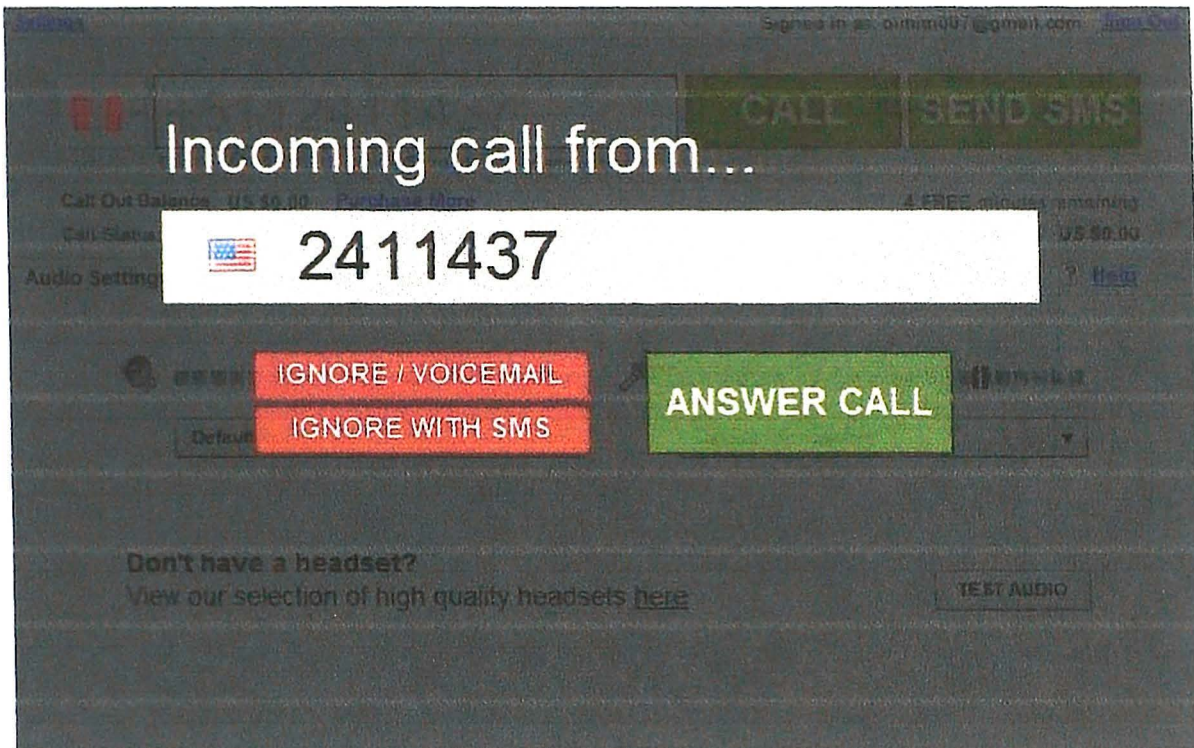


Figura 4.13. Llamada entrante Gizmo Call

4.4 SKYPE

Es un cliente VoIP que puede descargarse en forma gratuita desde la página web <http://www.skype.com/intl/es/helloagain.html>, disponible para distintos sistemas operativos, entre ellos Windows, Linux y Mac OS X, además de Skype para dispositivos móviles, tales como celulares (Nokia N800), el mismo teléfono 3 Skypephone, Windows Mobile y teléfonos WiFi o inalámbricos.

Con este cliente VoIP, se pueden añadir contactos Skype, realizar llamadas gratuitas a dichos contactos, realizar conferencias telefónicas de hasta un máximo de 9 participantes entre los cuales se pueden participar teléfonos de red fija o móvil de cualquier parte del mundo, puesto que con Skype se pueden realizar llamadas a líneas de red fija y móviles a precios muy bajos, por ejemplo llamar a un teléfono de red fija de Chile tiene un valor de US\$0,024 por minuto más un cargo de conexión de US\$0,039 (las tarifas para otros destinos tanto de red fija como móviles, se pueden consultar en la página web <http://www.skype.com/intl/es/products/skypeout/rates/>) en donde aparece en detalle el valor de estas.

Los requisitos para instalar Skype en Windows son como mínimo tener instalado Windows 2000 o XP (no se menciona Windows Vista), así como también procesador de 800 MHz, 256 MB de RAM y 50 MB de espacio libre en el disco duro.

En el sistema operativo Linux el cual puede ser Suse, Mandrake, Fedora Core (3,4 y 5) Ubuntu, con un procesador de 400 MHz, 128 MB de RAM y 10 MB de espacio libre en el disco duro.

En Mac los requisitos son un procesador G4 de 800 MHz o superior, Mac OS X v10.3.9 Panther o posterior, 40 MB de espacio libre en disco duro y Quicktime 7 o posterior.

INSTALACIÓN DE SKYPE

Como bien se menciona, Skype no indica que sea compatible con Windows Vista, si es posible el poder instalar la aplicación VoIP en dicho sistema operativo, pero al momento de hacerlo se solicita la autorización de usuario para continuar con la instalación, la que una vez finalizada tiene el mismo aspecto que la instalación de Windows XP, con la salvedad que para nuestro Skype instalado en Vista funcione bien tiene que ejecutarse en modo de compatibilidad, ya sea de Windows XP o bien Windows 2000, ahí este se comporta de manera adecuada con todas las funcionalidades adicionales a las llamadas de voz (esto en la versión 3.5 anterior a la 3.6 que si es compatible con Vista). En la figura 4.14 se aprecia la pantalla inicial de instalación.



Figura 4.14. Pantalla inicial instalación de Skype

Luego de ello y una vez instalada la aplicación se nos consulta poseemos un nombre de usuario y contraseña, o bien se puede crear una cuenta de usuario, esto se ve en la figura 4.15 y figura 4.16.

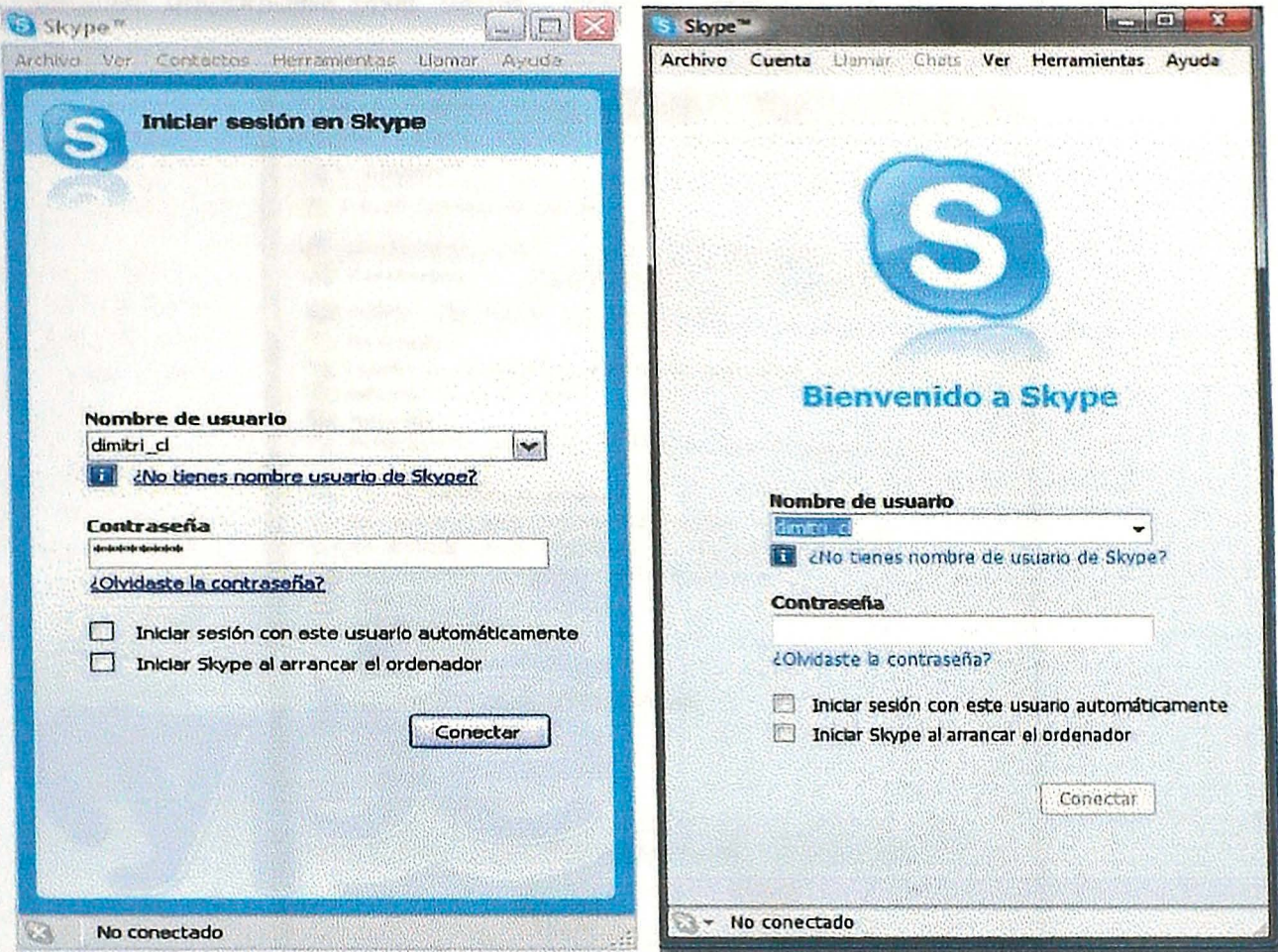


Figura 4.15. Login de Skype

Figura 4.16. Creación de nuevo usuario Skype

Luego de ello se presenta la interfaz del programa la cual muestra nuestros contactos y las pestañas disponibles (live, llamar, registro, SkypeFind), la cual se muestra en la figura 4.17.

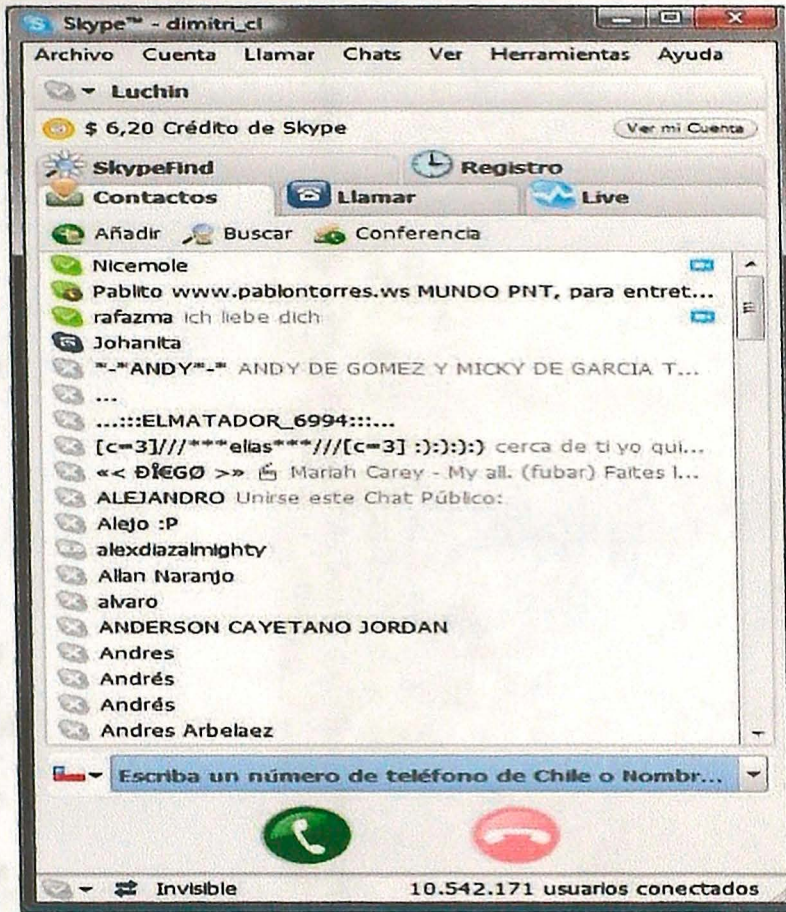


Figura 4.17. Interfaz Skype en Windows

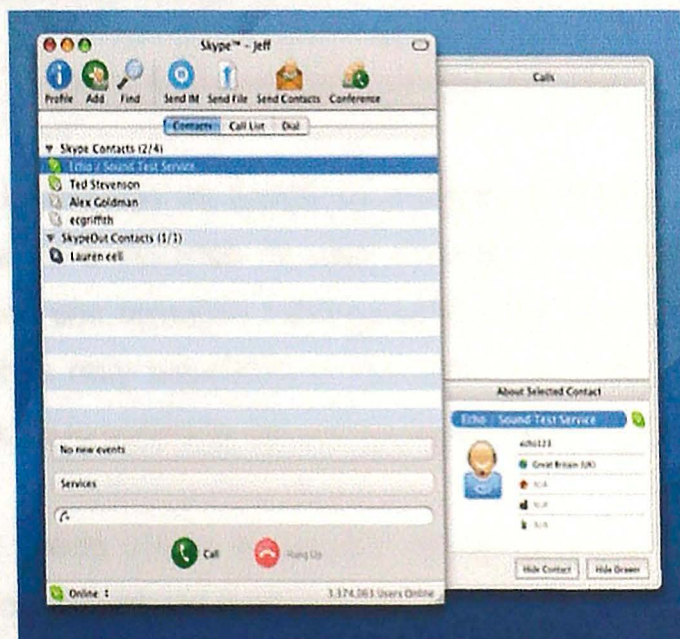


Figura 4.18. Interfaz de Skype en Mac

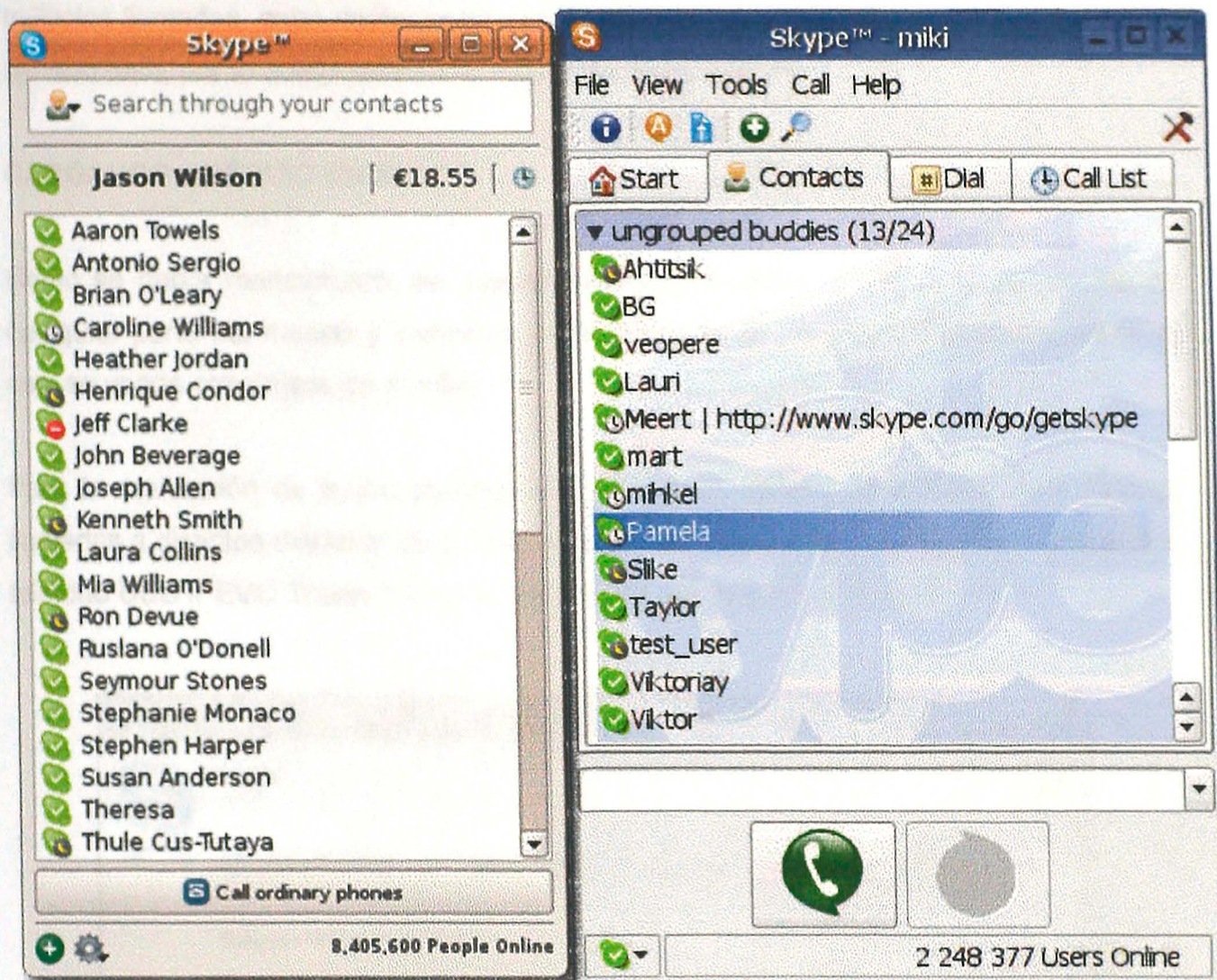


Figura 4.19. Interfaz de Skype en Linux

Una vez realizada la instalación de Skype se procedió a probar las características de este, realizando llamadas a usuarios de este sistema, las cuales son de muy buena calidad si se cuenta con una conexión con buen ancho de banda, ya que al utilizar este programa en conexiones muy saturadas o con poco ancho de banda, se produce un poco de eco y retardo, de lo contrario las comunicaciones son de muy buena calidad.

A su vez también se puede utilizar el servicio de conferencias y el servicio Live, que consiste en salas de charlas en las cuales cualquier usuario de Skype puede ingresar y charlar con personas de todo el mundo, en salas con diferentes temas de conversación. Aquí se aprecia una muy buena calidad de voz, de comunicación y de poder soportar

múltiples llamadas, cabe destacar que este servicio con fecha diciembre de 2007 es un servicio beta, por lo que puede sufrir modificaciones a futuro.

CARGANDO CRÉDITO EN SKYPE

Como se había mencionado, se pueden realizar llamadas a teléfonos de red fija de cualquier parte del mundo y celulares, pero para ello es necesario comprar crédito, el cual se vende con tarjeta de crédito.

Para la realización de estas pruebas se compraron US\$10 que sirven para realizar llamadas a distintos destinos de todo el mundo (ver figura 4.20), así también se utilizó el teléfono USB IPEVO Touch-1 para la realización de estas (ver figura 4.21).

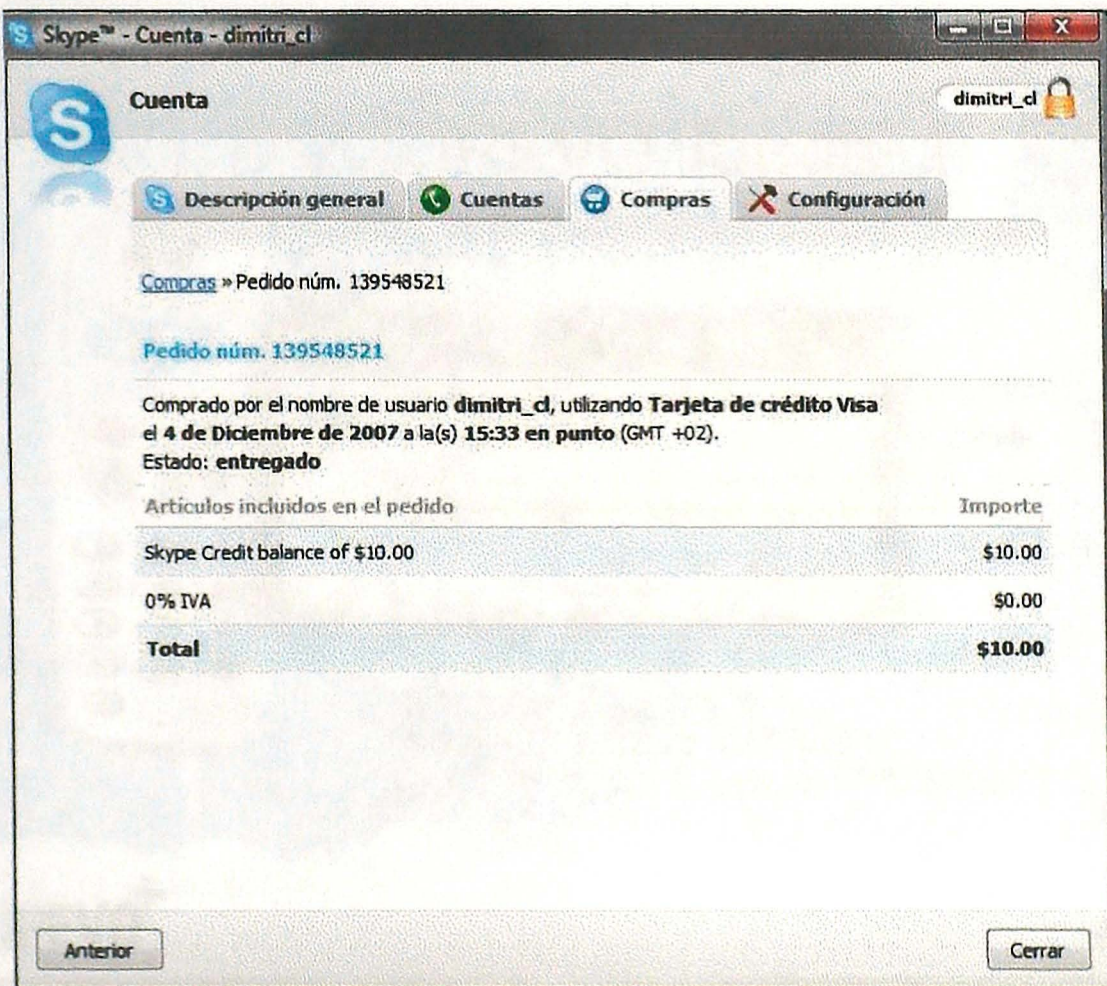


Figura 4.20. Compra de crédito Skype



Figura 4.21. Teléfono USB IPEVO Touch-1

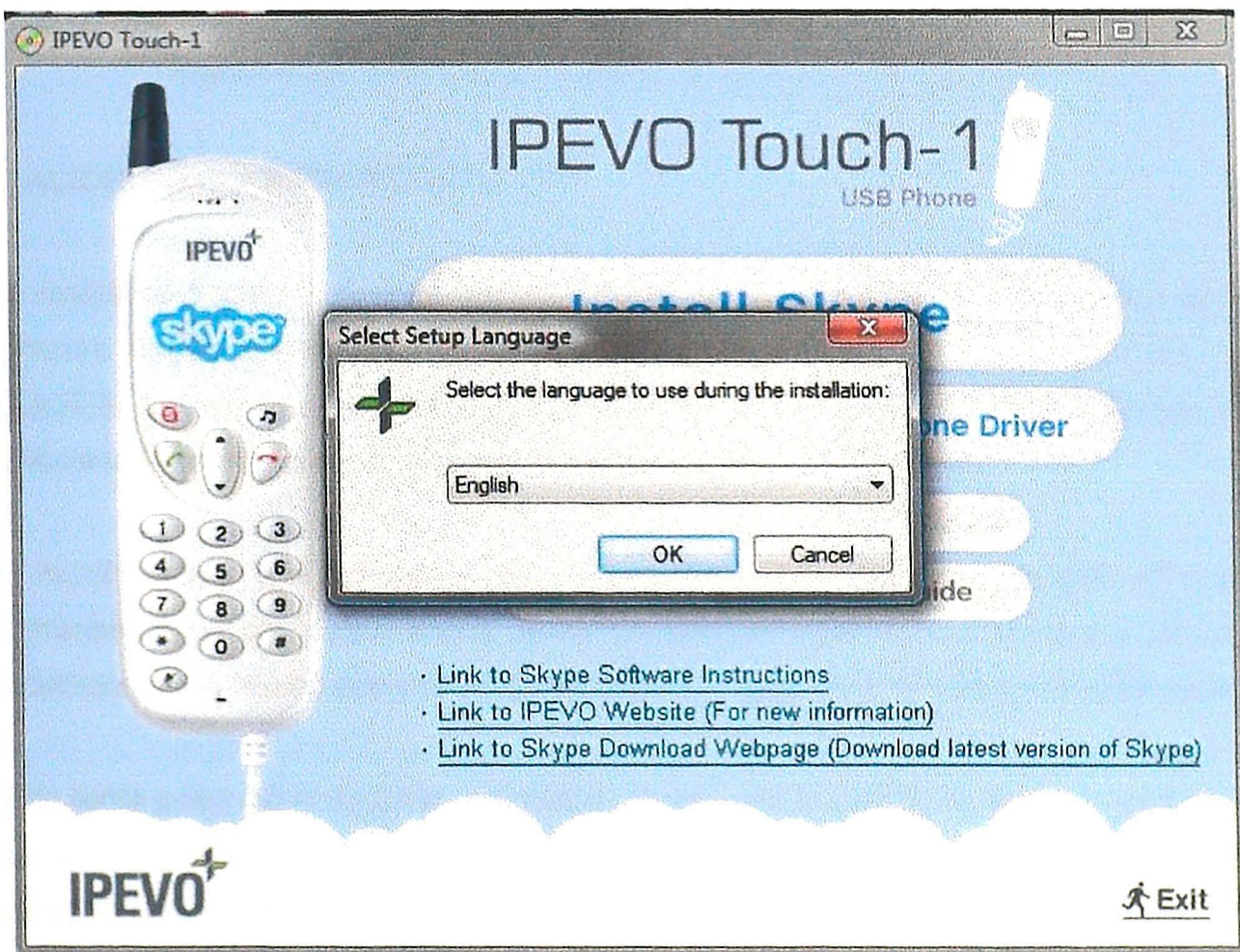


Figura 4.22. Instalación IPEVO Touch-1

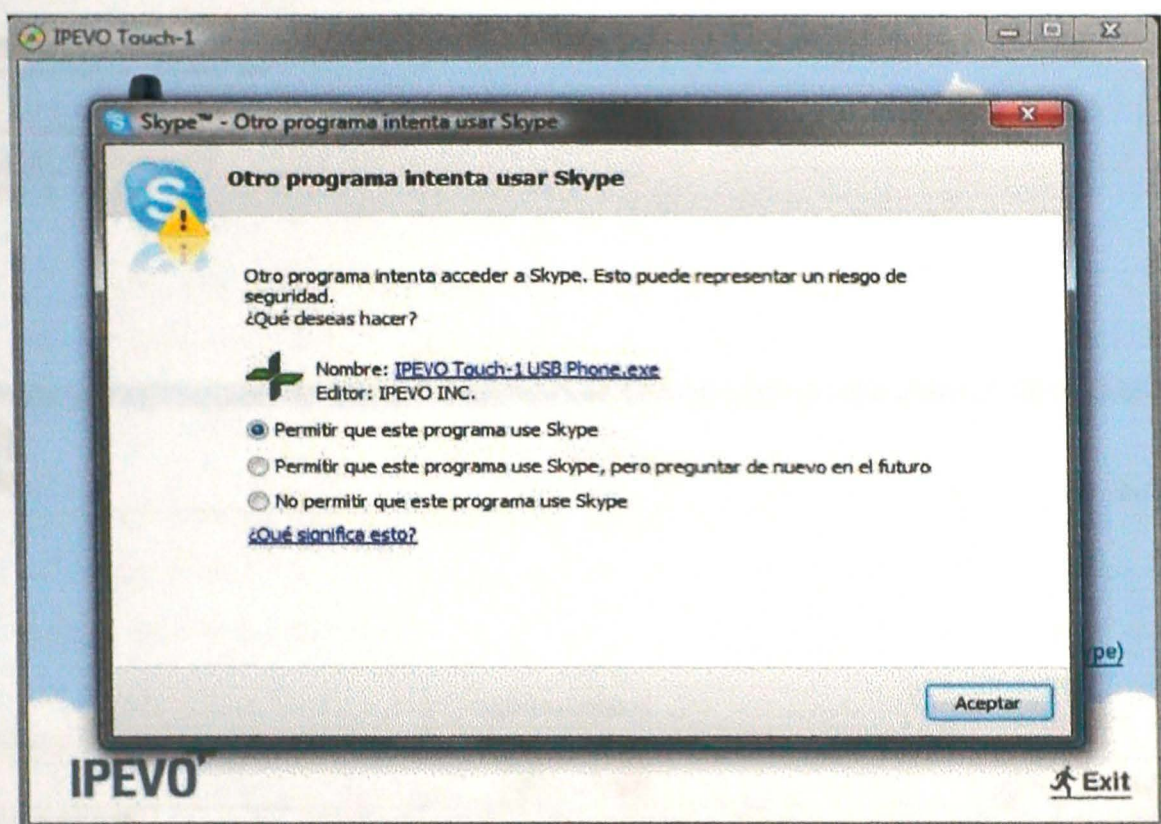


Figura 4.23. Autorización a utilizar IPEVO Touch-1 en Skype

REALIZANDO LLAMADAS CON SKYPE

Se realizaron llamadas desde distintos puntos de conexión entre los que destacan, conexión Banda ancha inalámbrica de Telsur, Internet WiFi del departamento de Ingeniería de Sistemas, Internet inalámbrica de Tie y Hot Spots de Telefónica Chile, en la figura 4.24 se aprecia una llamada a teléfono de red fija de Temuco.

Al llamar desde una conexión muy saturada, o en la que se tengan abiertas aplicaciones que consumen ancho de banda, las llamadas no son de buena calidad, escuchando con mucho eco y retardo, tanto en el origen como el destino de la llamada.

Si se llama a red móvil de Chile, en muchas ocasiones la calidad de audio no es buena debido a los problemas de calidad de ancho de banda, sumado a los problemas de cobertura que tenga la red celular a la que se llama, no así en red fija en cual la calidad de voz es excelente al tener un buen ancho de banda disponible.

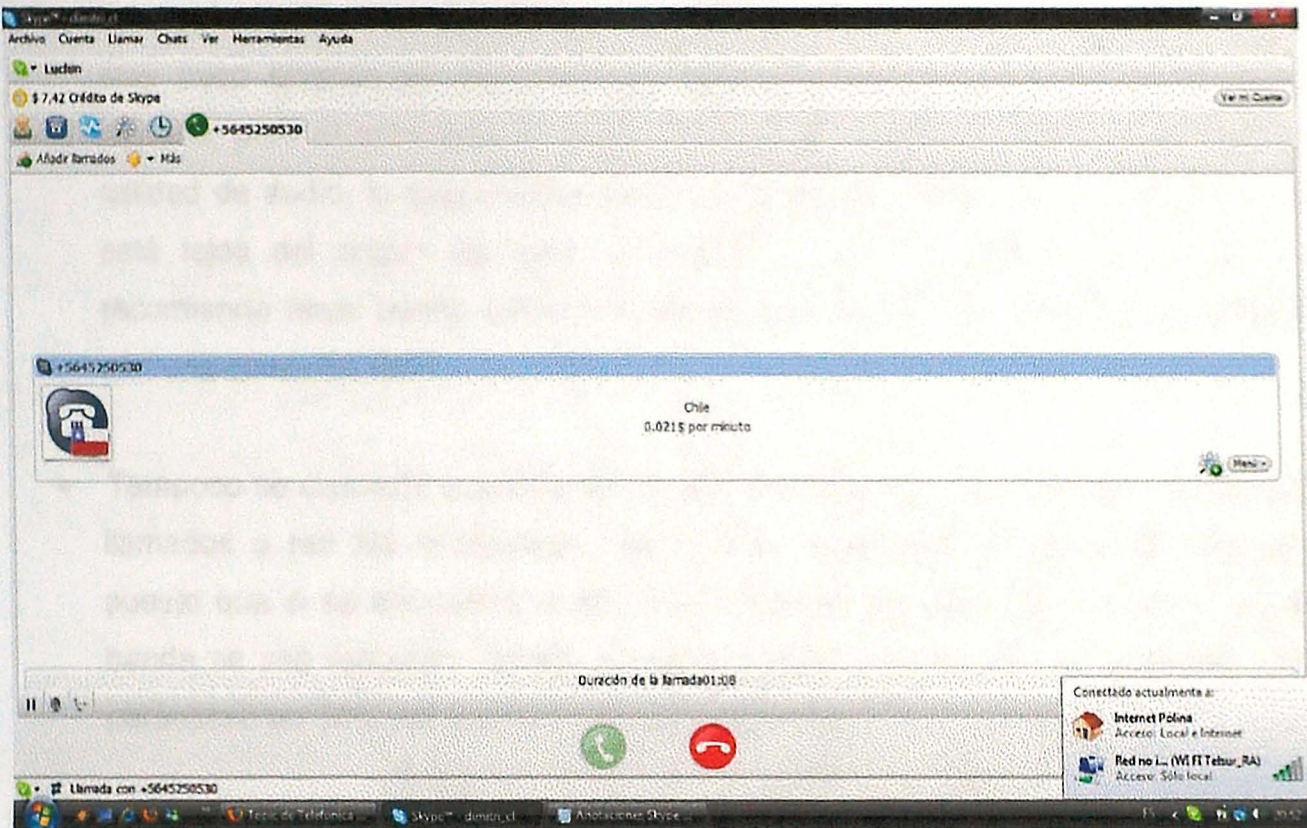


Figura 4.24. Llamada telefónica desde Skype

Algunas observaciones realizadas luego de realizar llamadas desde Skype a distintos destinos, tanto nacionales como internacionales.

- Al llamar a un número de celular movistar, se escuchaba un poco de eco al hablar pero al lado del celular, se escuchaba bien.
- Al realizar una llamada con Utorrent abierto, se escuchaba audio con mala calidad, pero también se debía a la poca señal del celular de llamada de destino.
- En una llamada a Venezuela, red celular, el audio se escucha entre cortado, además de sufrir eco y retraso en el sonido.

- Luego de realizar llamadas desde una conexión de banda ancha inalámbrica con muy poco alcance se escucha con mucho eco de la parte receptora de la llamada, pero al acercarse al origen de la señal inalámbrica se ve mejorada la calidad de audio, lo que implica que si se utiliza una conexión inalámbrica y se está lejos del origen de esta, la calidad es no es buena, por lo que se recomienda tener buena calidad de señal al momento de realizar una llamada con una conexión WiFi.
- Tampoco se descarta que uno de los factores que influyen a la hora de realizar llamados a red fija o celulares, es el ISP (Proveedor de Servicios Internet), puesto que si se encuentra la red muy saturada, es probable que el ancho de banda se vea reducido, debido a que la mayoría de los ISP de Chile tan solo garantizan un 10% del ancho de banda contratado.



Figura 4.25. Marcador de Skype

4.5 MSN MESSENGER

Microsoft también presenta una solución del tipo VoIP, pero a diferencia de los clientes mencionados anteriormente, para Latinoamérica MSN Messenger incorpora en su mensajero la capacidad de realizar llamadas del tipo PC a PC utilizando VoIP, a diferencia con los usuarios de Estados Unidos y algunos de Europa que pueden realizar llamadas desde sus PC hacia teléfonos de red fija y móviles de todo el mundo.

MSN Messenger está disponible tanto para el sistema operativo Windows en cualquiera de sus versiones como para Mac OS 10.2.8 o superior, pero este último no tiene soporte para llamadas PC a PC a través de VoIP.

Por ser uno de los mensajeros con mayor cantidad de usuarios a nivel mundial y el con mayor porcentaje de usuarios en la encuesta realizada, se convierte en un potente sistema de comunicaciones, en el cual sus usuarios se ven beneficiados de poder realizar llamadas gratuitas entre si, en la figura 4.26 se aprecia la interfaz Windows Live Call.

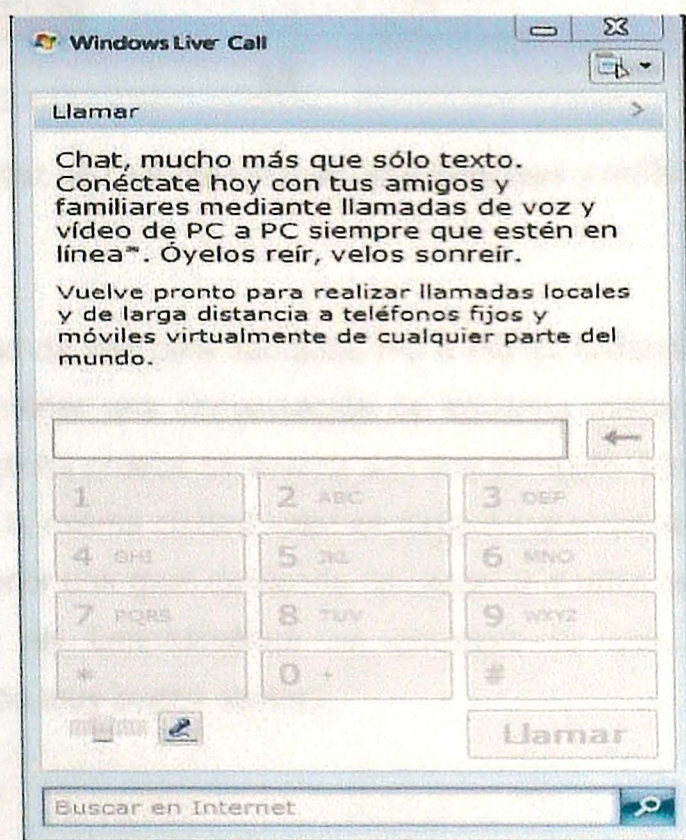


Figura 4.26. Windows Live Call

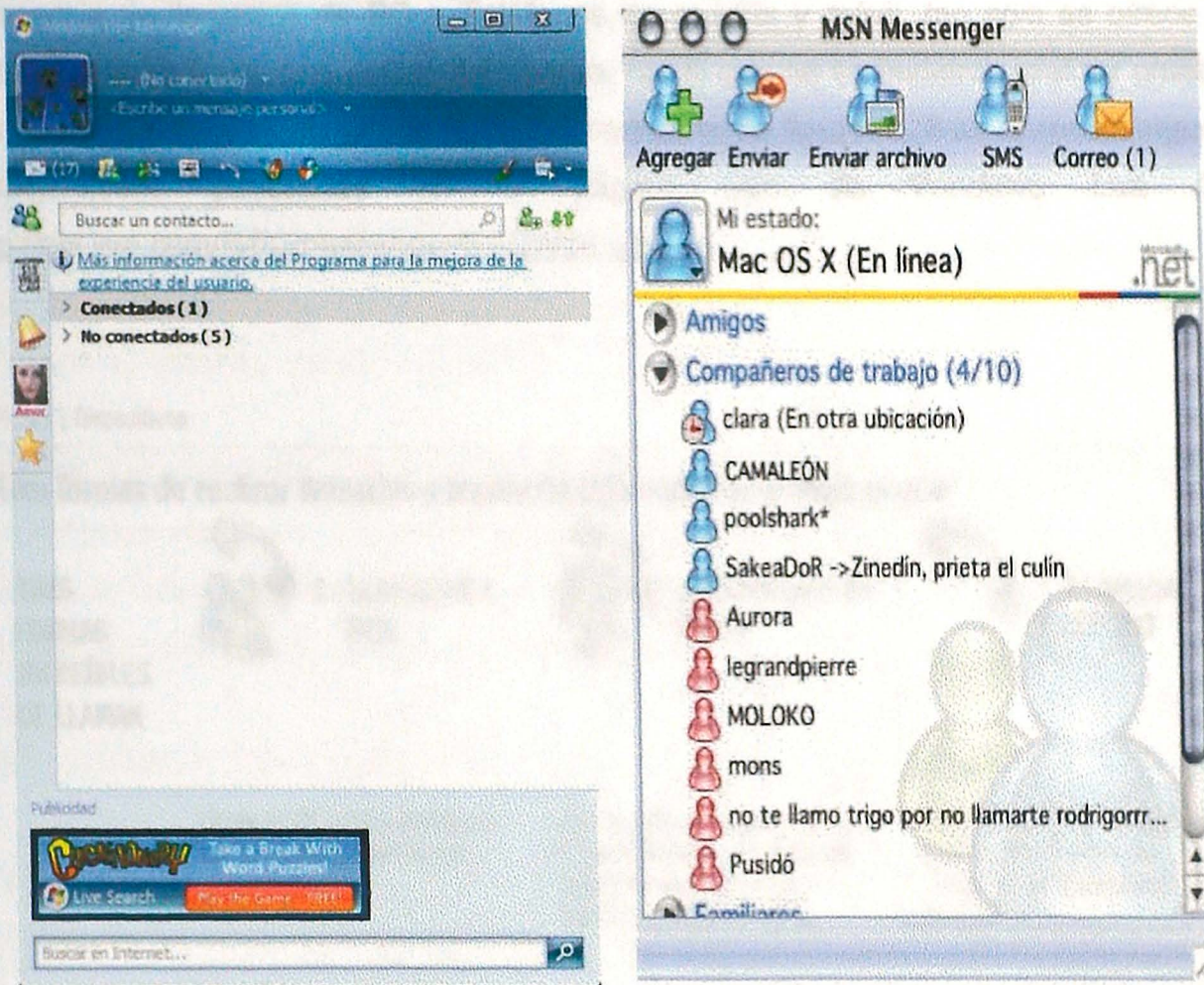


Figura 4.27. Interfaz de Live Messenger para Windows y MSN Messenger Mac

Respecto de la calidad de voz para llamadas PC a PC es bastante aceptable, aunque en momentos al mantener una conversación se escucha mucho eco y retardo, aún cuando para realizar dicha prueba se cuenta con una conexión a Internet de 1200 Kbps en ambos lados y en la misma ciudad, esto se debe en gran parte a que el servicio de MSN Messenger al tener una gran demanda de usuarios a ratos se ve colapsado en su capacidad, y como en Latinoamérica se privilegia lo que es mensajería, las comunicaciones no son muy buena calidad.

El servicio de llamadas de PC a Teléfonos de red fija y móvil, tan solo se ofrece en Estados Unidos y algunos países de Europa, por lo que no se pudieron realizar pruebas respecto de la calidad de voz de estas llamadas, en la figura 4.28 se aprecian algunas características publicadas en la página web de Windows Live Call <http://get.live.com/%5Cmessenger%5CWinLiveCall>.

Planes | Dispositivos

Tres formas de realizar llamadas a través de Internet a muy buen precio

TRES FORMAS INCREÍBLES DE LLAMAR	 1. LLAMADAS A PCS	 2. LLAMADAS DE VÍDEO	 3. LLAMADAS DE TELÉFONO
	Llama de PC a PC y habla con tus contactos de Messenger	Realiza una llamada de vídeo de PC a PC para poder ver a tus contactos de Messenger mientras hablas con ellos	Llama a cualquier número de teléfono móvil o fijo, de cualquier parte del mundo, desde tu PC
¿CUÁNTO ME COSTARÁ?	Gratis	Gratis	Tarifas por minuto muy económicas
REQUISITOS	Un micrófono y altavoces (o auriculares con micrófono) o un teléfono dual de Messenger Haz clic aquí para comprarlo	Una cámara web, un micrófono y altavoces, o bien una cámara web y unos auriculares con micrófono Haz clic aquí para comprarlo	Un micrófono y altavoces (o auriculares) o un teléfono dual de Messenger Haz clic aquí para comprarlo
	Realiza una llamada de PC a PC ahora	Realiza una llamada de vídeo ahora	Más información sobre las tarifas
	Llama ahora	Llama ahora	Llama ahora

Figura 4.28. Características de Windows Live Call

4.6 SOLUCIÓN REDVOISS

RedVoiss es una de las compañías proveedoras de telefonía IP en Chile, la cual ofrece distintas soluciones de VoIP, tanto para empresas como para usuarios particulares, con distintos planes y precios a fin de adecuarse a las necesidades del cliente, todos los planes y valores se pueden ver en la página web <http://www.RedVoiss.net>, en donde aparecen en detalle y actualizada dicha información.

Entre las soluciones ofrecidas destaca la adquirida por el Departamento de Ingeniería de Sistemas (DIS), la cual consiste en el adaptador MTA G302 con dos líneas telefónicas independientes, una con numeración de Temuco y otra de Santiago, cuyas características se pueden apreciar en el Anexo C.

4.6.1 INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN ADAPTADOR MTA

Para testear la calidad del servicio, y observar su funcionamiento en distintos tipos de conexiones de banda ancha, se procedió a instalar, configurar y probar el servicio ofrecido por RedVoiss, para dichas pruebas se utilizaron un computador portátil, un teléfono inalámbrico General Electric modelo 27831GE1 y el adaptador MTA G302.

Dicho adaptador al ser adquirido trae consigo la configuración de RedVoiss, la cual lo deja en modo router, para poder conectarlo directamente a un equipo que entregue IP dinámica, es decir se conectará a Internet y podrá entregar Internet a través de su puerta LAN, dichas configuraciones se aprecian en la figura 4.29 y figura 4.30.

Se procedió a examinar la configuración del adaptador a través de dos accesos, uno mediante la página de configuración del firmware de RedVoiss <http://192.168.100.1:6500>, la cual mediante nombre de usuario y contraseña indicado en el manual se accede a la configuración de WAN, LAN y Reboot del MTA, y a través de la dirección <http://192.168.100.1>, con la contraseña y nombre de usuario indicado en el manual, se accede a la configuración que trae por defecto el adaptador, en la cual

aparecen diversas opciones para el aprovisionamiento y configuración SIP del equipo, entre otros, la pantalla de login se puede apreciar en la figura 4.31.

Network

WAN Configuration

LAN Configuration

Etc

Reboot

WAN Configuration

WAN Access Interface	☐ PPPoE ☒ Ethernet
PPPoE User Name	
PPPoE User Password	(write only)
Host name (Required by some ISPs)	
Domain (Required by some ISPs)	

IP Configuration

IP Type	☒ Dynamic IP ☐ Static IP
IP Address	192.168.1.102
Gateway IP	192.168.1.1
Subnet Mask	255.255.255.0
DNS Server Configuration	☒ Automatic ☐ Manual
Primary DNS IP	64.76.148.28
Secondary DNS IP	0.0.0.0
DHCP Primary DNS IP	200.28.4.129
DHCP Secondary DNS IP	200.28.4.130
Mac Cloning	☒ Original Mac Address ☐ Cloning Mac Address 00-03-58-B8-1E-8F
NTP	☒ Enable ☐ Disable

Figura 4.29. Configuración WAN y de IP Adaptador MTA

Como se puede apreciar, ahí aparecen las opciones de configuración WAN, en donde podemos elegir nuestro tipo de conexión, si es a través de Internet con nombre de usuario y contraseña, el equipo provee de un marcador PPPoE, el cual nos realiza la conexión, o bien si se posee un servicio de Internet con servidor DHCP o bien se está conectado a un router que entrega IP dinámica, o bien un punto de acceso con IP fija.

Network

WAN Configuration

LAN Configuration

Etc

Reboot

LAN Configuration

Network mode	☐ Bridge mode ☒ Router mode ☐ One IP mode
DHCP Server	☒ Enable ☐ Disable
LAN Side IP Address	192.168.100.1
Local Subnet Mask	255.255.255.0

DHCP Server Configuration

Server IP	192.168.100.1
Server Subnet Mask	255.255.255.0
Gateway IP	192.168.100.1
Start IP	192.168.100.2
End IP	192.168.100.254
Lease Time (sec)	259200

Submit

DHCP Active IP Table

	Mac Address	IP Address	Lease Time (sec)
DEL	00-11-D8-18-22-9F	192.168.100.6	258320
DEL	00-03-47-BA-D8-DA	192.168.100.5	255660
DEL	00-1B-24-32-61-38	192.168.100.4	259030

Figura 4.30. Configuración LAN y de IP Adaptador MTA

En la figura 4.30 se puede apreciar la configuración de LAN y el modo en el que se puede dejar funcionando el MTA, así como el comienzo y el fin de las direcciones IP que entrega el adaptador.

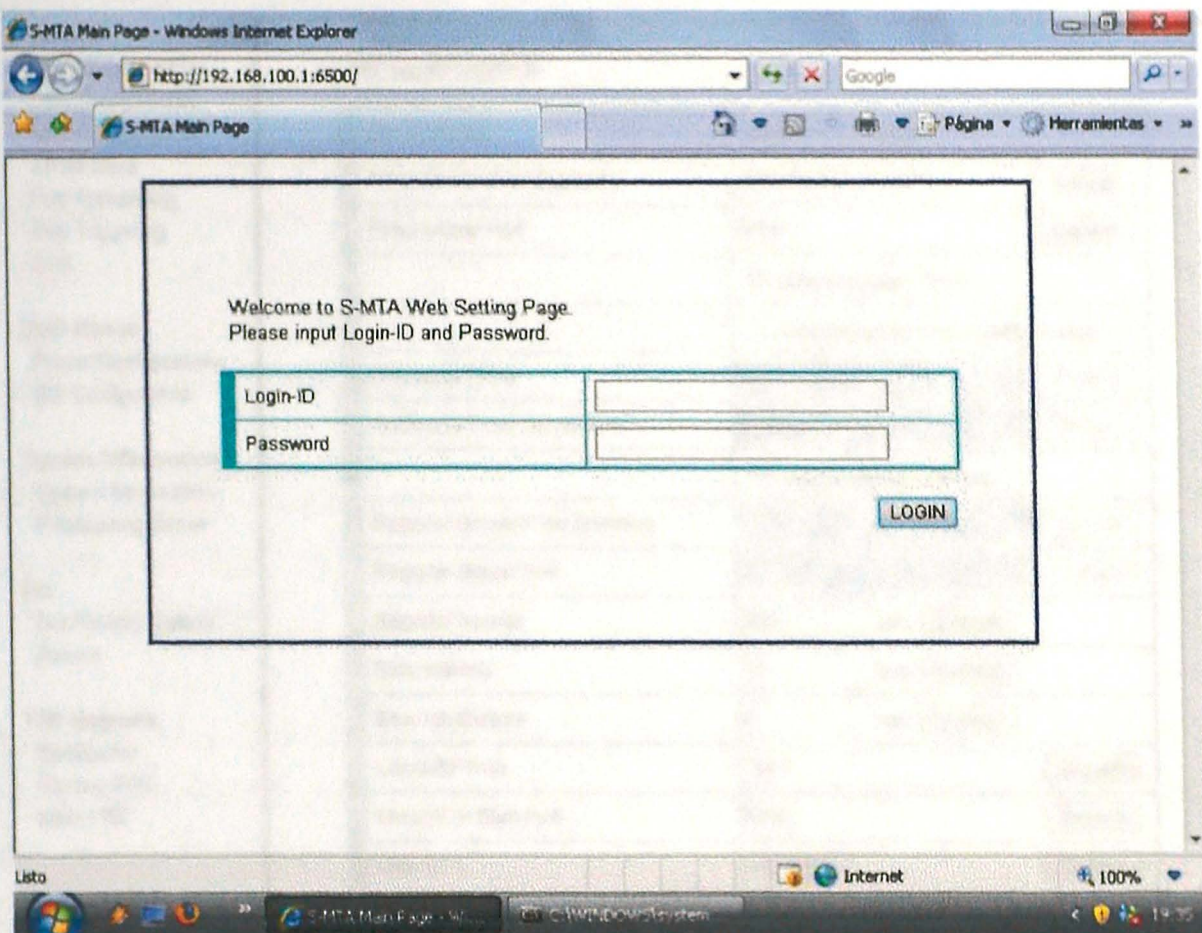


Figura 4.31. Login del Adaptador MTA G302

Una de las dificultades presentadas al momento de configurar el adaptador, es que al ir probando los distintos modos que tiene el MTA (Bridge, Router y One IP), y dejando configurado el marcador PPPoE, éste se bloquea no pudiendo volver a configurarlo, ni siquiera al desconectarlo de la energía eléctrica, por lo mismo se procedió a resetear el adaptador a través del botón reset que trae incorporado, volviendo a reconfigurarlo como router para que reciba una IP dinámica, a lo cual éste si queda funcionando como router entregando Internet a través de la puerta LAN, pero las líneas telefónicas no funcionan, y al levantar el auricular del teléfono, éste da tono de ocupado.

Para que el adaptador MTA funcione de manera correcta luego de resetearlo, es necesario ingresar a la configuración que trae por defecto, es decir se debe acceder a través de la dirección <http://192.168.100.1>, y ahí configurar los parámetros del proveedor (Configuración SIP y de Aprovisionamiento del equipo), esto se puede apreciar en la figura 4.32 y figura 4.33.

Network

WAN Configuration
 LAN Configuration
 NAT Configuration
 VPN/Filters
 Port Forwarding
 Port Triggering
 QoS

VoIP Phone

Phone Configuration
 SIP Configuration

System Information

System Information
 Provisioning Server

Etc

Set Factory Default
 Reboot

F/W Upgrade

Bootloader
 Backup F/W
 Main F/W

SIP Configuration

SIP SCHEME	☒ SIP ☐ SIPS
Proxy Server IP (or Domain)	sipproxy.redvoiss.net Default
Proxy Server Port	5060 Default
	☐ Use Outbound Proxy
	☐ Use Outbound Proxy within Dialog
Outbound Proxy	0.0.0.0 Default
Outbound Proxy Server Port	5060 Default
	☒ Use proxy as registrar
Register Server IP (or Domain)	0.0.0.0 Default
Register Server Port	5060 Default
Register Interval	300 sec Default
Retry Interval	10 sec Default
Session Expires	0 sec Default
Local SIP Port	5060 Default
Local RTP Start Port	5090 Default
User ID 1	UNUSED Default
Password 1	(write only)
IP Telephone Number 1	UNUSED Default
Displayname 1	UNUSED Default

Figura 4.32. Configuración SIP MTA G302

Provisioning Server

Provision	☒ Enable ☐ Disable
Provision Server	HTTP v :// provmta.redvoiss.net
Retry Interval	6 second
Provisioning Interval	10 minute
Authentication Key	***** (write only)

- To reflect configurations changed, You must reboot system.

Figura 4.33. Aprovisionamiento MTA G302

4.6.1.1 CONFIGURACIÓN CONEXIÓN PPPoE

En el caso de contar con una conexión a Internet en el cual se deba de marcar un nombre de usuario y una contraseña, el adaptador MTA G302 trae incorporado un marcador PPPoE, el cual se ingresa a través de la página de login (figura 4.29), en donde se proceden a anotar el nombre de usuario y la contraseña dada por el proveedor de servicios Internet (ISP).

Para llevar a cabo dicha prueba se utilizó una conexión a Internet de Tie de 1200 Kbps de bajada y 256 Kbps de subida, y una conexión de Telsur de 1200 Kbps de bajada y 512 Kbps de subida.

Para configurar la conexión de Internet de Tie se debe configurar el marcador PPPoE, para esto se debe conectar en la entrada WAN del adaptador MTA la salida Ethernet del módem ADSL proporcionado por Telefónica Chile (en este caso el modelo Arescom 1000), luego de ello en la opción de configuración WAN (figura 4.29), se ingresaron los datos del nombre de usuario y contraseña, cabe destacar que cada vez que se modifiquen los parámetros de conexión o de cualquier otro tipo en el MTA, este debe resetearse mediante la opción reboot para que éste guarde los cambios realizados, ver figura 4.34.

Network
WAN Configuration
LAN Configuration

Etc
Reboot

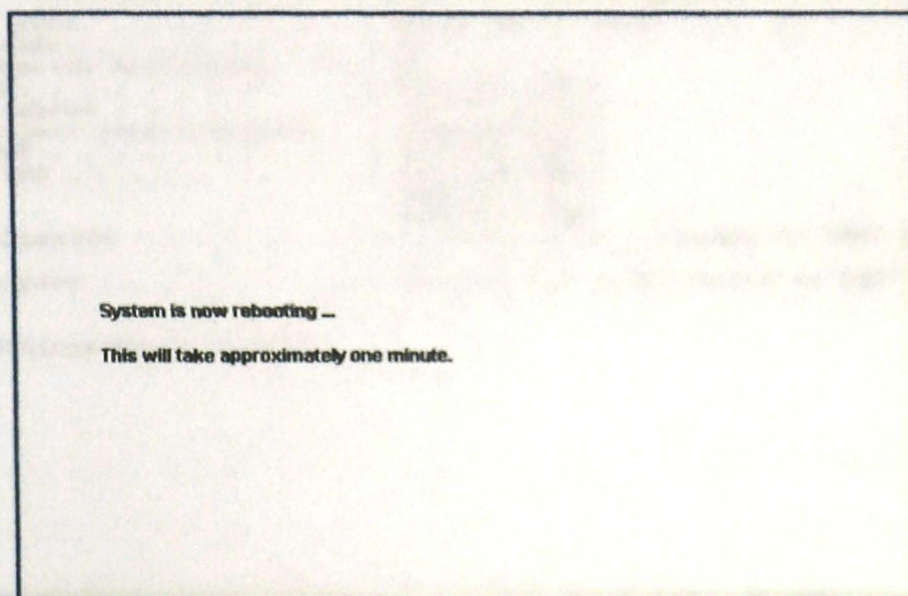


Figura 4.34. Reboot del Adaptador MTA G302

Luego de realizar el reinicio del adaptador y al abrir una consola de DOS y ejecutar el comando `ipconfig/all`, nos aparece la información referente a la IP y puerta de acceso del computador, en la cual se puede observar que éste toma una dirección IP dada por el adaptador MTA en este caso la 192.168.100.6 (puede ser cualquier dirección dentro del rango de direcciones IP del MTA), así como la puerta de enlace que es la 192.168.100.1 también del MTA, y los DNS en este caso los que provee Tie (ver figura 4.35).

Para el caso de la conexión a través de Telsur, esta se hacía mediante un router inalámbrico/alámbrico Speedtouch (ver figura 4.36), por lo cual se debe conectar a una de las salidas LAN del router la entrada WAN del adaptador MTA, y proceder a configurar los valores de la conexión de Telsur, luego de esto y al invocar el comando `ipconfig/all` nos aparecen los valores de IP, puerta de enlace y DNS.

```

Microsoft Windows XP [Versión 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\Administrador>ipconfig/all

Configuración IP de Windows

Nombre del host . . . . . : MYRKU
Sufijo DNS principal . . . . . :
Tipo de nodo . . . . . : desconocido
Enrutamiento habilitado. . . . . : No
Proxy WINS habilitado. . . . . : No

Adaptador Ethernet Conexión de Área local :
Sufijo de conexión específica DNS :
Descripción. . . . . : Adaptador Ethernet Fast PCI de SiS 9
Dirección física. . . . . : 00-11-D8-18-22-9F
DHCP habilitado. . . . . : No
Autoconfiguración habilitada. . . : Sí
Dirección IP. . . . . : 192.168.100.6
Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0
Puerta de enlace predeterminada . : 192.168.100.1
Servidor DHCP . . . . . : 192.168.100.1
Servidores DNS . . . . . : 192.168.100.1
                             200.28.4.129
                             200.28.4.130
Concesión obtenida . . . . . : martes, 11 de diciembre de 2007 19:2
7:19
Concesión expira . . . . . : viernes, 14 de diciembre de 2007 19:
27:19

C:\Documents and Settings\Administrador>
  
```

Figura 4.35. IP entregada por el Adaptador MTA G302



Figura 4.36. MTA conectado a router de Telsur

4.6.1.2 CONFIGURACIÓN CONEXIÓN DHCP

Si se posee un acceso a Internet que utilice DHCP con IP fija o dinámica, el adaptador MTA también es capaz de soportar dicha conexión, para esto se debe acceder al panel de configuración del MTA, y en la sección de configuración WAN ingresar en el caso que la conexión lo requiera la IP, puerta de enlace, mascara de subred y los DNS de ésta, a fin de que el servicio funcione adecuadamente.

En el caso de utilizar una conexión de banda ancha por cable o DHCP, es necesario el registrar en la empresa proveedora la MAC del equipo MTA para que este pueda funcionar de manera óptima, aunque también éste trae incorporado la capacidad de clonar la MAC del computador registrado en el ISP.

Una vez registrada la MAC del equipo es necesario comprobar la conectividad a Internet del PC a conectar, para esto y si la conexión es con IP dinámica, se debe dejar el equipo como viene de origen y en propiedades de TCP/IP se debe dejar configurado para obtener una IP automáticamente, lo mismo en obtener DNS automáticamente.

4.6.2 RESULTADO DE PRUEBAS Y CONFIGURACIONES

Para llevar a cabo las pruebas del servicio en una conexión DHCP, se utilizaron puntos de acceso disponibles en el laboratorio 313, así como también un punto de acceso de la oficina del profesor Gerardo Vorpahl y los puntos de acceso del auditorium, todos ubicados en el Departamento de Ingeniería de Sistemas.

Para poder configurar el adaptador MTA en el Laboratorio 313, se procedió a obtener los datos para poder conectarse a Internet, los cuales son:

- IP : 192.168.2.52
- Puerta de enlace : 192.168.2.126
- Mascara de subred : 255.255.255.128
- DNS : 146.83.205.1

Enseguida se procedió a ingresar a la configuración del MTA e ingresar los parámetros anteriormente mencionados, esto se aprecia en la figura 4.37.

Network

WAN Configuration

LAN Configuration

Etc

Reboot

IP Configuration

IP Type	☐ Dynamic IP ☒ Static IP
IP Address	192.168.2.52
Gateway IP	192.168.2.126
Subnet Mask	255.255.255.128
DNS Server Configuration	☐ Automatic ☒ Manual
Primary DNS IP	146.83.205.1
Secondary DNS IP	0.0.0.0
DHCP Primary DNS IP	192.168.1.1
DHCP Secondary DNS IP	200.28.4.130
Mac Cloning	☒ Original Mac Address ☐ Cloning Mac Address 00-03-58-B8-1E-6F

Figura 4.37. Configuración de parámetros DHCP laboratorio 313

Luego de eso se procedió a verificar que el computador conectado a la salida LAN del adaptador tuviera conectividad, cosa que no funcionó en el primer intento, puesto que para que se pueda navegar es necesario ingresar en la configuración de la tarjeta de red, luego en las propiedades TCP/IP e ingresar los valores del servidor DNS, luego de aquello es posible navegar configurando el Proxy de la Universidad.

Hecho lo anterior y comprobando que se puede navegar por Internet sin ningún problema, se procedió a conectar el teléfono inalámbrico a una de las salidas telefónicas del adaptador VoIP, viendo que este no tenía tono de línea telefónica, por lo que se procedió a verificar la configuración de aprovisionamiento y SIP del MTA, confirmando que todo estaba bien.

Se procedió entonces a realizar en una consola de DOS el comando `ipconfig/all`, para así poder ver las puertas de enlace por las cuales pasa la conexión, lo mismo al realizar una traza a cualquier página web, en donde se puede apreciar que primero se pasa a través del switch del laboratorio, luego por el acceso a Internet del DIS y luego por la dirección de Informática de la Universidad, para luego salir a Internet, por lo que en alguna de esa conexiones deben haber puertos cerrados.

Se sospechó que el adaptador MTA no funcionaba bien debido a algún tipo de bloqueo de puertos, por lo mismo se procedió a enviar un correo electrónico al servicio al cliente de RedVoiss, en donde se nos informa que para el correcto funcionamiento del servicio se deben tener abiertos los puertos 5060 en TCP y UDP, y el rango de puertos UDP 5090 – 5101.

Posterior a la respuesta del correo se hicieron las solicitudes correspondientes para abrir dichos puertos y probar el servicio el día 18 de diciembre de 2007, la respuesta a dicha solicitud estuvo lista el día 20 de diciembre, pero no se pudieron realizar dichas pruebas, puesto que no se sabía cual era el punto de red asignado, tan solo la IP (200.10.19.148), puerta de enlace (200.10.19.254) y la máscara de subred (255.255.255.128).

El día 21 de diciembre de 2007, se procedió a probar el servicio en el auditorium del DIS, puesto que se tenía la información que dicho punto de acceso tendría los puertos libres. Las pruebas no fueron del todo satisfactorias, puesto que si bien se había informado desde la dirección de informática que los puertos estaban abiertos para dicha IP, el servicio de telefonía no funcionó (no así el servicio de Internet que si funcionó), probablemente porque se necesitaba abrir los puertos en el DIS, como no se tuvo acceso a eso, no se pudo obtener una apreciación de cómo funciona el servicio en la Universidad.

4.6.2.1 RESULTADO DE PRUEBAS EN ADSL (TIE Y TELSUR)

Luego de realizar las instalaciones y configuraciones correspondientes para que el sistema de telefonía quede operativo, se procedió a realizar distintas llamadas para observar la calidad de estas, cabe destacar que para discar a los distintos destinos a los que se desea llamar, no es igual como en la telefonía tradicional, en telefonía IP se debe de marcar como se indica a continuación en la tabla 4.2.

DESTINO	FORMA DE DISCAR
Red Fija Local	Número destino
Red Fija Nacional	00 + 56 + Código área + Número destino
Red Celular	00 + 56 + 9 + Código área + Número destino
Red Internacional	00 + Código país + Código área + Número destino
Teléfonos IP de Otras Redes	00 + 89 + 9 + Número Teléfono IP
Teléfonos IP RedVoiss	00 + 56 + Código área + Número destino

Tabla 4.2. Como discar en Telefonía IP de RedVoiss

En la tabla 4.2 se aprecia la forma de discar en el servicio de telefonía IP de RedVoiss, pero para poder discar a red fija local sin anteponer códigos de área de país y ciudad, en el panel de control en línea de RedVoiss se puede configurar esta opción, con la cual la línea telefónica queda configurada para discar tal y como se hace en la telefonía local tradicional, esto se aprecia en la figura 4.38.

RedVoiss
Telefonía Internet

HOME MI CUENTA TARIFAS CONTACTO CORREDORES SERVICIOS SOLUCIONES PLANES PRODUCTOS SOPORTE NUMERACIÓN FAQ PERSONAS

... GAMALIEL ZAPATA >US\$ 110.7834 >Abonar

MI CUENTA

Esta opción permite ver, agregar y modificar los teléfonos RedVoiss

Modelo: HTA-0302 (2line)
ID: 39076
MAC: 000358B81E6F
Próximo cobro: 11/01/2008
Monto: US\$ 17.9000

Dirección: [MODIFICAR]

Estado Adaptador: Activo [DESACTIVAR]

Número: 5825940538 [MODIFICAR]

Descripción Línea: L1 [MODIFICAR]

Prefijos para marcación rápida: 56 - 45 [MODIFICAR]

Reporte Llamadas [VER]

Estado Línea: Activo [DESACTIVAR] [BLOQUEAR PREFUOS]

Publicar en Directorio: SI [DESACTIVAR] [NUMEROS ADICIONALES]

Voicemail: Activo [DESACTIVAR] [DESVO DE LLAMADAS]

Número: 5845943626 [MODIFICAR]

Descripción Línea: L2 [MODIFICAR]

Prefijos para marcación rápida: 56 - 45 [MODIFICAR]

Reporte Llamadas [VER]

Estado Línea: Activo [DESACTIVAR] [BLOQUEAR PREFUOS]

Publicar en Directorio: SI [DESACTIVAR] [NUMEROS ADICIONALES]

Voicemail: Activo [DESACTIVAR] [DESVO DE LLAMADAS]

[AGREGAR] [VOLVER]

Figura 4.38. Panel de control en línea de RedVoiss

Al llamar con el adaptador VoIP conectado a Tie, se puede apreciar una muy buena calidad de voz al realizar llamadas dentro del país, puesto que se realizaron varias llamadas dentro de la ciudad de Temuco, en las cuales la comunicación es muy nítida sin ecos ni retardos, de calidad igual o superior a la de la telefonía tradicional.

Asimismo, se realizaron llamadas a red celular, en donde en ciertas ocasiones no se logró conectar la llamada, pero una vez conectada la calidad de voz es bastante aceptable, con retardo en algunas ocasiones y en otras con una excelente calidad de voz, aunque hay que destacar que la calidad en una llamada a red celular depende de

factores como la cobertura que tenga el equipo al que se llama, así como también por donde sale la llamada, puesto que al llamar con la línea IP, esta se conecta a red celular con la empresa que tenga convenio el proveedor, en este caso RedVoiss.

De igual manera se realizaron diversas llamadas a distintos destinos de Latinoamérica, tales como:

- Perú, donde se efectuaron llamadas a teléfonos de red fija de la ciudad de Lima, en donde la comunicación una vez establecida es de muy buena calidad, sin ecos ni retardos, lo mismo al llamar a red celular, donde la comunicación presenta muy poco eco y retardo.
- Colombia, se efectuaron llamadas a red móvil de ese país, en donde la comunicación es de calidad regular, lo mismo al llamar a red fija de Ocaña, donde la comunicación es de mala calidad, esto se debe a que las líneas telefónicas, y la red celular por donde sale la llamada no es de buena calidad, lo mismo sucede al llamar desde un teléfono tradicional, ya que se presentan los mismos problemas que al llamar a través de VoIP.
- Venezuela, las llamadas realizadas fueron a red móvil, a Mérida donde se pudo apreciar buena calidad en la voz, pero a ratos un leve retardo y eco.
- Estados Unidos, se realizaron llamadas las cuales fueron de muy buena calidad, sin nada de retardo ni eco, cabe destacar que las llamadas tuvieron destino numeración de red fija.

Al llamar con el adaptador VoIP conectado a Internet de Telsur, se realizaron llamadas a Temuco, Santiago y Puerto Montt, en los cuales destaca la gran calidad de las llamadas de voz, sin ningún tipo de eco o retardo, tal y como se tratase de una línea telefónica tradicional.

Del mismo modo se realizaron llamadas a red celular en las cuales si se presenta un poco de retardo y eco y retardo, además de demora en la comunicación de éstas, pero se debe en parte a que estas llamadas están fuera de la red IP y de la red telefónica tradicional, por ende los enlaces y la calidad de señal de donde se origina la llamada y donde se recibe influyen como factores externos.

Dado que el router entregado por Telsur admite un máximo de conexiones, al utilizar conexión inalámbrica para 2 notebook, un computador conectado por cable, y el adaptador VoIP, una de las conexiones inalámbricas se cae al realizar una llamada, dado que intenta entrar una nueva conexión PPPoE al router, pero la salida LAN que entrega el adaptador no se pierde y se puede conectar perfectamente otro PC o bien conectar un router inalámbrico y distribuir esa señal.

De igual manera se realizaron llamadas a distintos destinos de Latinoamérica con el fin de probar la calidad del servicio conectado a Internet Telsur.

- Perú, se efectuaron llamadas a teléfonos de red fija de la ciudad de Lima, en la cual la calidad de voz es muy buena, sin ecos ni retardos, no así al llamar a la red celular de ese país en donde se aprecia un leve retardo en la comunicación
- Argentina, se efectuaron llamadas a Buenos Aires, en donde se pudo apreciar una buena calidad de voz, sin retardos ni ecos.

4.6.3 VALORES DE LOS SERVICIOS

Una de las características de los servicios de VoIP es el ahorro en las llamadas, si bien la inversión inicial en algunos casos es algo costosa, esto se debe a que los equipos VoIP pasan a ser de propiedad del usuario final, pero el costo de las llamadas, la no existencia de un cargo fijo y portabilidad de número, hacen de éste un servicio económico al corto plazo, valores de llamadas a diciembre de 2007 se pueden apreciar en el anexo E.

El valor de la solución adquirida a RedVoiss por el DIS, fue por un total de \$119.526, total que se detalla a continuación en la figura 4.39.

EQUIPOS Y CARGOS POR SERVICIO

Cantidad	Equipo	Lineas	Valor compra Equipo	Cargo Fijo Lineas
1	GW MTA G302	2	83	9,96
TOTAL			83,19	9,96

NUMERACIÓN

		Cargo Fijo Mensual
1	Santiago	2,52
1	Temuco	2,52
TOTAL		5,04

PREPAGO DE TRÁFICO

		Cargo Fijo Mensual
1	PIN DE ABONO	100
TOTAL		100,00

RESUMEN

	PAGO INICIAL	PAGO MENSUAL
EQUIPOS	83	
CARGO FIJO LINEAS	10	10
NUMERACIÓN	5	5
PREPAGO TRÁFICO	100	
INSTALACIÓN	N/A	N/A
TOTAL (en US\$)	198	15

Tipo de Cambio al 4 Dic 2007

506,79

Pago inicial	\$	100.442
IVA	\$	19.084
Total	\$	119.526

Figura 4.39. Valor de la solución adquirida a RedVoiss

Como se mencionaba, uno de los beneficios de la telefonía IP son los bajos costos de las llamadas, en las pruebas realizadas desde el 12 de diciembre de 2007 hasta el 28 de diciembre de 2007, luego de hablar 199 minutos cuyo valor es de US\$14.5387, en donde US\$1 equivalen a \$595.82 al día 28 de diciembre de 2007, lo que da un total de \$7.234,11, a lo cual los 199 minutos telefónicos, incluyen destinos como Estados Unidos, Colombia, Perú, Argentina y Chile, tanto celular como red fija.

Teniendo en cuenta que una llamada de larga distancia nacional o internacional realizada a través de red fija por el 181 de Movistar aplica un cargo de conexión de \$45, y una llamada a red fija de Perú en Lima tiene un valor de \$110 por minuto (valores obtenidos de www.181.movistar.cl) el total por una llamada de 22 minutos es de \$2.465, en cambio al llamar por telefonía IP de RedVoiss el valor por los mismos 22 minutos es de US\$0.7894 equivalentes a \$470, la diferencia es de \$1.995, es decir un 424% más caro en llamada internacional.

En el caso de una llamada nacional a Santiago de iguales 22 minutos de duración su valor es de \$26 por minuto más el cargo de conexión a través del 181 de Movistar, lo que da un valor de \$617 y los mismos 22 minutos al llamar por telefonía IP de RedVoiss a \$15 el minuto, tiene un valor de \$330, es decir un 87% más costoso en llamadas nacionales realizadas por telefonía fija respecto de VoIP.

Para llamadas a red celular de Chile realizadas en una línea de Telefónica Chile (http://www.telefonicachile.cl/info_clientes/tarifas.php) en Temuco se incluye el valor de conexión a teléfonos móviles de \$18 por minuto, y de \$118 por minuto valor de acceso a red móvil, lo que da un total de \$136 por minuto en horario normal y en horario económico el valor de conexión a teléfonos móviles es de \$3 por minuto, y de \$88 por minuto valor de acceso a red móvil, dando un total de \$91 por minuto a red celular. En cuanto en RedVoiss la llamada en horario normal a la red celular tiene un valor de \$125 por minuto, es decir un 8% más costoso en telefonía fija tradicional, y en horario reducido el valor de RedVoiss es de \$110, aquí RedVoiss es un 25% más caro.

Cabe destacar que el valor de las llamadas entre usuarios RedVoiss y redes VoIP en convenio no tiene costo.

Otro punto importante a destacar, es la posibilidad de poder llevar un control en línea de las llamadas realizadas, tanto de su duración, costo, origen y destino, todas estas opciones así como otras se pueden apreciar en la figura 4.40.

RedVoiss
Telefonía Internet

HOME MI CUENTA TASAS CONTACTO COTIZADOR BILL PERSONAS

SERVICIOS SOLUCIONES PLANES PRODUCTOS SOPORTE NUMERACIÓN FAQ

GAMALIEL ZAPATA >US\$ 96.1932 >Abonar

MI CUENTA

Mis datos personales
Mis teléfonos
Mi Cuenta
Mis llamadas
VoissCard
Abonar
Activar códigos de prepago
Traspaso a terceros
Mi cartola
Mi agenda telefónica
Mi soporte RedVoiss

Telefonía

Teléfono: Todos los teléfonos

Fecha desde: 24 Diciembre 2007 hasta 28 Diciembre 2007

☒ Desplegar Resultados ☐ Bajar archivo con resultados

ACEPTAR CANCELAR

Fecha Hora	Duración	Costo US\$	Número Origen	Número Destino	Zona de Destino
28/12/2007 18:11:03	0:00:43	0.0000	5625940538	56800835800	CHILE - 800
28/12/2007 18:11:02	0:00:00	0.0000	5625940538	56800835800	CHILE - 800
27/12/2007 03:38:15	0:00:00	0.0000	5625940538	56987483080	CHILE - MOVIL
26/12/2007 18:47:45	0:15:52	0.5094	5625940538	5645228485	CHILE - TEMUCO
26/12/2007 18:43:18	0:00:58	0.0311	5625940538	5645228485	CHILE - TEMUCO
26/12/2007 16:37:03	0:01:10	0.0375	5625940538	5645328071	CHILE - TEMUCO
26/12/2007 15:26:28	0:01:13	0.0391	5625940538	5645311471	CHILE - TEMUCO

Figura 4.40. Detalle de llamadas y panel de control en línea

4.7 APLICACIÓN DE ENCUESTAS

El presente estudio está orientado hacia la población estudiantil a nivel de enseñanza media y universitaria, así como también usuarios a de los distintos servicios de mensajería instantánea.

A través de la encuesta realizada (ver anexo D), se tiene por objetivo observar el estado de conocimiento de los encuestados respecto de la tecnología de Voz sobre IP, así como también reunir datos que permitan conocer entre otras cosas:

- Lugar de conexión a Internet
- Conocimiento o desconocimiento del tema
- Utilización de clientes VoIP
- Apreciaciones respecto de la calidad de voz
- Apreciaciones respecto de las tarifas y cobros
- Si anteriormente habían hablado del tema o escuchado sobre el

4.7.1 DESARROLLO DE LA ENCUESTA

El proceso de encuestaje se llevó a cabo en el Colegio Bautista de Temuco, Universidad Santo Tomas sede Temuco, Universidad de La Frontera de Temuco y usuarios de Skype (Perú, Costa Rica, Venezuela, Colombia y Chile), entre 16 y 47 años, durante los meses de Noviembre y Diciembre del año 2007.

Entre los encuestados el 70% pertenece al género masculino y el 30% restante al femenino, en donde el 70% se conecta a Internet desde su hogar, denotando así la accesibilidad del servicio a las familias chilenas, información que se puede apreciar en la figura 4.41.

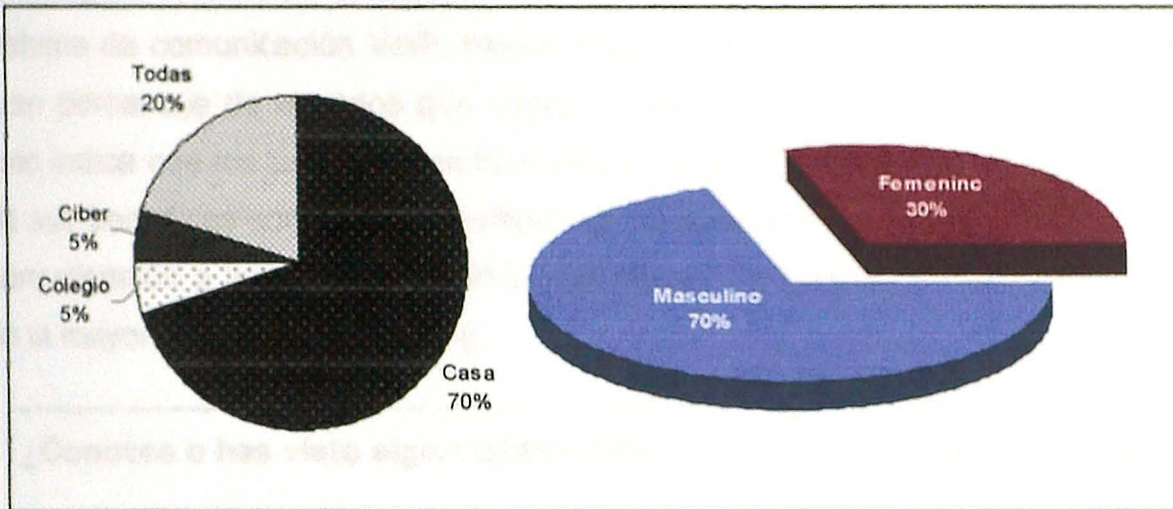


Figura 4.41. Lugares de conexión a Internet y sexo de los encuestados

Así también, el 88.5 % de las personas conoce VoIP o Telefonía IP a través de la red, de los cuales los clientes Voip mas usados siguen siendo MSN Messenger, seguido por Skype y Google Talk, ocupando el último lugar Yahoo Messenger.

El servicio de mensajería mas utilizado por los educandos, profesionales y público en general es liderado hasta el momento por MSN Messenger en nuestro País, aprovechando al máximo sus ventajas por los usuarios, como características de conversación con voz incorporada entre los mensajes, y no solo escritura. Sin embargo, a pesar de que la gran mayoría de las personas utiliza esta característica, desconoce que al utilizarlo, ocupa VoIP.

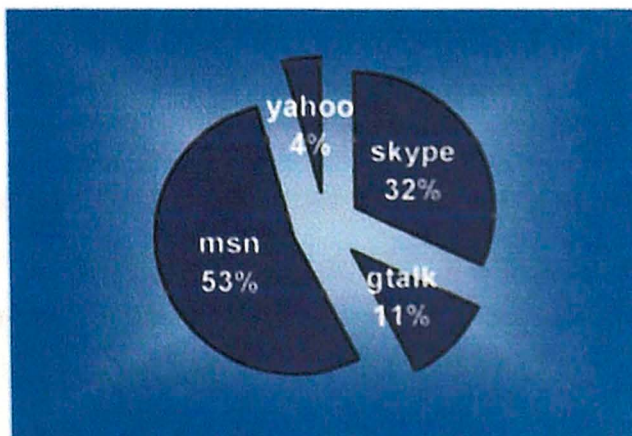


Figura 4.42. Mensajeros y clientes VoIP utilizados por los usuarios

En la figura 4.42 no se ve reflejado Gizmo dado que ningún encuestado conocía dicho sistema de comunicación VoIP, frente al 53% que utiliza MSN Messenger, destaca el gran porcentaje de usuarios que utiliza Skype (32%), seguido de Google Talk (11%), esto indica que los usuarios perciben dichos servicios de buena manera dado que uno de sus beneficios son los bajos precios de comunicación, pero la percepción de que la comunicación a través de un teléfono tradicional es más clara sigue estando presente en la mayoría de los encuestados.

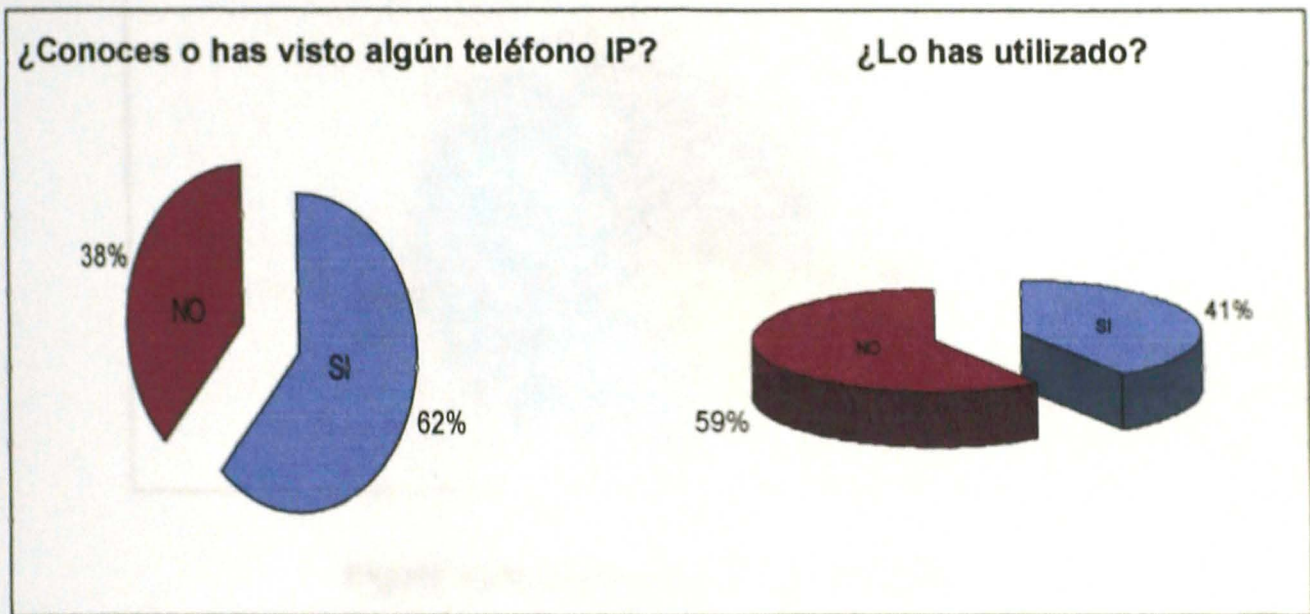


Figura 4.43. Porcentaje de usuarios de teléfonos IP

A pesar de que Internet brinda un amplio campo de conocimientos al solo hacer clic en el mouse, el 60% de los encuestados reconoce utilizar VoIP en comunicación con amigos y aunque un 62% de los usuarios han visto teléfonos IP, el 59% admite no haberlo utilizado (figura 4.43).

Si bien anteriormente se había mencionado que los usuarios encuestados no conocían Gizmo, a la hora de consultar cual es el cliente VoIP que les es más familiar o hayan utilizado recientemente, sí aparece Gizmo, esto quiere decir que a lo mejor si conocen la aplicación, pero a la hora de responder han omitido dicha respuesta.

La apreciación de los usuarios frente al cliente Voip mas usado sigue siendo MSN Messenger con un 60%, seguido por Skype con un 26% y en muy baja proporción Google Talk 12% (ver figura 4.44), lo que indica que los usuarios prefieren utilizar el servicio de voz incorporado en MSN Messenger ya que les es más práctico, además por desconocimiento de que existen otros clientes VoIP que pueden tener igual o mejor calidad de voz.

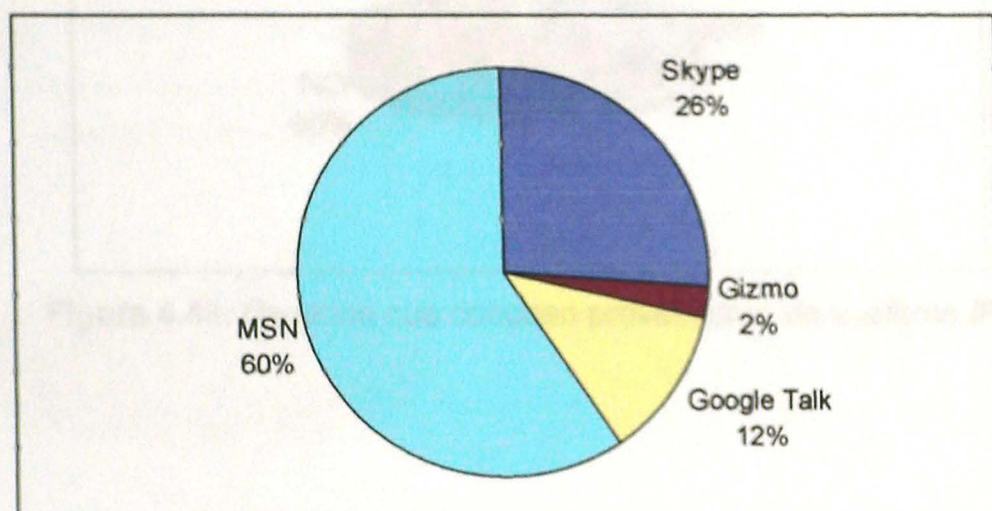


Figura 4.44. Clientes VoIP más usados

En nuestro País, aun se conoce poco sobre la telefonía IP, por lo que el 60% de los encuestados admite no conocer proveedores de telefonía IP, por lo que también la información en colegios y liceos es escasa y casi nula, ya que el 68% de los estudiantes no ha escuchado o hablado sobre el tema en sus establecimientos educacionales y un 73% cree que para poder acceder al servicio es necesario contar con un computador.

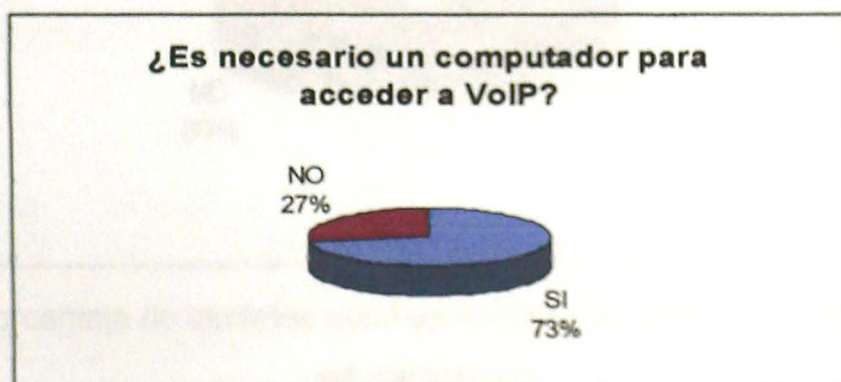


Figura 4.45. Apreciación de uso del computador para acceder a VoIP

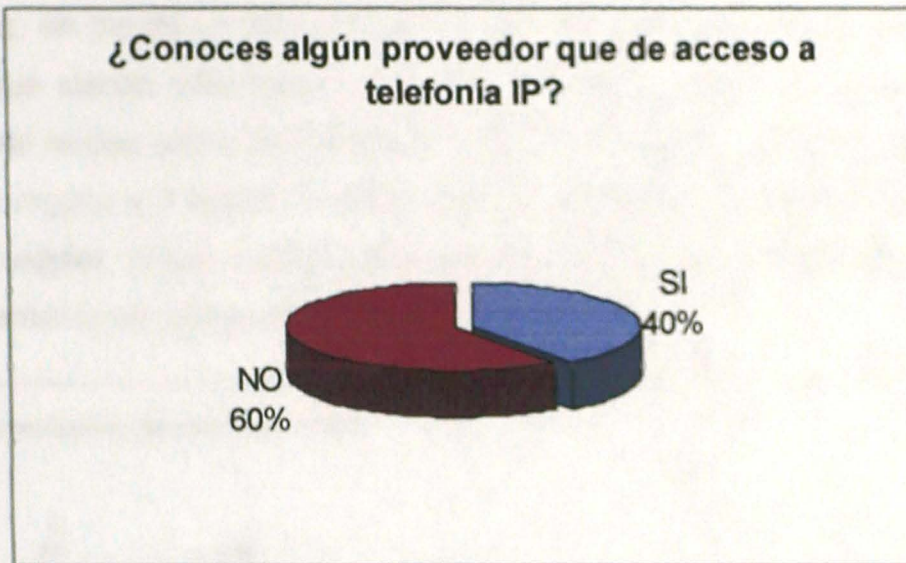


Figura 4.46. Usuarios que conocen proveedores de telefonía IP

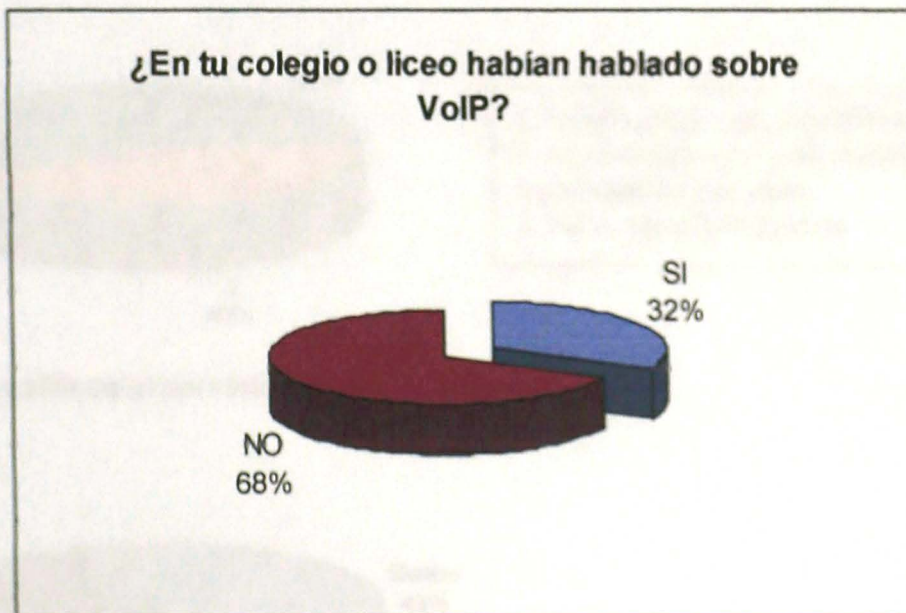
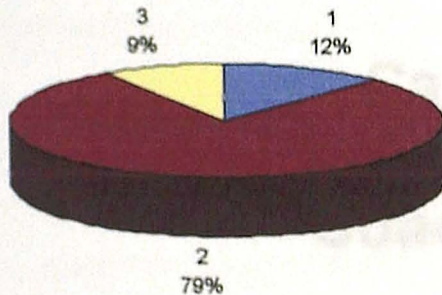


Figura 4.47. Porcentaje de alumnos que han hablado de VoIP en sus establecimientos educativos

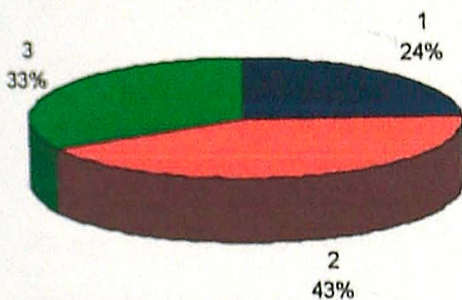
Un punto interesante al realizar la encuesta es que los usuarios ven a VoIP como un servicio más económico que la telefonía tradicional con un 79%, no así respecto de la calidad de voz, en donde un 43% opina que la comunicación a través de un teléfono tradicional sigue siendo más clara, y un 24% de los usuarios dice que VoIP es más nítido o de igual nitidez que la telefonía tradicional, y en una escala del 1 al 3 donde uno es malo, 2 es regular y 3 bueno, el 55% opina que VoIP es un buen servicio y un 45% opina que es regular, lo que indica que el servicio tiene buena aceptación dentro de los usuarios. Lo anterior se puede apreciar en la figura 4.48.

Apreciación del costo de VoIP



1. Más caro que la telefonía tradicional.
2. Más barato que la telefonía tradicional.
3. De igual valor que la telefonía tradicional.

Apreciación de la calidad de voz en VoIP



1. Es más nítido que la telefonía tradicional.
2. La comunicación a través de un teléfono tradicional es más clara.
3. No se aprecia diferencia

Como calificas el servicio de VoIP

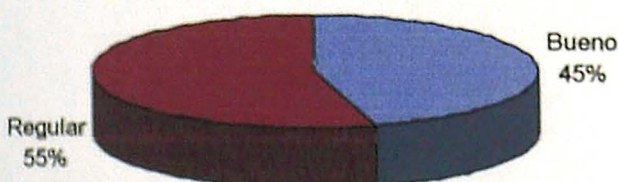


Figura 4.48. Apreciaciones de los servicios de VoIP

5.1 CONCLUSIONES

Una vez terminada la etapa de recolección de datos y búsqueda de información para el presente trabajo, y luego de probar y configurar distintos clientes VoIP, así como también de configurar y testear la solución de telefonía IP de RedVoxis, se puede concluir:

- Desde los inicios de VoIP en el año 1995, se han ido creando diversos protocolos de transmisión, a fin de hacer de VoIP un producto competitivo y de calidad frente al resto de las nuevas aplicaciones, así como desde el protocolo H.323 en sus inicios, hasta el actual SIP se han ido perfeccionando y agregando mejoras a fin de garantizar interconectividad de las redes y permitir la prestación de servicios de telecomunicaciones a escala mundial.

Capítulo 5

Conclusiones

- El aumento de las conexiones a Internet banda ancha que se experimenta en Chile, y que en la ciudad de Santiago a Marzo del año 2006 llega a la cantidad de 23.023, hacen de VoIP un producto atractivo para la gran mayoría de las personas, ya sea usuarios particulares y empresas.
- Se logró cumplir los objetivos planteados en el primer capítulo. Mediante la investigación de los diversos protocolos de VoIP, encuesta realizada y la implementación de los softwares y la solución VoIP de RedVoxis.
- A través de la encuesta realizada, se logró conocer la realidad de VoIP en los distintos usuarios encuestados, muchos de los cuales no sólo que al utilizar la característica de hablar por voz transmiten los distintos mensajes instantáneos se utiliza VoIP. De igual manera una gran cantidad de éstos desconoce que se puede acceder al servicio de telefonía IP sin necesidad de tener un computador conectado, y que no sólo se trata de un software VoIP.

5.1 CONCLUSIONES

Una vez terminada la etapa de recolección de datos y búsqueda de información para el presente trabajo, y luego de probar y configurar distintos clientes VoIP, así como también de configurar y testear la solución de telefonía IP de RedVoiss, se puede concluir:

- Desde los inicios de VoIP en el año 1995, se han ido creando diversos protocolos de transmisión, a fin de hacer de VoIP un producto competitivo y de calidad frente al resto de las nuevas aplicaciones, es así como desde el protocolo H.323 en sus inicios, hasta el actual SIP se han ido perfeccionado y agregando mejoras a fin de garantizar interconectividad de las redes y permitir la prestación de servicios de telecomunicaciones a escala mundial.
- El aumento de las conexiones a Internet banda ancha que se experimenta en Chile, y que en la Región de La Araucanía a Marzo del año 2006 llega a la cantidad de 23.023, hacen de VoIP un producto atractivo para la gran mayoría de las personas, ya sea usuarios particulares y medianas empresas.
- Se logró cumplir los objetivos planteados en el primer capítulo. Mediante la investigación de los diversos protocolos de VoIP, encuestas realizadas y la implementación de los softwares y la solución VoIP de RedVoiss.
- A través de la encuesta realizada, se logró conocer la realidad de VoIP en los distintos usuarios encuestados, muchos de los cuales no sabía que al utilizar la característica de hablar por voz integrada en los distintos mensajeros instantáneos se utilizaba VoIP. De igual manera una gran cantidad de éstos desconoce que se puede acceder al servicio de telefonía IP sin necesidad de tener un computador encendido, o que no sea a través de un software VoIP

- Si bien Voz sobre IP es un tema en boga, a los alumnos liceanos, como a los universitarios de Temuco, no se les habla sobre telefonía IP en sus establecimientos educacionales, a lo cual éstos plantean que sería muy bueno recibir información sobre VoIP y sus características, tanto técnicas como comerciales.
- De los distintos clientes VoIP analizados, se pueden diferenciar clientes de dos tipos, “cerrados y abiertos”, en donde los sistemas cerrados no permiten la comunicación con otras redes VoIP como por ejemplo Skype, y los sistemas abiertos que si permiten la comunicación con otras redes VoIP como es el caso de Gizmo que permite llamar a números de variadas redes VoIP en el mundo, clientes de MSN Messenger, Google Talk, entre otros.
- Internet es una herramienta al alcance de muchas familias, mediante la aplicación de una encuesta se comprobó, que un 70% de los encuestados se conecta desde sus propios hogares, lo que denota la accesibilidad al servicio en las familias chilenas.
- De los clientes VoIP analizados, destaca Skype por su gran calidad de voz en las llamadas, estabilidad en la comunicación, y la posibilidad de realizar multiconferencias de hasta 9 personas, tanto contactos Skype como números de red fija o móvil de cualquier parte del mundo.
- El avance de tecnologías que implementan VoIP hoy en día ha alcanzado la telefonía móvil, en la cual hoy en día se puede contar con teléfonos duales, los cuales permiten tener un número de red celular y un número de red fija por ejemplo de Temuco, y conectarse a una WiFi en cualquier lugar del mundo y realizar y recibir llamadas a tarifas locales.
- En Chile hay desconocimiento de los proveedores de VoIP, y esto se ve reflejado en el gran porcentaje de las personas encuestadas (un 60%) que no conocen a algún proveedor de telefonía IP.

- Una de las ventajas al realizar llamadas por telefonía IP es la reducción de costos, en especial si se realizan llamadas al extranjero donde los precios de estas pueden llegar a un 400% respecto de los precios de las llamadas por carriers de telefonía tradicional, además de la gratuidad de éstas al ser on-net o en las redes VoIP en convenio con la compañía telefónica IP elegida.
- Uno de los beneficios de utilizar telefonía IP, es la portabilidad del número telefónico, y la posibilidad de tener numeración de cualquier lugar del mundo, ya no se necesita estar físicamente en Temuco para tener numeración local del área, se puede estar perfectamente en Santiago de Chile, Estados Unidos, Argentina o cualquier país del mundo, y hacer y recibir llamadas con un número telefónico de red fija de Temuco, el ejemplo de ello es la solución VoIP adquirida a RedVoiss, en ella se cuenta con un número de teléfono de la ciudad de Santiago de Chile, en la comuna de Temuco, lo que significa para una mediana empresa, o en este caso el DIS de la Universidad de La Frontera, un acercamiento con los clientes de Santiago que para comunicarse con ésta necesariamente necesitan discar un número telefónico de Temuco, pues ahora pueden discar un número de Santiago a precio de llamada local y comunicarse con la Universidad.
- Este es un sistema de telefonía que se hace bastante atractivo para las pequeñas y medianas empresas, puesto que al implementar una solución VoIP en las sucursales que estas puedan tener, se ahorra en costos de comunicación interna (al ser gratis las llamadas entre los usuarios VoIP de la red), así como en infraestructura, puesto se puede utilizar la misma red de banda ancha o WiFi para ofrecer el servicio de telefonía.

- Para un usuario particular, la telefonía sobre Internet puede ser visto como un producto de difícil acceso y alto valor, esto debido a que a la fecha de realización del presente trabajo (diciembre de 2007), para contar con un acceso a Internet banda ancha en Chile es necesario contratar una línea telefónica. Las únicas empresas que ofrecen servicios de Internet sin tener que adquirir una línea telefónica son VTR y ENTEL Will.
- El valor de un plan de telefonía IP de \$7.900 (valor obtenido de www.diloip.cl, sobre un plan de 200 minutos al 31 de diciembre de 2007), se aprecia por un valor total de \$44.232 para un usuario de Temuco, valor que incluye el siguiente desglose:

➤ Plan IP 200 minutos	\$ 7.900
➤ Internet 300 Kbps	\$24.490
➤ Cargo fijo telefónico	\$11.842

Y para un usuario de Punta Arenas el costo es de \$55.847, valor que se desglosa a continuación:

➤ Plan IP 200 minutos	\$ 7.900
➤ Internet 300 Kbps	\$35.990
➤ Cargo fijo telefónico	\$11.957

Los valores del plan Internet y el cargo fijo telefónico son al 31 de diciembre de 2007 y fueron obtenidos de la página web www.telefonicachile.cl.

- Por los valores expuestos anteriormente, se puede observar que el valor final de adquirir una solución de telefonía IP para un usuario particular muchas veces es excesivamente costoso, esto se debe a que aún no hay una regulación clara de los servicios de VoIP en Chile, aunque se está trabajando en ello (como se puede ver en el capítulo 4 y en el anexo B del presente trabajo).

- Aún cuando los beneficios de la telefonía IP son bastantes, ésta aún no es una competencia directa para las telefónicas tradicionales, más bien se ve como un complemento a la actual telefonía, y como el futuro sustituto de ésta, pero para que ello suceda, las actuales compañías de teléfono, deben transformarse en compañías de telecomunicaciones, ofreciendo servicios multimedia a través de plataformas Internet más avanzadas que las actualmente conocidas.
- Gracias a este trabajo de título, se pudo adquirir gran conocimiento sobre las tecnologías de VoIP, puesto que es un tema relativamente reciente, por lo que esta investigación apunta a dar a conocer los beneficios y características de esta nueva forma de hablar y comunicarse.

Bibliografía

- [1] Tanenbaum, Andrew S., 2002, Redes de computadores, Editorial Prentice Hall, 4ª edición.
- [2] Rizzo, John M., 1992, Comunicaciones en UNIX, Editorial McGraw Hill, España, 1ª edición.
- [3] Ouster, Douglas E., 1998, Redes globales de información con Internet y TCP/IP, Editorial Prentice Hall, España, 3ª edición.
- [4] Radwan, Lotfi, Guía completa de protocolos de telecomunicaciones, 2002, Editorial McGraw Hill.
- [5] Huidobro, José Manuel, 2002, Tecnologías avanzadas de telecomunicaciones, Editorial Thomson Paraninfo, España, 1ª edición.
- [6] Shepard, Steven, 2002, Convergencia de las telecomunicaciones, Editorial McGraw Hill, España, 2ª edición.

Bibliografía

LIBROS

- [1] Tanenbaum, Andrew S., 2003, Redes de computadoras, Editorial Pearson, México, 4ª edición.
- [2] Rifflet, Jean Marie, 1992, Comunicaciones en UNIX, Editorial McGraw Hill, España, 1ª edición.
- [3] Comer, Douglas E., 1996, Redes globales de información con Internet y TCP/IP, Editorial Prentice Hall, México, 3º edición.
- [4] Radcon Limitada, Guía completa de protocolos de telecomunicaciones, 2002, Editorial McGraw Hill, España, 1ª edición.
- [5] Huidobro, José Manuel, 2003, Tecnologías avanzadas de telecomunicaciones, Editorial Thomson Paraninfo, España, 1ª edición.
- [6] Shepard, Steven, 2002, Convergencia de las telecomunicaciones, Editorial McGraw Hill, España, 2ª edición.

TRABAJOS DE TÍTULO

- [1] "Implementación y realización de pruebas de QoS con IPv6 en un segmento de red Informática de La Universidad de la Frontera" [2003].

Jorge Andrés Fuentes Zambrano

- [2] "Una solución convergente para integrar las comunicaciones en Emilio Sandoval Poo S.A" [2005].

Pablo Andrés Bascur Saavedra

Rodrigo Andrés Jeldres Ojeda

- [3] "Estudio de factibilidad para la conectividad a Internet de escuelas rurales distantes de centros urbanos" [2004].

Jorge Américo Huenchual Mellado

Raúl Espejo Bastías.

REFERENCIAS WEB

- Secretaría de comunicaciones, República Argentina
<http://www.secom.gov.ar/municipios/ver.asp?MID=10&tipo=nota&id=120>
- Historia de la comunicación por alambres: inicios del telégrafo y el teléfono.
http://www.sapiensman.com/old_wires/telegrafo_y_telefono3.htm
- Digital Hymnal - Information - Technical - Glossary M-Z
http://www.digitalhymnal.org/glossary_m-z.html
- Definiciones Web Google
<http://www.google.cl/search?hl=es&q=define%3A+pcm&btnG=Buscar+con+Google&meta=>
- Fibra Óptica
http://www.endor.cl/en/Archivos_Publicos/articulos/fibra32a.htm
- Voice over IP
<http://www.voip-architecture.com/glossary/glossary.html>
- Telefonía IP: sus características y protocolos utilizados
<http://profesores.elo.utfsm.cl/~agv/ipd438/2s03/projects/Protocols4Multimedia/Informes/Informe2.pdf>
- Notas sobre Internet
http://www.zator.com/Internet/A2_1.htm
- H.323: ITU-T VOIP Protocols Overview
<http://www.javvin.com/protocolH323.html>

- Unión Internacional de Telecomunicaciones
<http://www.itu.int/net/home/index-es.aspx>
- Prentice Hall PTR Author Supplements
<http://authors.phptr.com/morris/glossary.html>
- Subsecretaría de telecomunicaciones de Chile
http://www.subtel.cl/prontus_subtel/site/artic/20070104/pags/20070104140925.html
- Telefónica Chile
<http://www.telefonicachile.cl>
- Telefónica del Sur
<http://www.telefonicadelsur.cl>
- RedVoiss
<http://www.redvoiss.net>
- Foro VoIP
<http://www.voipforo.com/foro/index.php>
- FON
<http://www.fon.com/es/>
- Zator System
<http://www.zator.com/index.htm>
- Javvin Network Managment & Security
<http://www.javvin.com/protocolH323.html>

- Wikipedia
<http://es.wikipedia.org/wiki/Portada>
- Prentice Hall PTR Author Supplements
<http://authors.phptr.com/morris/glossary.html>
- VoIP para novatos
<http://www.voipnovatos.es/>
- D3phone
http://d3phone.cl/index.php?Itemid=3&option=com_content
- Gizmo Project
<http://gizmoproject.com/intl/es/index.html>
- WhicVoip.com
http://www.whichvoip.com/voip/articles/voip_history.htm
- Grupo de Telecomunicaciones rurales
<http://blog.pucp.edu.pe/item/2862>
- Arris
http://www.arrisi.com/product_catalog/listers/index.asp?id=313
- Now we are talking
<http://www.nowwearetalking.com.au/Home/Page.aspx?mid=197>
- FonolP
<http://www.fonoip.com/index.asp>

- Voz-IP
<http://www.voz-ip.com/linksysspa2100-p-179.html>
- Skype
<http://www.skype.com/intl/es/helloagain.html>
- MSN Messenger
<http://latam.msn.com/>
- VTR
<http://www.vtr.cl>
- Telmex
<http://www.telmex.cl>
- Plug and play Net
<http://www.papnet.cl>
- 181 Movistar
<http://www.181.movistar.cl/>

Referencias web visitadas durante los meses de Agosto a Diciembre de 2007

Anexos

Un ATA es un adaptador que convierte una línea telefónica convencional en un protocolo que permite el uso de Internet. El ATA se conecta a una línea telefónica y al puerto de Internet de una computadora. El ATA convierte el sonido de voz en datos que se envían a un servidor VoIP en un formato digital.

Anexo A

Adaptadores Telefónicos

TIPOS DE ATAs

- **FAX A ETHERNET.** Es el ATA más simple y barato por lo menos un puerto con estructura telefónica (Puerto FAX) usado para conectar un teléfono convencional y un puerto ethernet usado para conectar el ATA a Internet a través de un módem o cable módem/router. Usando un ATA el teléfono se conecta a un servidor VoIP remoto usando un protocolo VoIP como H.323, SIP, MGCP o IAX que codifica y decodifica la señal de voz usando un codec. No hay que preocuparse por estos protocolos, el ATA lo hace automáticamente. Como el ATA se comunica directamente con un servidor VoIP de un proveedor de servicios VoIP, no requiere de ningún software que corra en una PC.

ADAPTADORES TELEFONICOS ANALÓGICOS – BÁSICOS

Un ATA es un adaptador que convierte la señal de un teléfono convencional a un protocolo que permite la transmisión por VoIP (voz por Internet). Para lograrlo se debe conectar el aparato de teléfono convencional con Internet. Con un ATA se puede recibir llamados VoIP en un teléfono común sin que la PC este encendida.

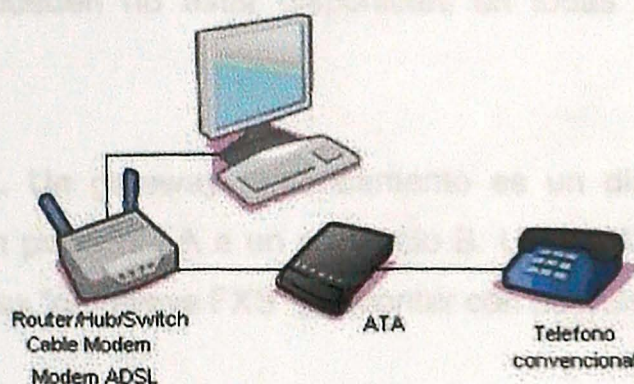


Figura A.1 Adaptador ATA

TIPOS DE ATAs

- **FXS A ETHERNET.** Es el ATA mas común y tiene por lo menos un puerto con enchufe telefónico (Puerto FXS) usado para conectar un teléfono convencional y un puerto ethernet usado para conectar el ATA a Internet a través de un modem-adsl/cable-modem/router. Usando un ATA el teléfono se conecta a un servidor VoIP remoto usando un protocolo VoIP como H.323, SIP, MGCP o IAX que codifica y decodifica la señal de voz usando un codec. No hay que preocuparse por estos protocolos, el ATA lo maneja automáticamente. Como el ATA se comunica directamente con un servidor VoIP de un prestador de servicios VoIP, no requiere de ningún software que corra en una PC.

- **FXS A USB.** Un ATA FXS a USB es un dispositivo con por lo menos un puerto FXS para conectar un teléfono convencional y un conector USB para conectar el ATA a una computadora personal. A diferencia del adaptador FXS a Ethernet, el adaptador FXS a USB no se comunica directamente con un servidor VoIP. Por lo que requiere de un software que corra en la computadora personal. Este software comunica con el servidor VoIP remoto y efectúa la codificación y la decodificación. Los adaptadores FXS a USB además requieren los drivers para USB que pueden no estar disponibles en todas las plataformas o sistemas operativos.
- **GATEWAY.** Un gateway genéricamente es un dispositivo que convierte una señal de un protocolo A a un protocolo B. Los ATA mencionados anteriormente son entonces “gateways FXS” por contar con puertos FXS.
- **GATEWAY FXO.** Existe otro tipo de gateway muy común en telefonía VoIP, que permite conectar un llamado IP con una línea telefonica. Este tipo de gateway se denomina “gateway FXO”. De esta manera un llamado VoIP entrante desde un país lejano obtiene tono de línea convencional y puede discar un número local a través de la red telefónica local. O al revés, un llamado local puede ingresar al gateway FXO, obtener tono IP, y discar el numero VoIP de un país lejano. El puerto donde se conecta la línea externa se denomina FXO. Los gateways permiten desviar llamados a números prefijados en forma automática.

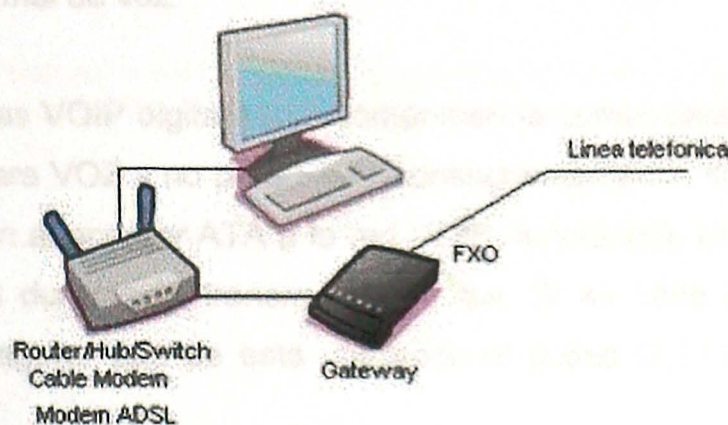


Figura A.2. Gateway FXO

Existen ATAs que incorporan un gateway FXO y por lo tanto tienen un puerto FXS y un puerto FXO. Cada uno de estos puertos tendrá un número VoIP distinto. De esta manera si un llamado VoIP entrante llama al puerto FXO obtendrá tono de línea convencional, si llama al puerto FXS hará sonar el timbre del teléfono conectado a él. Conectando un gateway FXO a un número interno de una central telefónica permite que todos los usuarios de esa central telefónica puedan acceder a tono de línea VoIP llamando a ese número interno.

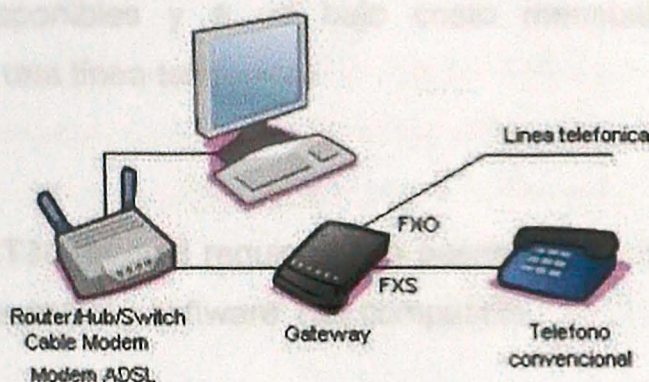


Figura A.3. ATA con FXO

COMO FUNCIONA EL FAX EN AMBIENTES VOIP?

El FAX fue diseñado para redes análogas, y no opera bien con todas las redes VOIP. La razón para esto es que la comunicación FAX utiliza la señal en una manera diferente a la comunicación normal de voz.

Cuando las tecnologías VOIP digitalizan y comprimen la comunicación de voz análoga, ésta es optimizada para VOZ y no para FAX. Consecuentemente, si usted conecta una maquina de fax vía un adaptador ATA a la red VOIP, funcionará, pero es probable que encuentre problemas durante la transmisión de fax. Si se tiene que hacer de esta manera, se debe asegurar que se está utilizando el codec G 711, el cual tiene una compresión mínima.

Para manejar el fax, se tienen las siguientes opciones:

1. La forma más sencilla de manejar esto es conectar la máquina de fax directamente a la línea telefónica análoga y saltar completamente el ambiente VOIP.
2. Reemplazar la máquina de fax con un proveedor de servicio de fax. Hay bastantes disponibles y a un bajo costo mensual (más barato que una suscripción a una línea telefónica)
3. Implementar T38, la cual requiere una pasarela T38 compatible y una máquina de fax, tarjeta de fax y software T38 compatible.



Envío y recepción de fax desde una máquina análoga de fax a una maquina de fax en una red VoIP

Figura A.4. Envío de fax a través de VoIP

QUÉ ES T38?

T38 es un protocolo que describe cómo enviar y recibir faxes sobre una red de computadores de datos. T38 es necesario ya que los datos de fax no pueden ser enviados sobre una red de computadores de datos de la misma manera que una comunicación de voz. Vea Cómo funciona FAX en ambientes VOIP? , para mayor información acerca de esto.

T38 es descrito en RFC (Request for Comments o Petición de comentarios) 3362, y define cómo un dispositivo debe comunicar los datos de fax. En la imagen de arriba, ambos la pasarela y la máquina de fax detrás de la pasarela, deben ser compatible con T38. Para la máquina de fax G3 en una línea análoga, todo este procedimiento será transparente. La máquina de fax análoga no requiere saber T38.

Regulación de los Servicios VoIP en Chile

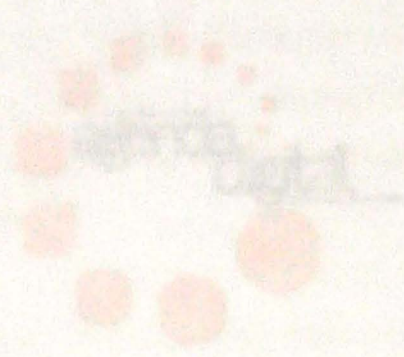
Anexo B

Regulación de los Servicios VoIP en Chile



GOBIERNO DE CHILE

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y DESARROLLO



2004



DECLARACIÓN DE ALCANCE

El siguiente documento corresponde a un Documento de Consulta y no puede entenderse en ningún caso como un documento oficial. El contenido de este documento es únicamente para fines de consulta pública y no representa compromisos de ningún tipo respecto de la decisión final de la autoridad en un futuro período de tiempo.

Documento de Consulta

1. Introducción

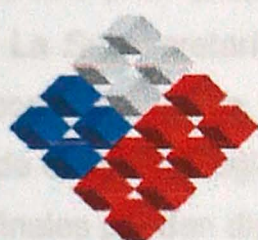
Es innegable que el proceso de convergencia entre las telecomunicaciones y la informática ha dado lugar a una serie de cambios que han transformado la manera en que nos comunicamos y nos relacionamos. Este proceso ha generado desafíos a los Estados y a la sociedad en general.

Regulación de los Servicios de VoIP

A nivel internacional, el debate respecto de la regulación de los servicios de VoIP ha sido intenso. En algunos países se ha optado por una regulación más estricta, mientras que en otros se ha optado por una regulación más flexible. En Chile, la introducción de esta tecnología en el mercado de telecomunicaciones ha generado un debate sobre la necesidad de una regulación específica que asegure la competencia y la calidad del servicio.

La regulación de la llamada Telefonía IP es un tema de gran importancia para el sector de telecomunicaciones. En las últimas semanas los organismos reguladores de Chile han estado realizando consultas públicas para conocer la opinión de los usuarios y de los operadores de servicios de Telefonía IP.

La Subsecretaría de Telecomunicaciones de Chile ha decidido realizar una consulta pública sobre la regulación de los servicios de VoIP. El objetivo de esta consulta es conocer la opinión de los usuarios y de los operadores de servicios de VoIP sobre la necesidad de una regulación específica que asegure la competencia y la calidad del servicio.



GOBIERNO DE CHILE
SUBSECRETARIA DE TELECOMUNICACIONES



Julio 2004



DECLARACIÓN DE ALCANCE

El siguiente documento corresponde a un borrador de consulta y no puede entenderse en ningún caso como un documento oficial. El alcance de este documento es únicamente para fines de consulta pública y no importa compromiso de ningún tipo respecto de la decisión final de la autoridad de gobierno sobre la materia.

I. Introducción.

Es indudable que el proceso de convergencia entre las telecomunicaciones y la informática ha dejado de ser una visión futurista para instalarse como una realidad que impone desafíos a todo nivel en el ordenamiento sectorial.

El documento que se presenta, contiene en primer lugar las objetivos de políticas que el

A nivel internacional, el debate respecto de la Voz sobre Protocolo Internet (VoIP, por sus siglas en inglés) está puesto en primera línea. La ecuación a resolver es cómo hacer posible la introducción de esta tecnología en el ambiente público, resguardando los incentivos al desarrollo de redes, generando beneficios a los consumidores y sin causar inestabilidades en el ambiente regulatorio que produzcan distorsiones.

1. Objetivos de política y principios regulatorios

La regulación de la llamada Telefonía IP es un tema de discusión en el mundo entero. En las últimas semanas las autoridades reguladoras de diversos países han presentado consultas públicas para proponer distintas formas de enfrentar la regulación de la Telefonía IP. La Subsecretaría de Telecomunicaciones ha elaborado este documento de trabajo con el objetivo de definir un instrumento normativo que permita la introducción de esta tecnología, sin causar inestabilidades regulatorias, de manera que los usuarios finales puedan disponer de más y mejores servicios.

El protocolo IP se está aplicando en la actualidad en redes de transporte, redes de datos, redes inalámbricas, entre otras. En el futuro se perfila como el protocolo base en el núcleo de las redes celulares (3G) y en las redes inalámbricas de acceso (WLAN y WMAN). Además de lo anterior, se espera también que la cuarta generación móvil (4G)



sea aquella que integre las redes móviles celulares con las redes locales inalámbricas donde el protocolo IP será fundamental para su desarrollo.

Este contexto exige de un marco regulatorio que permita satisfacer las necesidades que se generarán en los usuarios, con las mínimas barreras posibles. Por lo anterior, el tipo de regulación que se defina para proveer servicios IP, entre otros aspectos deberá considerar los derechos y obligaciones que las concesionarias tendrán, tanto desde el punto de vista de los tipos de servicios que proveerán, como de la calidad de los mismos, o de las relaciones entre concesionarias o permisionarias, entre otros aspectos.

El documento que se presenta, contiene en primer lugar los objetivos de políticas que el Gobierno ha tenido presente para el desarrollo de su gestión reguladora y los principios regulatorios fundamentales. Luego, se definen los principales conceptos que abarca la Telefonía IP y las tipologías diferentes de VoIP. Finalmente, en función de los aspectos que definen la naturaleza del servicio, se presenta una propuesta regulatoria.

II. Objetivos de política y principios regulatorios

En el marco del perfeccionamiento del marco regulatorio del sector de telecomunicaciones, es necesario tener presente aquellos objetivos de políticas que el gobierno ha seguido como parte de su política regulatoria. Estos objetivos se basan principalmente en el interés del Estado por favorecer el desarrollo de nuevas tecnologías que permitan a los consumidores disponer de más y mejores servicios de telecomunicaciones.

Por otro lado y no menos importante, resulta el desarrollo de las redes y la infraestructura necesaria para favorecer el desarrollo y fortalecimiento de los servicios de telecomunicaciones. La misma red Internet, como es obvio, no existiría si no fuese



por el despliegue de redes físicas e inalámbricas, lo cual también es válido para cualquier servicio sustentado técnicamente sobre dichas redes.

Las regulaciones que se establezcan deben estar orientadas a minimizar las distorsiones que puedan existir en el mercado, sin perjuicio de los mayores grados de eficiencia que se puedan obtener con el mayor volumen de competencia que podría introducirse con la llegada de nuevas tecnologías.

La regulación de la Telefonía IP deberá responder a ciertos principios fundamentales para el logro de los objetivos de política.

Estos son:

1. Regulación de servicios: La política regulatoria se orienta a maximizar el bienestar de la sociedad en términos de la calidad, precio y cobertura de los servicios que se ofrecen.

2. Neutralidad tecnológica: La tecnología debe ser transparente para la regulación. El marco regulatorio no debe favorecer un tipo de tecnología por sobre otro.

3. No discriminación: La regulación no debe establecer diferencias en lo que se refiere a la prestación de servicios equivalentes. Tratamientos asimétricos solamente se justifican por razones de competencia y en virtud de lo que señalen al respecto el Tribunal de Defensa de la libre competencia.

4. Beneficio y protección del consumidor: La regulación debe establecer un conjunto de garantías mínimas que den resguardo a los consumidores respecto de las empresas en presencia de relaciones asimétricas.



5. Apertura a la innovación y la inversión: La regulación debe establecer las condiciones adecuadas para permitir el cambio tecnológico, la innovación y en ese contexto, favorecer la inversión. Un ambiente estable y con regulaciones claras, disminuye la incertidumbre e impulsa la inversión y el desarrollo.

6. Mínimo necesario: La regulación debe orientarse a corregir problemas o asimetrías presentes en el mercado, procurando generar las mínimas distorsiones. En consideración a ello, la regulación debe dimensionarse en función de las necesidades específicas y revisarse continuamente, con el objeto de ajustarse dinámicamente a dichos requerimientos.

7. Apertura a la inversión: la regulación debe facilitar el desarrollo de proyectos que generen riqueza para el país y que fortalezcan la infraestructura nacional de telecomunicaciones para el desarrollo de actividades económicas y la consolidación de la posición del país como plataforma de negocios en la región.

III. Aspectos que definen la naturaleza de los Servicios VOIP

IV. Tipología de VoIP

Con el objeto de evaluar las distintas regulaciones que se pueden implementar para este tipo de servicios, se definen a continuación los elementos que los caracterizan genéricamente.

1. Ubicación: Se refiere a la cualidad de asociar el servicio con una ubicación geográfica determinada. La naturaleza geográfica está definida por la integración entre las redes de acceso y el servicio, o por el contrario, si se accede al servicio a través de Internet. Las tecnologías desarrolladas para la prestación del servicio de VoIP permiten la ubicuidad automática, es decir, los usuarios mantienen su identificación dentro de la red independiente de su posición geográfica en el mundo.



2. Medio de acceso: El medio de acceso al servicio es la red, por medio de la cual el usuario puede hacer uso del servicio. Los medios de acceso pueden ser diversos e incluyen conexiones físicas e inalámbricas, con diversos grados de calidad en dependencia de las cualidades de cada uno.

3. Interconexión: Se refiere a si se interconecta con la red pública telefónica y/o con otros servicios VoIP. Esta cualidad constituye un elemento central en la definición del servicio por cuanto establece su naturaleza de servicio público o restringido.

4. Numeración: Asociado a lo anterior, se define si usa o no numeración telefónica del servicio público telefónico. Se puede establecer numeración especial para identificar el servicio como distinto del telefónico tradicional (p.e. calidad, tarifa). La numeración a asignar dependerá de si el operador se interconecta o no con la red pública telefónica.

5. Calidad: La calidad está determinada por el medio de acceso y la integración entre el servicio y dicho medio.

IV. Tipología de VoIP

A objeto de la definición de la política regulatoria, resulta necesario distinguir distintas modalidades de VoIP. Esta diferenciación se obtiene del hecho de que la Internet puede llegar a los usuarios utilizando cualquier tipo de infraestructura de red, -por ejemplo, la telefonía fija, la telefonía móvil-, y por tanto, los usuarios que solicitan los servicios pueden estar ubicados también en distintas redes.

Esto hace que los servicios que se prestan sobre Internet atraviesen distintas redes a través de distintos tipos de interconexiones con regulaciones distintas o incluso algunas de estas redes, sin regulación específica. Por lo tanto, es importante distinguir formas de prestar los servicios de VoIP de manera de diferenciar las diferentes políticas regulatorias que pueden tener orientaciones distintas para cada una de ellas.



Se han diferenciado las siguientes tipologías de servicios de VoIP:

A. Servicio web unidireccional:

Aquellas en que las comunicaciones de voz se dan sobre un ambiente web y cuya esencia se orienta a la generación de comunicaciones PC a PC en Internet ó PC hacia la red pública telefónica. No permite recibir llamadas desde la red pública (p.e. www.net2phone.com, www.skype.com, www.pulver.com, etc.).

Servicio web unidireccional	
Ubicación	Indeterminado
Medio de acceso	Internet
Numeración	No tiene
Concesión	No requiere
Calidad	No garantizada

B. Servicio privado y/o restringido:

Aquellas en que las comunicaciones de voz se dan entre un grupo cerrado de usuarios, a través de redes privadas físicas o virtuales y teléfonos IP (con otras funcionalidades que permite la tecnología IP), cuya naturaleza de servicio privado no considera su oferta a la comunidad en general. Estas aplicaciones sólo permiten comunicaciones entre los usuarios inscritos en el sistema. Estas redes, por su naturaleza privada, no requieren numeración de telefonía pública. En este caso se incluyen los servicios de mensajería sobre Internet (p.e. MSN, Yahoo Messenger, NetMeeting, etc.).

Servicio privado y/o restringido	
Ubicación	Indeterminado
Medio de acceso	Internet
Numeración	Usa identificación propietaria
Concesión	No requiere
Calidad	No garantizada



C. Servicio Público de Telecomunicaciones de Voz:

Aquellas que se ofrecen a la comunidad en general, a través de teléfonos IP o tradicionales y que se interconectan con otros servicios de telecomunicaciones, en los que al menos una de las partes usa el protocolo IP.

En esta categoría es posible distinguir dos modelos distintos de servicios:

- **Integración red física-lógica IP (acceso directo):** Integración de la red de acceso con el protocolo IP, dando por tanto un servicio de telefonía, de acuerdo a la naturaleza de dicha red de acceso, sin usar Internet.
- **Separación red física-lógica IP (acceso Internet):** Modalidad en que se dan servicios de voz (entre otros) como aplicación sobre un servicio de conectividad a Internet previamente contratado.

La diferencia entre estas dos modalidades se refiere a la gestión del acceso y la calidad de la comunicación. En la primera, la red física de acceso es provista por quien presta el servicio telefónico. En la segunda, la red de acceso (Internet) está contratada en forma independiente por el propio usuario final. Mientras en el primer caso la calidad del servicio telefónico está controlada por el proveedor, en el segundo, la calidad está condicionada a la calidad de la red Internet.

Servicio Público de Telecomunicaciones de Voz		
	"Acceso directo"	"Acceso Internet"
Ubicación	Está condicionada por el medio de acceso físico.	El acceso al servicio a través de Internet lo define como <i>ageográfico</i> .
Medio de acceso	Medios específicos y dedicados del proveedor del servicio.	Internet de banda ancha.
Interconexión	A la red pública en cada zona primaria en que tiene presencia.	A la red pública en cada zona primaria (todas) y con otros servicios VoIP
Numeración	Local	Nacional (con identificativo)
Concesión	Por zona primaria	Nacional
Calidad	La del servicio telefónico Garantizada hasta el suscriptor	Puede no exigirse calidad o definir una calidad inferior a la del servicio público telefónico.



V. Propuesta de política

Se propone aplicar la regulación que se ajuste a los principios definidos anteriormente, en particular al establecimiento de la mínima regulación que permita el desarrollo de los servicios VoIP en el país, minimizando las distorsiones, y aplicar la regulación que corresponda a cada modalidad de comunicación VoIP:

	A. Servicio web unidireccional	B. Servicio Privado y/o restringido	C. Servicio Público de Telecomunicaciones de Voz
Característica	Unidireccionales (no permiten recibir comunicaciones), sin numeración del servicio público telefónico	Sin numeración del servicio público telefónico en ambiente privado. No se interconecta con redes del servicio público telefónico con fines de explotación comercial.	Con numeración del servicio público telefónico, diseñado para interconectarse con otras redes de telecomunicaciones.
Regulación	No requiere de regulación específica	No requiere de regulación específica.	Régimen concesión de Servicio Público.

En particular, para los servicios públicos de servicios de telecomunicaciones sobre banda ancha o IP se propone que dispongan de una concesión de servicio público: concesión de Servicio Público Telefónico Local, o bien, concesión de Servicio Público de Telecomunicaciones de Voz sobre Banda Ancha (SPTVBA).

A continuación se presentan las principales definiciones para ambos tipos de sistemas concesionales, donde se identifican las características de los servicios involucrados y los requerimientos que deben cumplir las compañías concesionarias.



1. Concesión de Servicio Público de Telefonía (IP)

Responsabilidad del proveedor respectivo

Este tipo de concesión corresponde a un servicio de telefonía local, provisto a través de redes IP dedicada (no Internet), que está definido para cada zona primaria, hace uso de numeración del servicio público telefónico correspondiente a la zona primaria y se interconecta con la red pública telefónica en cada zona primaria en que tenga concesión, para lo cual deben establecerse los contratos de interconexión que correspondan. Desde el punto de vista regulatorio, bajo los principios de neutralidad tecnológica y de no discriminación, este régimen concesional no difiere de las concesiones de telefonía que tradicionalmente se han asignado.

Característica	Descripción
Interconexión	Las mismas condiciones que para la telefonía local
Numeración	Usa numeración de telefonía local
Calidad y responsabilidad del servicio	Las mismas condiciones que para la telefonía local
Uso de infraestructura de redes	Hace uso de su infraestructura propia para acceder a los consumidores
Obligaciones de servicio	Es telefonía local, por lo que operan las mismas condiciones.

Respeto de la Internet-IP por el Servicio Público de Telefonía

El Servicio Público de Telecomunicaciones de Voz sobre Banda Ancha es un servicio público de telecomunicaciones que permite la prestación de comunicaciones de voz sobre Banda Ancha (Internet). Además, permite la comunicación con los suscriptores y usuarios de la red pública telefónica, como asimismo para recibir comunicaciones de voz desde éstos últimos. En este sentido, interactúan dos servicios independientes: el servicio de telecomunicaciones de voz y el servicio de acceso a Internet de Banda Ancha. La concesión corresponde a un servicio público de telecomunicaciones, que técnicamente puede interconectarse con la red pública telefónica como servicio del mismo tipo.

El servicio de telecomunicaciones de voz (concesión de SPTVBA) consiste en las facilidades para que un usuario que accede al servicio a través de Internet pueda realizar y recibir comunicaciones de voz, entre otros, con usuarios de la red pública



telefónica. El acceso al usuario final se hace sobre Internet (Banda Ancha) y es de responsabilidad del proveedor respectivo.

El servicio de voz sobre Internet es de naturaleza ageográfica, dado que su funcionalidad permite hacer uso del servicio sin restricciones desde cualquier ubicación física (hace uso de la conectividad de Internet de Banda Ancha en cualquier lugar).

Se debe establecer numeración especial, de carácter nacional, que permita identificar al usuario en la red pública telefónica y que este sea identificado por otros usuarios, considerando las particularidades de ubicación y calidad correspondientes.

La responsabilidad del concesionario por la calidad del servicio se acaba en el punto en que el usuario accede a ésta a través de Internet. Se deben cumplir con todas las normas de interconexión y de calidad que correspondan, con el alcance antes señalado.

Respecto de la interconexión con la red pública, ésta debe ocurrir en todas las zonas primarias, siendo de exclusiva responsabilidad del nuevo concesionario el establecer un punto de acceso en cada zona primaria.

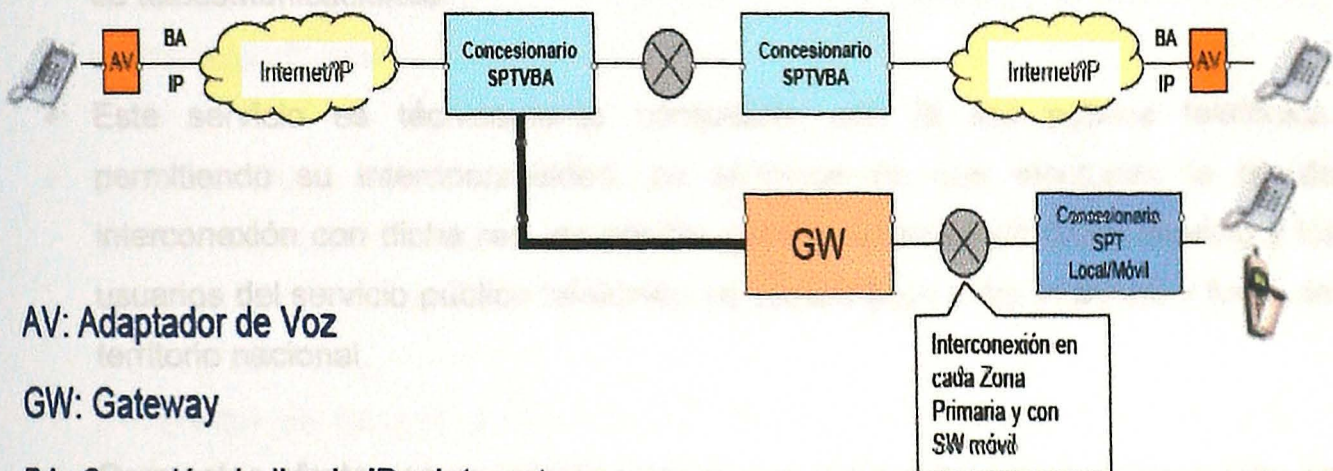
Respecto al servicio de gestión, encaminamiento, conmutación y transmisión, se pueden distinguir dos partes: la primera, el acceso y la transmisión entre el usuario y el concesionario, que es de responsabilidad del usuario (sobre banda ancha de Internet); y la segunda es la gestión de conmutación, encaminamiento y, si corresponde, de interconexión de las comunicaciones, que es de responsabilidad del concesionario.



Característica	Descripción
Interconexión	Se interconecta a la red pública preferentemente en base a SS7, aunque puede establecer de común acuerdo otro protocolo, ajustándose a la norma técnica existente. Entre concesionarias SPTVBA la interconexión debe ser idealmente IP.
Numeración	Se establece una numeración de alcance nacional, que permita la identificación del servicio.
Calidad y responsabilidad del servicio	El medio de acceso (Internet) es independiente del servicio de telecomunicaciones de voz, por lo que la responsabilidad sobre la calidad debe entenderse en forma segmentada.
Uso de infraestructura de redes	El acceso al usuario se realiza sobre conexión de banda ancha previamente contratada por éste.
Obligaciones de servicio	Se le hacen extensibles todas las obligaciones correspondientes a las definidas en el reglamento de servicio público telefónico (como la Cuenta Única Telefónica), con excepción de aquellas que se contraponen con la naturaleza de la concesión.

Se muestra en la figura siguiente el modelo de comunicaciones entre concesionarias de SPTVBA y entre concesionarias de SPT local y móvil.

- Comunicación entre dos concesionarias de servicio público de telecomunicaciones de voz sobre banda ancha (SPTBVBA - SPTBVBA o entre una concesionaria de SPTVBA y concesionaria de SPT local o móvil):



AV: Adaptador de Voz

GW: Gateway

BA: Conexión dedicada IP o Internet

SPT: Servicio Público Telefónico

SPTVBA: Servicio Público de Telecomunicaciones de Voz sobre Banda Ancha



VI. Propuesta de Normativa para el Servicio de Telecomunicaciones de Voz sobre Banda Ancha

- La autoridad debe promover las condiciones que favorezcan la incorporación de los avances tecnológicos necesarios para que los consumidores puedan disponer de más y mejores servicios de telecomunicaciones. De la misma manera, se debe favorecer el desarrollo y fortalecimiento de la infraestructura de redes y servicios de telecomunicaciones, para optimizar su utilización en beneficio de la comunidad en general.
- Los avances tecnológicos permiten en la actualidad transportar comunicaciones de voz bajo la forma de paquetes de datos mediante el protocolo IP (Internet Protocol) u otros semejantes y ofrecer este servicio a la comunidad en general. Para estos efectos es también posible utilizar la red de Internet como medio principal de acceso y de conmutación y/o transmisión.
- Para ofrecer y prestar este servicio a la comunidad en general, se requiere la habilitación previa a través de la obtención de una concesión de servicio público de telecomunicaciones.
- Este servicio es técnicamente compatible con la red pública telefónica, permitiendo su interoperabilidad, en términos de que efectuada la debida interconexión con dicha red, es posible que los usuarios de dicho servicio y los usuarios del servicio público telefónico se comuniquen entre sí dentro y fuera del territorio nacional.
- Para estos efectos es necesario asignar la numeración correspondiente para los usuarios de este servicio, conforme lo dispone el artículo 3° del Plan Técnico Fundamental de Numeración Telefónica.



- Finalmente, para satisfacer las finalidades antes señaladas, es menester el establecimiento de la normativa técnica correspondiente que asegure el buen funcionamiento del servicio de la referencia, permitiendo la debida introducción de la tecnología que lo sustenta en beneficio de los usuarios.

Algunas Definiciones

- **Banda Ancha de Internet:** Conexión permanente de un usuario a un prestador de servicios, con el suficiente ancho de banda como para soportar al menos la transmisión de voz de manera bidireccional.
- **Servicio Público de Telecomunicaciones de Voz sobre Banda Ancha:** Servicio público de telecomunicaciones que permite la prestación de comunicaciones de voz a sus usuarios utilizando el protocolo IP, u otro semejante, para permitir su transporte dentro de la red Internet y hacia o desde la red pública telefónica.
- **Servicio de Acceso a Internet de banda ancha:** Servicio que permite acceder a la información y aplicaciones disponibles en la red Internet por medio de una conexión dedicada de banda ancha.
- **Usuario:** Persona natural o jurídica que contrata y/o utiliza el servicio de comunicaciones sobre banda ancha, y que además accede por su cuenta a la red Internet con banda ancha.
- **Proveedor de Acceso a Internet, ISP:** Persona natural o jurídica que presta el servicio de acceso a Internet de banda ancha, de conformidad a la Ley General de Telecomunicaciones y su normativa complementaria.



Operación del Servicio Público Telefónico

- Los sistemas del Servicio Público de Telecomunicaciones de Voz sobre Banda Ancha (SPTVBA) se estructuran libremente en base a cuatro elementos: enlace de acceso a Internet de banda ancha contratado por el usuario; hardware y software para permitir el establecimiento y gestión de la llamada vía Internet; dispositivo para interconexión con la red pública telefónica conmutada y central o nodo de conmutación.
- Se espera que el usuario del servicio pueda definir qué equipos instala dentro de su hogar, sin perjuicio de aquellos que le proponga la concesionaria, de manera de evitar que se le obligue al usuario a instalar equipos que limiten el uso de aplicaciones y dispositivos que permitan el tráfico de voz.
- Las concesionarias de SPTVBA podrán instalar sus propios sistemas o usar los de otras empresas, sean éstas concesionarias, permisionarias o terceros (ISPs, empresas de servicios).
- La zona de servicio de las concesionarias del SPTVBA abarcará todo el territorio nacional. La concesionaria de SPTVBA no estará obligada a prestar su servicio si el solicitante no posee acceso a una conexión de banda ancha.
- Las comunicaciones que se realicen entre usuarios del servicio y con otros usuarios de Internet, se establecerán libremente, en conformidad con el tratamiento similar de las demás aplicaciones de Internet.



Interconexión con la Red Pública Telefónica

- Las concesionarias de SPTVBA establecerán libremente las interconexiones con otras concesionarias del SPTVBA y con la red pública telefónica, que requieran para su operación, según lo dispuesto en la normativa establecida para la interconexión de los servicios del mismo tipo.

Usuarios

- Para ser usuario del SPTVBA, se requerirá contratar o proveerse por su cuenta de acceso de banda ancha a la red de Internet. Por tanto, la relación jurídico-comercial respecto de dicho acceso y todas las responsabilidades que de ella se deriven, relacionará al usuario directamente con el suministrador del acceso.
- En los casos en que el acceso de banda ancha a la red de Internet sea provisto por quien ofrece o proporciona el SPTVBA, no se aplicará la presente normativa en discusión, por tratarse de casos de provisión de servicio público telefónico. La concesión de SPTVBA no habilitará para efectuar esa provisión conjunta, debiendo existir una concesión de servicio público telefónico para tal efecto.
- Las concesionarias de SPTVBA prestarán el servicio a sus usuarios, cualquiera sea la ubicación física desde la cual éstos accedan a la red Internet en cada comunicación, sin que puedan establecerse discriminaciones ni distinciones de ninguna especie en consideración a esta circunstancia.
- Las concesionarias que ofrezcan el servicio de comunicaciones destinadas u originadas por usuarios de la red pública telefónica, deberán considerar para sus propios usuarios el cumplimiento del mismo régimen normativo de derechos y obligaciones vigente para aquéllos, en lo que resulte aplicable según la naturaleza del servicio.



- En caso de duda respecto de la forma en que deben entenderse y aplicarse tales derechos y obligaciones, o de las excepciones que debieran considerarse dada la naturaleza del servicio, resolverá la Subsecretaría de Telecomunicaciones, de oficio o a petición de parte, en el ejercicio de sus facultades legales, en especial las conferidas por los artículos 6º, 7º y 28º bis de la ley.
- Las concesionarias de SPTVBA mantendrán permanentemente actualizada en su sitio web con un desfase no superior a 24 horas, una nómina con la individualización de sus usuarios, haciendo mención de su nombre, domicilio legal en el país y número asignado para recibir comunicaciones.

VI. Consideraciones finales

Numeración

- La Subsecretaría de Telecomunicaciones asignará la numeración correspondiente, según lo disponen los artículos 3º y 6º del Plan Técnico Fundamental de Numeración Telefónica para asegurar que los usuarios de las concesionarias del SPTVBA y los de las concesionarias del servicio público telefónico puedan comunicarse entre ellos dentro y fuera del territorio nacional, conforme con la naturaleza de aquel servicio.
- Debe establecerse la estructura de numeración que se utilizará para este servicio, esta estructura debe recoger las características de independencia de la ubicación geográfica del servicio.



Régimen transitorio

- Durante los primeros 18 meses siguientes a la entrada en vigencia de la presente normativa, se asignará exclusivamente numeración de Servicio Público Telefónico Local a las concesionarias de SPTVBA. Una vez transcurrido dicho plazo, se hará uso de la numeración especial antes definida, la que estará en concordancia con la numeración que se defina a nivel internacional para las prestaciones de este tipo.

VII. Consideraciones finales

El Gobierno ha elaborado una propuesta regulatoria, en la cual se define la concesión para Servicio Público de Telecomunicaciones de Voz sobre Banda Ancha, estableciendo los derechos y obligaciones que los proveedores y consumidores disponen.

La regulación para el funcionamiento de los servicios VoIP pretende impulsar el desarrollo de nuevos servicios a los usuarios y de aprovechar las nuevas tecnologías para el desarrollo del sector de telecomunicaciones.

La regulación que se somete a consulta se ajusta a la naturaleza del servicio a regular, procurando aprovechar la eficiencia propia del avance tecnológico, abriendo nuevos espacios de competencia y respetando los principios regulatorios generales.

En el soporte de esta propuesta está presente lo fundamental que es la adecuada remuneración de las inversiones en infraestructura, de tal forma que existan los incentivos adecuados para su expansión y fortalecimiento.



La propuesta regulatoria se hace en el momento adecuado. La convergencia tecnológica y el desarrollo de las redes a escala planetaria hacen inevitable que los servicios de Telecomunicaciones sobre Banda Ancha sean una realidad presente, y es una obligación para la autoridad el facilitar las condiciones para su adecuada provisión al público en general. De la capacidad que tengamos como país depende que seamos capaces de adoptar los cambios y hacerlos propios en beneficio del interés nacional.

Anexo C

Manual de Usuario MTA G302 RedVoice

1. CARACTERÍSTICAS ADAPTADOR VHS-VOIP

El adaptador se utiliza para conectar el teléfono al adaptador de voz VoIP. Se puede utilizar para conectar:

- 2 puertos para teléfonos FXS
- Protocolo SIP
- Operación en IP-Softphone o como Proxy de SIP
- Operación en modo de conmutación de voz VoIP
- Operación en modo de conmutación de voz VoIP
- Opciones para priorizar la voz
- Códigos G.729 y G.723.1, G.711 y G.711.1

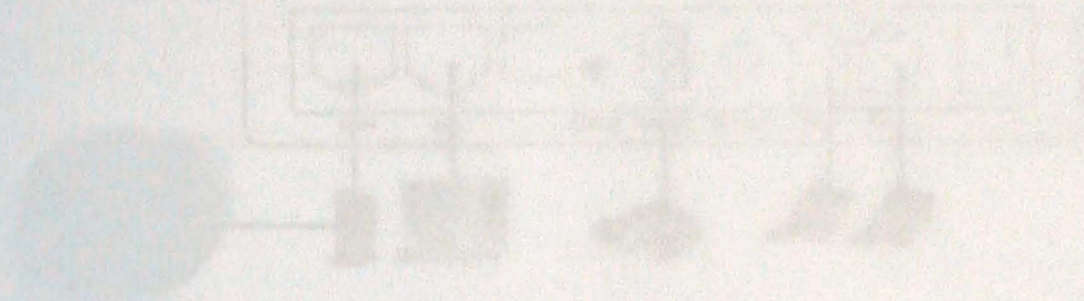


Conexiones del adaptador

- WAN: puerto para conectar el adaptador al router de red
- LAN: puerto para conectar el adaptador al PC
- DVI: conector a la consola de administración
- Tel1 y Tel2: puertos de conexión de los teléfonos al adaptador

Anexo C

Manual de Usuario MTA G302 RedVoiss



Kit del Adaptador

El kit incluye los cables necesarios:

- 1 adaptador de voz MTA G302
- 1 cable de poder para conectar el equipo a la corriente
- 1 cable Ethernet para conectar el adaptador al PC
- 1 cable telefónico para conectar el teléfono al adaptador

Para consultar o recibir asistencia con el adaptador de voz VoIP, consulte el sitio web de RedVoiss (www.redvoiss.com) o al soporte técnico al 1-800-123-4567.

I. CARACTERÍSTICAS ADAPTADOR MTA G302

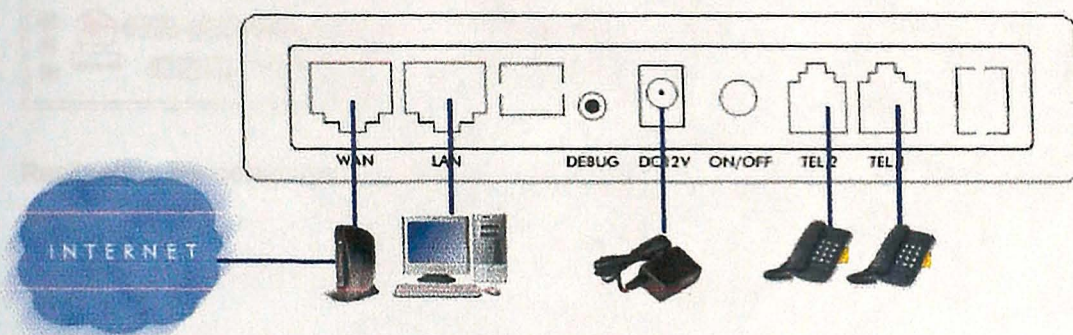
Este adaptador se utiliza preferentemente en conexiones domiciliarias o de empresas pequeñas. Cuenta con:

- 2 puertas para teléfonos FXS
- Protocolo SIP
- 2 puertas ethernet (WAN/LAN)
- Operan en IP-Sharing o como Router de NAT hacia la Lan
- Operan en accesos a Internet con DHCP, PPPoE o IP fija
- Qos para priorizar la voz
- Codecs G.729 a,b,ab, G.723.1, G.711 (a/u law)



Conexiones del adaptador

- WAN: puerto para conectar el módem de banda ancha.
- LAN: puerto para conectar el PC o la red interna.
- DC12V: conector a la corriente eléctrica.
- Tel1 y Tel2: puertos de conexión de para los aparatos telefónicos.



Kit del Adaptador

En todas las cajas encontrará:

- 1 adaptador de Voz MTA G302.
- 1 cable de poder para conectar el equipo a la corriente.
- 1 cable Ethernet para conectar el adaptador al PC
- 1 cable telefónico para conectar el aparato telefónico al adaptador.

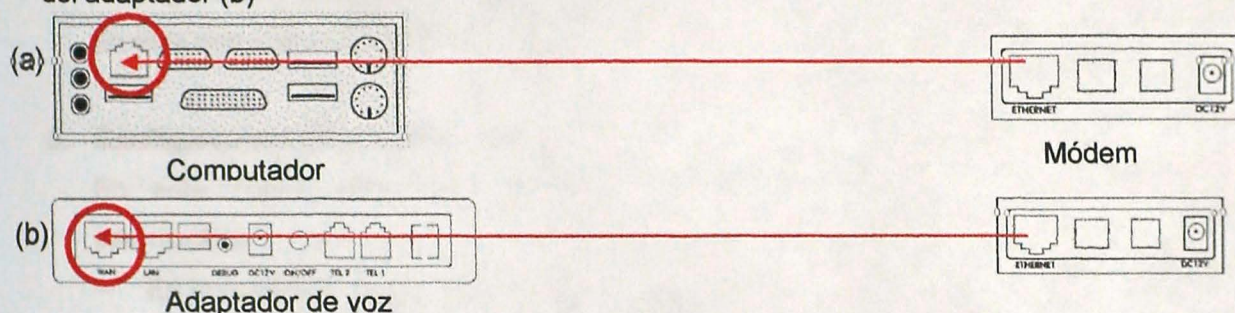
Para consultas o ayuda contáctese con el departamento de soporte técnico al 56-2-2408555 (Santiago) o a soporte@redvoiss.net

Para activar el servicio de telefonía por Internet usted debe instalar y configurar la conectividad IP del adaptador.

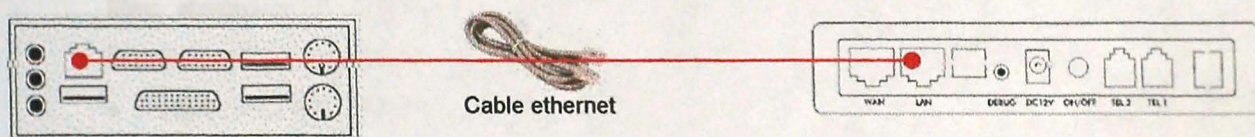
II. INSTALACIÓN DEL ADAPTADOR

Antes de realizar las siguientes conexiones apague el computador y el módem de Internet.

1. Desconecte del computador el cable (ethernet) que lo une al módem (a) y conéctelo a la puerta WAN del adaptador (b)



2. Con el cable (ethernet) provisto, conecte el PC a la puerta LAN del adaptador.



3. Realizadas las conexiones, encienda los equipos en el siguiente orden: módem, adaptador de voz y PC.

III. CONFIGURACIÓN IP DEL ADAPTADOR

Antes de realizar esta configuración revise si su conexión a Internet es a través de cable modem o ADSL..

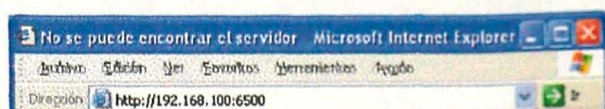
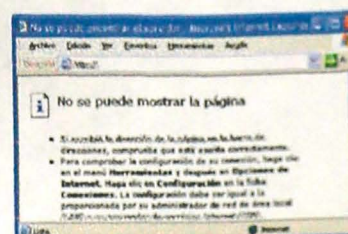
1. CONEXIÓN A INTERNET A TRAVÉS DE CABLE MODEM

Para realizar esta configuración siga los siguientes pasos:

1. Abra un browser o ventana del explorador de Internet, para acceder a la administración del adaptador.

Importante: en esta etapa de la configuración IP su PC no tiene acceso a Internet.

2. Digite la siguiente dirección: <http://192.168.100.1:6500>.



3. A continuación el sistema le solicitará un login-ID y un password. En ambos casos digite la palabra **user** y presione **LOGIN**.

Welcome to S-MTA Web Setting Page.
Please input Login-ID and Password.

Login-ID	
Password	
LOGIN	

4. Aparecerá en pantalla el menú de configuración de su equipo.

WAN Configuration

WAN Access Interface	☐ PPPoE ☒ Ethernet
PPPoE User Name	
PPPoE User Password	(write only)
Hostname (Required by some ISPs)	
Domain (Required by some ISPs)	

a. **Configuración WAN** (WAN configuration)

En este menú sólo seleccione la opción Ethernet.

b. **Configuración IP** (IP configuration):

En este menú sólo debe modificar la siguiente información:

- En la opción **IP Type**, seleccione **Dynamic IP**
- En el punto **Mac Cloning** debe seleccionar **Cloning Mac Address** e ingresar la MAC de su equipo.

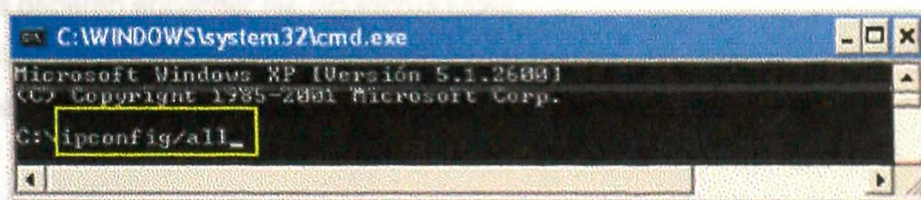
Para obtenerla realice el siguiente procedimiento:

- Abra una ventana del sistema DOS: En su PC, vaya a la opción Inicio – ejecutar. Digite **cmd** (en PCS con Windows 2000 o superior) o **command** (para Windows 98) y se desplegará una ventana de DOS.

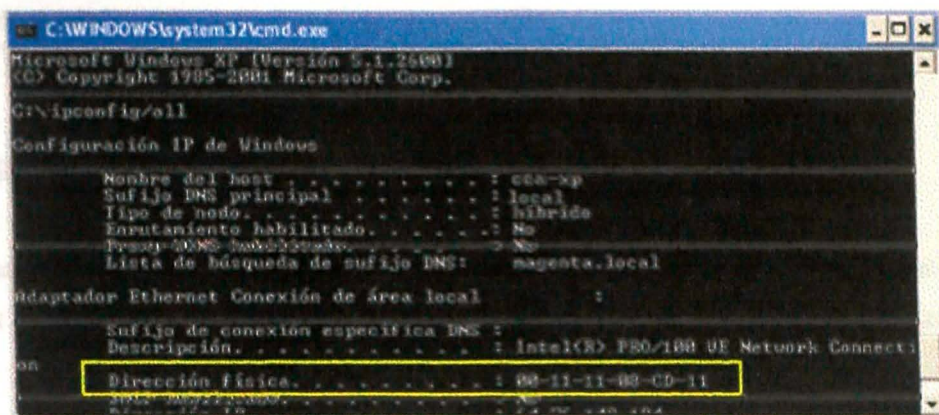
IP Configuration

IP Type	☒ Dynamic IP ☐ Static IP
IP Address	
Gateway IP	
Subnet Mask	
DNS Server Configuration	☐ Automatic ☒ Manual
Primary DNS IP	
Secondary DNS IP	
Mac Cloning	☐ Original Mac Address ☒ Cloning Mac Address
NTP	☐ Enable ☒ Disable
Primary NTP Server Address	
Secondary NTP Server Address	
TIME Zone (+HhMm or -HhMm)	
MTU size	☒ Automatic ☐ Manual

- En ella, escriba **ipconfig/all** y se desplegará toda la información de su PC.



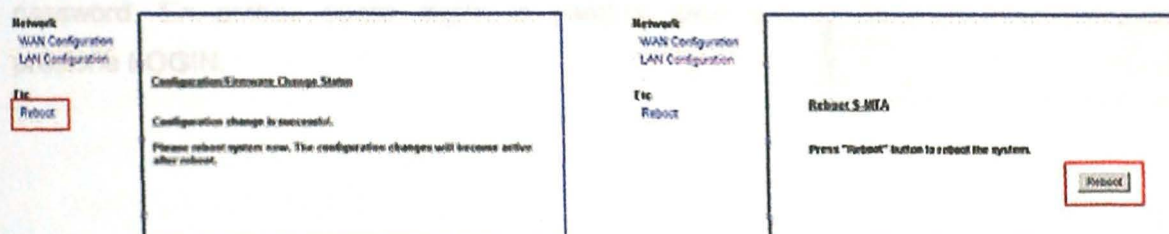
- El punto **Dirección física** corresponde a la MAC de su PC.



- Ingresados los parametros definidos para configuración WAN e IP, presione **SUBMIT** (al final de la pantalla) y el equipo los guardará.

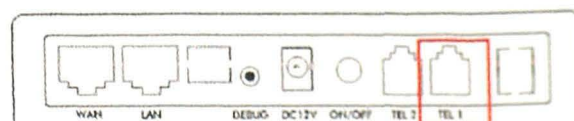
MDI/MDIX mode (Ethernet port connection type)	☒ Auto ☐ Direct cable only (MDI) ☐ Cross cable only (MDIX)
ARP timeout	20 minute(s)
Submit	

- Una vez almacenados los datos presione la opción **Reboot**, que se encuentra al lado izquierdo de la pantalla y luego al lado derecho de la misma. De esta forma activará los cambios en el sistema. Realizado este paso su PC ya tiene acceso a Internet. Espere un minuto y compruébelo.



- En el adaptador se deberán encender las siguientes luces:
 - WAN: que indica que hay actividad en el enlace a Internet (esta luz debe parpadear).
 - TEL 1: se encendera indicando que la línea telefonica 1 está activa.

- Conecte su aparato telefónico a la puerta TEL 1 del adaptador. Levante el auricular y corrobore que tenga tono de marcar.



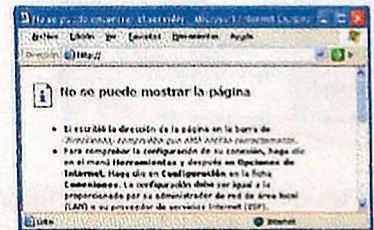
Nota: si cambia de tipo de conexión, deberá realizar nuevamente la configuración de su adaptador según la nueva conexión contratada.

2. CONEXIÓN A INTERNET A TRAVÉS DE ADSL

Antes de comenzar con la configuración comuníquese con su proveedor de ADSL y solicite el nombre de usuario y clave de su conexión de internet. Esta información le será solicitada para la configuración WAN de su equipo.

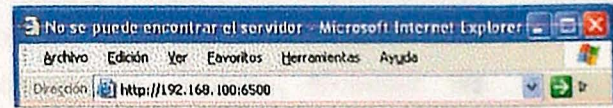
Para realizar esta configuración siga los siguientes pasos:

1. Abra un browser o ventana del explorador de Internet, para acceder a la administración del adaptador.



Importante: en esta etapa de la configuración IP su PC no tiene acceso a Internet

2. Digite la siguiente dirección: <http://192.168.100.1:6500>.



3. A continuación el sistema le solicitará un login-ID y un password. En ambos casos digite la palabra **user** y presione **LOGIN**.

Welcome to S-MTA Web Setting Page.
Please input Login-ID and Password.

Login-ID	
Password	
LOGIN	

4. Aparecerá en pantalla el menú de configuración de su equipo.

a. **Configuración WAN** (WAN configuration)

En este menú seleccione la opción PPPoE. A continuación ingrese en los campos **PPPoE User Name** y **PPPoE User Password**, el Usuario y Contraseña de su conexión de Internet que le proporcione su proveedor de ADSL.

b. **Configuración IP** (IP configuration):

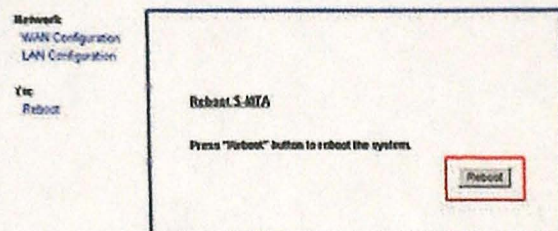
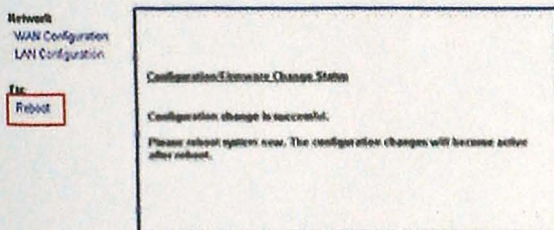
En este menú sólo debe modificar la siguiente información:

En la opción **IP Type**, seleccione **Dynamic IP**

- c. Ingresados los parametros anteriores presione **SUBMIT** (al final de la pantalla) y el equipo los guardará.

5. Una vez almacenados los datos presione la opción **Reboot**, que se encuentra al lado izquierdo de la pantalla y luego al lado derecho de la misma, de tal forma de activar los cambios en el sistema. Realizado este paso su PC ya tiene acceso a Internet (se debe esperar alrededor de un minuto).

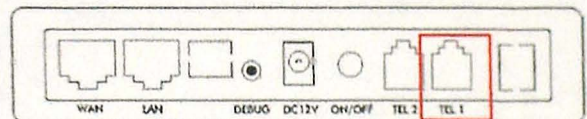
6. En el adaptador se deberán encender las



siguientes luces:

- WAN: que indica que hay actividad en el enlace a Internet (esta luz debe parpadear).
- TEL 1: se encendera indicando que la línea telefonica 1 está activa.

7. Conecte su aparato telefónico a la puerta TEL 1 del adaptador. Levante el auricular y corrobore que tenga **tono de marcar**.



Nota: si cambia de tipo de conexión, deberá realizar nuevamente la configuración de su adaptador según la nueva conexión contratada.

Para la realización del presente trabajo, se elaboró una encuesta dirigida a estudiantes de tercero y cuarto niveles de enseñanza media, así como también a universitarios y docentes en general de Villa.

Para ello se presentan la carta dirigida a los docentes y los estudiantes por el investigador y la encuesta en cuestión.

Anexo D

Encuesta

Para la realización del presente trabajo, se elaboró una encuesta dirigida a estudiantes de tercero y cuarto medios de enseñanza media, así como también a universitarios y usuarios en general de VoIP.

UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA

Para ello se presentan la carta dirigida a los colegios a los cuales se fue a encuestar y la encuesta en cuestión.

SNES

PRESENTE

Junto con estudiantes, mediante el presente voy a recibir y solicitar lo siguiente:

Mi nombre es Luis Bernardo Cárdenas Bello, alumno de grado de la carrera de Ingeniería Ejecución Informática, de la Universidad de la Frontera de Temuco, actualmente estoy realizando un Trabajo de Tesis denominado "Comunicaciones de Voz sobre IP y los distintos tipos de tecnología para su transporte". Para ello es necesario recopilar información y antecedentes sobre el uso de tecnologías de Voz sobre IP.

Por lo anteriormente expuesto, solicito a Ud. Tener a bien solicitar la recolección de dicha información mediante encuesta, entregando a los alumnos de 4° medio y profesores de su colegio. Cabe señalar que esta información contribuirá de manera relevante al desarrollo y elaboración de mi Trabajo.

Sin otro particular, y esperando que mi solicitud sea de su agrado, quedo a la espera de su respuesta.

Saluda Atentamente a Ud.

Luis Bernardo Cárdenas Bello

Alumno de la carrera de Ingeniería Ejecución Informática

LUIS BERNARDO CÁRDENAS BELLO

C.I. 15.000.000



UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA

Facultad de Ingeniería, Ciencias y Administración

Carrera Ingeniería Ejecución Informática

SRES.

PRESENTE

Junto con saludarles, mediante el presente vengo a exponer y solicitar lo siguiente:

Mi nombre es Luis Bernardo Cárdenas Bravo, alumno memorista de la Carrera de Ingeniería Ejecución Informática, de La Universidad de La Frontera de Temuco, actualmente estoy realizando mi Trabajo de Título denominado "Comunicaciones de Voz sobre IP y los distintos tipos de tecnología para su transporte", motivo por el cual necesito recopilar información y antecedentes sobre el uso de tecnologías de Voz sobre IP.

Por lo anteriormente expuesto, solicito a Ud. Tenga a bien, autorizar la obtención de dicha información mediante encuesta, trabajando con los alumnos de 4º medio y profesores de su colegio. Cabe señalar que dicha información contribuirá de manera relevante al desarrollo y elaboración de mi Trabajo.

Sin otro particular, y esperando que mi solicitud tenga una favorable acogida.

Saluda Atentamente a Ud.

LUIS CÁRDENAS BRAVO

C.I. 15258969-7

1. ¿Donde te conectas a Internet?

- a) Casa
- b) Colegio / Liceo
- c) Ciber café, amigos u otro lugar
- d) Todas las anteriores

2. ¿Conoces Voz sobre IP o Telefonía IP a través de Internet?

- a) Si
- b) No

3. Si la respuesta anterior fue afirmativa, has utilizado algún cliente VoIP? ¿Cuál?

- a) Skype
- b) Gizmo
- c) Google Talk
- d) Msn Messenger
- e) Yahoo Messenger
- f) Otro, cual?.....

4. ¿Utilizas además algún servicio de mensajería instantánea?

- a) Msn Messenger
- b) Yahoo Messenger
- c) Google talk
- d) Otro
- e) Ninguno

5. Si utilizas mensajería instantánea ¿has utilizado la característica de hablar por voz incorporada en los mensajeros?

- a) Si
- b) No

6. Si la respuesta a la pregunta 5 fue Si, ¿sabías que al utilizar la característica de hablar por voz en Messenger estabas utilizando Voz sobre IP?

- a) Si
- b) No

7. Si la respuesta a la pregunta 4 fue la alternativa E (ninguno), muchas gracias por tu tiempo la encuesta finaliza aquí.

8. ¿Conoces o has visto algún teléfono IP?

- a) Si
- b) No

9. ¿Lo has utilizado?

- a) Si
- b) No

10. ¿Qué usos le das a la telefonía sobre Internet?

- a) Comunicación con amigos
- b) Comunicación con familiares

11. ¿Para usar Voz sobre IP (VoIP) según tu apreciación, es necesario contar con un computador para acceder al servicio?

- a) Si
- b) No

12. Donde utilizas Voz sobre IP (VoIP):

- a) Casa
- b) Colegio/liceo
- c) Ciber café

13. ¿De los siguientes clientes de VoIP, cual te es más familiar o hayas usado recientemente?

- a) Skype
- b) Gizmo
- c) Google Talk
- d) Msn Messenger
- e) Yahoo Messenger
- f) Otro, cual?.....

14. Según tu apreciación, un servicio de Voz sobre IP es:

- a) Más caro que la telefonía tradicional
- b) Más barato que la telefonía tradicional
- c) De igual valor que la telefonía tradicional

15. Respecto de la calidad de voz en VoIP:

- a) Es más nítido que la telefonía tradicional
- b) La comunicación a través de un teléfono tradicional es mas clara
- c) No se aprecia diferencia

16. En la escala del 1 al 3 donde 1 es malo y 3 es bueno, como calificarías VoIP

malo	regular	bueno
1	2	3

17. ¿Conoces algún proveedor que de acceso a telefonía IP?

- a) Si, cuál? _____
- b) No

18. ¿En tu colegio o liceo habían hablado sobre el tema?

- a) Si
- b) No

Anexo E

Valores de llamadas VoIP RedVoiss

PRECIOS EN \$/min IVA INCLUIDO

Destino	Tarifa
AFGANISTAN	325
ALBANIA	125
ALBANIA - MOVIL	235
ALEMANIA	21
ALEMANIA - MOVIL EPLUS	230
ALEMANIA - MOVIL O2	240
ALEMANIA - MOVIL PERSONAL NUMBER	275
ALEMANIA - MOVIL T MOBILE	235
ALEMANIA - MOVIL VODAFONE	235
ANDORRA	45
ANDORRA - MOVIL	325
ANGOLA	178
ANGOLA - MOVIL	263
ANGUILLA	171
ANGUILLA - MOVIL	298
ANTIGUA	155
ANTIGUA - MOVIL	155
ANTILLAS FRANCESAS - GUADELOUPE	150
ANTILLAS FRANCESAS - GUADELOUPE M ^o	365
ANTILLAS FRANCESAS - MARTINIQUE	150
ANTILLAS FRANCESAS - MARTINIQUE MO ^o	426
ANTILLAS HOLANDESES	140
ANTILLAS HOLANDESES - MOVIL CTM	155
ANTILLAS HOLANDESES - MOVIL OTROS	158
ARABIA SAUDITA	178
ARABIA SAUDITA - DHARAN	185
ARABIA SAUDITA - JEDDAH	122
ARABIA SAUDITA - MOVIL	235
ARABIA SAUDITA - RYAOH	122
ARGELIA	130
ARGELIA - MOVIL	198
ARGENTINA	30
ARGENTINA - BUENOS AIRES	9
ARGENTINA - CORDOBA	10
ARGENTINA - LA PLATA	10
ARGENTINA - MAR DEL PLATA	15
ARGENTINA - MENDOZA	9
ARGENTINA - MOVIL	180
ARGENTINA - ROSARIO	11
ARGENTINA - SAN LUIS	20
ARGENTINA - SANTA FE	15
ARGENTINA - ZONA 1	25
ARMENIA	101
ARMENIA - MOVIL	235
ARMENIA - N. KARABAKH	320
ARMENIA - YEREVAN	80
ARUBA	155
ARUBA - MOVIL	250
AUSTRALIA	20
AUSTRALIA - MOVIL	180
AUSTRIA	20
AUSTRIA - MOVIL MOVILKOM	230
AUSTRIA - MOVIL OTROS	230
AUSTRIA - MOVIL T - MOBILE	245
AZERBAIJAN	187
AZERBAIJAN - MOVIL	210
BAHAMAS	55
BAHAMAS - MOVIL	55
BAHREIN	160
BAHREIN - MOVIL	165
BANGLADESH	127
BANGLADESH - CHITTAGONG	100
BANGLADESH - DHAKA	100
BANGLADESH - MOVIL	127
BARBADOS	155
BARBADOS - MOVIL	290
BELGICA	22
BELGICA - MOVIL BASE	370
BELGICA - MOVIL MOVISTAR	313
BELGICA - MOVIL OTROS	370
BELGICA - PROXIMUS	284
BELIZE	195
BELIZE - MOVIL	273
BENIN	104
BERMUDA	85
BERMUDA - MOVIL	85
BHUTAN	206
BIELORRUSIA	260
BIELORRUSIA - MOVIL	275
BOLIVIA	115
BOLIVIA - COCHABAMBA	58
BOLIVIA - LA PAZ	58
BOLIVIA - MOVIL	125
BOLIVIA - SANTA CRUZ	58
BOSNIA HERCEGOVINA	185
BOSNIA HERCEGOVINA - MOVIL	341
BOSNIA HERCEGOVINA - MOVIL ERONET	341
BOTSWANA	142
BOTSWANA - MOVIL	260

Destino	Tarifa
BRASIL	45
BRASIL - BELO HORIZONTE	32
BRASIL - MOVIL	160
BRASIL - RIO DE JANEIRO	20
BRASIL - SAN PABLO	20
BRASIL - ZONA 1	45
BRUNEI	50
BRUNEI - MOVIL	95
BULGARIA	70
BULGARIA - MOVIL	458
BURKINA FASO	250
BURKINA FASO - MOVIL	335
BURUNDI	145
CABO VERDE	325
CAMBOYA	235
CAMBOYA - MOVIL	185
CAMERUN	190
CAMERUN - MOVIL ORANGE	235
CAMERUN - MOVIL OTROS	235
CANADA	20
CHAD	325
CHILE	17
CHILE - 800	0
CHILE - MOVIL H. NOCTURNO	110
CHILE - MOVIL H. NORMAL	125
CHILE - SANTIAGO	15
CHINA	20
CHINA - MOVIL	20
CHIPRE	40
CHIPRE - MOVIL	70
COLOMBIA	70
COLOMBIA - BOGOTA	35
COLOMBIA - CALI	35
COLOMBIA - MEDELLIN	35
COLOMBIA - MOVIL	90
COLOMBIA - PEREIRA	45
COLOMBIA - ZONA 1	40
COMOROS	N/D
CONGO	159
CONGO - MOVIL	235
COREA DEL NORTE	N/D
COREA DEL SUR	21
COREA DEL SUR - MOVIL	61
COSTA RICA	65
COSTA RICA - MOVIL	65
CROACIA	50
CROACIA - MOVIL	256
CUBA	N/D
Destino	Tarifa
DIEGO GARCIA	N/D
DINAMARCA	20
DINAMARCA - MOVIL	239
DJIBOUTI	512
DOMINICA	156
DOMINICA - MOVIL	284
ECUADOR	130
ECUADOR - CUENCA	130
ECUADOR - MOVIL PORTA Y OTROS	210
ECUADOR - MOVIL TELEFONICA	210
ECUADOR - QUITO	130
EGIPTO	199
EGIPTO - MOVIL	235
EL SALVADOR	105
EL SALVADOR - MOVIL 1	122
EL SALVADOR - MOVIL 2	124
EL SALVADOR - ZONA 1	128
EMIRATOS ARABES UNIDOS	256
EMIRATOS ARABES UNIDOS - MOVIL	256
ERITREA	320
ERITREA - MOVIL	320
ESLOVAQUIA	75
ESLOVAQUIA - MOVIL EUROTTEL	225
ESLOVAQUIA - MOVIL ORANGE	225
ESLOVENIA	66
ESLOVENIA - MOVIL	378
ESPAÑA	10
ESPAÑA - MOVIL AMENA	160
ESPAÑA - MOVIL MOVISTAR	160
ESPAÑA - MOVIL OTROS	160
ESPAÑA - MOVIL VODAFONE	160
ESTADOS UNIDOS	15
ESTADOS UNIDOS - ALASKA	40
ESTADOS UNIDOS - HAWAI	40
ESTADOS UNIDOS - ISLAS VIRGENES	40
ESTADOS UNIDOS - PUERTO RICO	40
ESTONIA	30
ESTONIA - MOVIL	425
ETIOPIA	327
ETIOPIA - MOVIL	355

Destino	Tarifa
FILIPINAS	140
FILIPINAS - MANILA	140
FILIPINAS - MOVIL GLOBE	175
FILIPINAS - MOVIL OTROS	175
FILIPINAS - MOVIL SMART	175
FILIPINAS - MOVIL SUN	165
FINLANDIA	39
FINLANDIA - MOVIL	185
FRANCIA	15
FRANCIA - MOVIL BOUYGUES	160
FRANCIA - MOVIL ORANGE	160
FRANCIA - MOVIL OTROS	149
FRANCIA - MOVIL SFR	160
GABON	105
GABON - MOVIL	116
GAMBIA	199
GAMBIA - MOVIL	235
GEORGIA	89
GEORGIA - MOVIL	160
GHANA	99
GHANA - MOVIL	199
GIBRALTAR	51
GIBRALTAR - MOVIL	380
GRANADA	142
GRANADA - MOVIL	284
GRECIA	25
GRECIA - MOVIL 1	195
GRECIA - MOVIL 2	384
GROENLANDIA	N/D
GROENLANDIA - MOVIL	N/D
GUAM	60
GUATEMALA	115
GUATEMALA - MOVIL PCS	139
GUATEMALA - ZONA 1	139
GUAYANA FRANCESA	160
GUAYANA FRANCESA - MOVIL	426
GUINEA	142
GUINEA - MOVIL	235
GUINEA BISSAU	N/D
GUINEA ECUATORIAL	235
GUINEA ECUATORIAL - MOVIL	235
GUYANA	341
HAITI	230
HAITI - MOVIL	284
HOLANDA	36
HOLANDA - MOVIL KPN & VODAFONE	340
HOLANDA - MOVIL OTROS	340
HONDURAS	250
HONDURAS - MOVIL	250
HONG KONG	20
HONG KONG - MOVIL	20
HUNGRIA	25
HUNGRIA - MOVIL	218
INDIA	140
INDIA - AHMEDABAD	140
INDIA - BANGALORE	130
INDIA - BARODA/GUJARAT	140
INDIA - BOMBAY	140
INDIA - CALCUTA	140
INDIA - CHENNAI	140
INDIA - ERNAKULAM	130
INDIA - GANDHINAGAR	140
INDIA - HYDERBAD	140
INDIA - JALANDHAR	140
INDIA - MOVIL ERSTWHILE	132
INDIA - MOVIL PRIVATE	132
INDIA - NEW DELHI	130
INDONESIA	99
INDONESIA - BOGOR	90
INDONESIA - JAKARTA	43
INDONESIA - MALANG	90
INDONESIA - MEDAN	105
INDONESIA - MOVIL 1	165
INDONESIA - MOVIL 2	166
INDONESIA - MOVIL SATELITE	N/D
INDONESIA - SURABAYA	90
INDONESIA - ZONA 1	152
IRAN	124
IRAN - MOVIL	172
IRAQ	235
IRAQ - MOVIL ASIA CELL	252
IRAQ - MOVIL ATHERTEL	750
IRAQ - MOVIL IRQNA	235
IRAQ - MOVIL OTROS	257
IRLANDA	20
IRLANDA - MOVIL	200
ISLA ASCENSION	N/D
ISLA MAURICIO	198
ISLA MAURICIO - MOVIL	235

Anexo E – Valores de llamadas VoIP RedVoiss a diciembre de 2007

Destino	Tarifa	Destino	Tarifa	Destino	Tarifa
ISLA REUNION	235	MEXICO - ZONA 2	50	SAMOA AMERICANA	235
ISLA REUNION - MOVIL	405	MEXICO - ZONA 3	50	SAMOA AMERICANA - MOVIL	223
ISLANDIA	30	MEXICO - ZONA 4	50	SAMOA OCCIDENTAL	447
ISLANDIA - MOVIL	260	MEXICO - ZONA 5	50	SAMOA OCCIDENTAL - MOVIL	583
ISLAS CAIMANES	135	MICRONESIA	267	SAN KITTS & NEVIS	175
ISLAS CAIMANES - MOVIL	242	MOLDOVA	156	SAN KITTS & NEVIS - MOVIL	298
ISLAS COOK	N/D	MOLDOVA - MOVIL	242	SAN MARINO	325
ISLAS FAROE	235	MONACO	40	SAN PEDRO Y MIGUELON	235
ISLAS FUJI	264	MONACO - MOVIL	365	SAN PEDRO Y MIGUELON - MOVIL	458
ISLAS FUJI - MOVIL	364	MONGOLIA	150	SAN TOME Y PRINCIPE	N/D
ISLAS MALVINAS	N/D	MONTENEGRO	155	SAN VICENTE	135
ISLAS MARSHAL	337	MONTENEGRO - MOVIL	341	SAN VICENTE - MOVIL	265
ISLAS NORFOLK	N/D	MONTERRAT	185	SANTA HELENA	N/D
ISLAS SOLOMON	N/D	MONTERRAT - MOVIL	185	SANTA LUCIA	N/D
ISLAS TURCAS Y CAICOS	145	MOZAMBIQUE	155	SANTA LUCIA - MOVIL	N/D
ISLAS TURCAS Y CAICOS - MOVIL	298	MOZAMBIQUE - MOVIL	220	SENEGAL	199
ISLAS VIRGENES BRITANICAS	156	MYANMAR	412	SENEGAL - MOVIL	278
ISLAS VIRGENES BRITANICAS - MOVIL	213	MYANMAR - MOVIL	412	SERBIA	105
ISRAEL	25	NAMIBIA	142	SERBIA - MOVIL	278
ISRAEL - MOVIL	97	NAMIBIA - MOVIL	270	SEYCHELLES	199
ITALIA	20	NAURU	N/D	SIERRA LEONA	213
ITALIA - MOVIL 3G	260	NEPAL	313	SIERRA LEONA - MOVIL	235
ITALIA - MOVIL ELSACOM	234	NICARAGUA	155	SINGAPUR	20
ITALIA - MOVIL HG3	200	NICARAGUA - MOVIL	260	SINGAPUR - MOVIL	20
ITALIA - MOVIL TIM Y RESTO	200	NICARAGUA - MOVIL BELLSOUTH	235	SIRIA	325
ITALIA - MOVIL VODAFONE/OMNITEL	260	NIGER	156	SIRIA - MOVIL	325
ITALIA - MOVIL WIND	260	NIGERIA	91	SOMALIA	N/D
IVORY COAST	160	NIGERIA - LAGOS	75	SRI LANKA	235
IVORY COAST - MOVIL	235	NIGERIA - MOVIL	235	SRI LANKA - MOVIL	235
JAMAICA	106	NIUE	N/D	SRI LANKA - ZONA 1	235
JAMAICA - MOVIL C&W	269	NORUEGA	36	SUDAFRICA	65
JAMAICA - MOVIL DIGICEL	256	NORUEGA - MOVIL	205	SUDAFRICA - MOVIL	185
JAMAICA - MOVIL OCEANIC	259	NUEVA CALEDONIA	325	SUDAN	187
JAPON	30	NUEVA ZELANDA	25	SUDAN - MOVIL	235
JAPON - MOVIL	185	NUEVA ZELANDA - MOVIL OTROS	307	SUECIA	20
JORDANIA	128	NUEVA ZELANDA - MOVIL VODAFONE	307	SUECIA - MOVIL OTROS	218
JORDANIA - MOVIL	156	OMAN	213	SUECIA - MOVIL PREMIUM	N/D
KAZAJSTAN	141	OMAN - MOVIL	213	SUECIA - MOVIL TELIA	218
KAZAJSTAN - MOVIL	185	PAKISTAN	235	SUIZA	20
KENIA	160	PAKISTAN - ISLAMABAD	235	SUIZA - MOVIL ORANGE/SUNRISE	295
KENIA - MOVIL	275	PAKISTAN - KARACHI	235	SUIZA - MOVIL OTROS	295
KIRGUIZISTAN	185	PAKISTAN - LAHORE	235	SUIZA - MOVIL SWISSCOM	295
KIRGUIZISTAN MOVIL	240	PAKISTAN - MOVIL	170	SURINAM	235
KIRIBATI	N/D	PALAU	499	SURINAM - MOVIL	259
KUWAIT	99	PALESTINA	327	SWAZILADIA	142
KUWAIT - MOVIL	99	PALESTINA - MOVIL	321	SWAZILADIA - MOVIL	262
LAOS	86	PANAMA	62	TADJIKISTAN	156
LAOS - MOVIL	112	PANAMA - CIUDAD DE PANAMA	36	TAILANDIA	50
LATVIA	145	PANAMA - MOVIL	130	TAILANDIA - BANGKOK	35
LATVIA - MOVIL	206	PAPUA NUEVA GUINEA	N/D	TAILANDIA - MOVIL	50
LESOTHO	327	PARAGUAY	140	TAIWAN	20
LESOTHO - MOVIL	355	PARAGUAY - ASUNCION	70	TAIWAN - MOVIL	104
LIBANO	142	PARAGUAY - MOVIL	170	TAIWAN - MOVIL PAGER	106
LIBANO - MOVIL	256	PERU	52	TANZANIA	220
LIBERIA	281	PERU - LIMA	19	TANZANIA - MOVIL	235
LIBERIA - MOVIL	291	PERU - MOVIL	225	THURAYA	N/D
LIBIA	298	PERU - MOVIL LIMA	225	TOGO	235
LIBIA - MOVIL	298	PERU - MOVIL LIMA TELEFONICA	225	TONGA	235
LIECHTENSTEIN	N/D	PERU - RURAL	225	TRINIDAD Y TOBAGO	125
LIECHTENSTEIN - MOVIL	N/D	POLINESIA FRANCESA	242	TRINIDAD Y TOBAGO - MOVIL	265
LITUANIA	80	POLONIA	25	TUNEZ	227
LITUANIA - MOVIL	199	POLONIA - MOVIL	215	TUNEZ - MOVIL	318
LUXEMBURGO	34	POLONIA - VARSOVIA	20	TURKMENISTAN	235
LUXEMBURGO - MOVIL	305	PORTUGAL	25	TURQUIA	160
MACAO	117	PORTUGAL - MOVIL	250	TURQUIA - ANKARA	65
MACAO - MOVIL	117	PORTUGAL - MOVIL ROAMING	250	TURQUIA - ESTAMBUL	65
MACEDONIA	135	QATAR	327	TURQUIA - MOVIL	212
MACEDONIA - MOVIL	355	QATAR - MOVIL	325	TUVALU - MOVIL	N/D
MADAGASCAR	235	REINO UNIDO	15	UCRANIA	125
MADAGASCAR - MOVIL	276	REINO UNIDO - MOVIL MMO2	210	UCRANIA - MOVIL	150
MADAGASCAR - MOVIL SPACE	N/D	REINO UNIDO - MOVIL NTS	350	UGANDA	171
MALASIA	25	REINO UNIDO - MOVIL ORANGE	210	UGANDA - MOVIL	159
MALASIA - MOVIL	50	REINO UNIDO - MOVIL OTROS	210	URUGUAY	85
MALAWI	55	REINO UNIDO - MOVIL T - MOBILE	210	URUGUAY - MOVIL	220
MALAWI - MOVIL	71	REINO UNIDO - MOVIL VODAFONE	210	UZBEKISTAN	99
MALDIVES	325	REPUBLICA CENTRAL AFRICANA	200	UZBEKISTAN - MOVIL	100
MALI	260	REPUBLICA CHECA	25	VANUATU	N/D
MALI - IKATEL MOVIL	305	REPUBLICA CHECA - MOVIL	170	VENEZUELA	32
MALI - MOVIL	275	REPUBLICA DEMOCRATICA DEL CONGO	357	VENEZUELA - CARACAS	25
MALTA	125	REPUBLICA DEMOCRATICA DEL CONGO -	325	VENEZUELA - MOVIL 1	180
MALTA - MOVIL	408	REPUBLICA DEMOCRATICA DEL CONGO -	N/D	VENEZUELA - MOVIL 2	180
MARRUECOS	227	REPUBLICA DOMINICANA	70	VIETNAM	235
MARRUECOS - MOVIL	331	REPUBLICA DOMINICANA - MOVIL	147	VIETNAM - HANOI	235
MAURITANIA	284	RUANDA	142	VIETNAM - HO CHI MINH CITY	235
MAURITANIA - MOVIL	341	RUMANIA	107	VIETNAM - MOVIL	235
MAYOTTE	426	RUMANIA - BUCAREST	85	WALLIS Y FORTUNA	N/D
MAYOTTE - MOVIL	450	RUMANIA - MOVIL MOBIFONE	296	YEMEN	165
MEXICO - CIUDAD DE MEXICO	25	RUMANIA - MOVIL OTROS	296	YEMEN - MOVIL	201
MEXICO - GUADALAJARA	25	RUSIA	52	ZAMBIA	85
MEXICO - MONTERREY	25	RUSIA - MOSCOW	20	ZAMBIA - MOVIL	242
MEXICO - MOVIL	250	RUSIA - MOVIL	48	ZIMBABWE	75
MEXICO - RESTO	80	RUSIA - SAN PETERSBURGO	20	ZIMBABWE - MOVIL	142
MEXICO - ZONA 1	36	SAIPAN	N/D	ZIMBABWE - MOVIL ECONET	377

GLOSARIO

- **Anfitrión (Host):** Cualquier computadora de usuario final que se conecta a una red.
- **Asymmetric Digital Subscriber Line:** Método para aumentar la velocidad de transmisión en un cable de cobre. ADSL facilita la división de capacidad en un canal con velocidad más alta para el suscriptor, típicamente para transmisión de vídeo, y un canal con velocidad significativamente más baja en la otra dirección.
- **Asynchronous Transfer Mode:** ATM es una tecnología de conmutación de red que utiliza celdas de 53 bytes, útil tanto para LAN como para WAN, que soporta voz, vídeo y datos en tiempo real y sobre la misma infraestructura. Utiliza conmutadores que permiten establecer un circuito lógico entre terminales, fácilmente escalable en ancho de banda y garantiza una cierta calidad de servicio (QoS) para la transmisión. Sin embargo, a diferencia de los conmutadores telefónicos, que dedican un circuito dedicado entre terminales, el ancho de banda no utilizado en los circuitos lógicos ATM se puede aprovechar para otros usos.
- **Backbone:** Red de columna vertebral, es cualquier red que forme la interconexión central entre redes.
- **Calidad de Servicio (QoS):** Es la capacidad de un elemento de la red (aplicación, anfitrión o enrutador) de proveer un nivel de aseguramiento para que ese tráfico y los requerimientos de servicio puedan ser satisfechos.
- **Codec:** Algoritmos de Compresión/Descompresión. Se utilizan para reducir el tamaño de los datos multimedia, tanto audio como vídeo. Compactan (codifican) un flujo de datos multimedia cuando se envía y lo restituyen (decodifican) cuando

se recibe. Si alguna vez recibes un fichero o una llamada telefónica y no puedes escuchar nada, lo más probable es que la aplicación que utilizas no soporte el codec con el que se han codificado los datos. Entre los codec de audio más extendidos se encuentran: GSM (Global Standard for Mobile Communications), ADPCM, PCM, DSP TrueSpeech, CCITT y Lernout & Hauspie. Y entre los codec de vídeo tenemos a Cinepak, Indeo, Video 1 y RLE.

- **Datagrama:** Unidad básica de información que pasa a través de una red TCP/IP. Contiene las direcciones, fuente y destino, entre otras cosas.
- **DHCP:** Sigla en inglés de Dynamic Host Configuration Protocol, es un protocolo de red que permite a los nodos de una red IP obtener sus parámetros de configuración automáticamente. Se trata de un protocolo de tipo cliente/servidor en el que generalmente un servidor posee una lista de direcciones IP dinámicas y las va asignando a los clientes conforme éstas van estando libres, sabiendo en todo momento quién ha estado en posesión de esa IP, cuánto tiempo la ha tenido y a quién se la ha asignado después.
- **DNS:** Sistema de Nombre de Dominio (Domain Name System), es un sistema de base de datos distribuida en línea, la cual es utilizada para transformar nombres de máquinas en direcciones IP para que puedan ser más legibles.
- **Eco:** El eco se define como una reflexión retardada de la señal acústica original.
- **Ethernet:** Tecnología para redes de área local, la cual proporciona un sistema de entra de mejor esfuerzo basado en la tecnología CSMA/CD.

- **Extranet:** Red que permite a una empresa compartir información contenida en su Intranet con otras empresas y con sus clientes. Las extranets transmiten información a través de Internet y por ello incorporan mecanismos de seguridad para proteger los datos.
- **FoIP:** Fax over IP, capacidad de enviar fax sobre IP.
- **Gateway:** El gateway es el elemento encargado de hacer de puente entre la red telefónica convencional (PSTN) y la red IP. Cuando un teléfono convencional trata de hacer una llamada IP, alguien tiene que encargarse de convertir la señal analógica en un caudal de paquetes IP, y viceversa. Esta es una de las funciones del gateway, que también ofrece una manera de que un dispositivo no IP pueda comunicarse con otro IP. Por una parte se conecta a una central telefónica, y por la otra a una red IP.
- **Gatekeeper:** El gatekeeper actúa en conjunción con varios gateways, y se encarga de realizar tareas de autenticación de usuarios, control de ancho de banda, encaminamiento IP,... es el cerebro de la red de telefonía IP. No todos los sistemas utilizados por los PSTN's son compatibles (gateway, gatekeeper) entre sí. Este ha sido uno de los motivos que ha impedido que la telefonía IP se haya extendido con mayor rapidez. Actualmente esto se está corrigiendo, y casi todos los sistemas están basados en el protocolo h.323.
- **Global System for Mobile Communications:** GSM es la tecnología telefónica móvil digital basada en TDMA predominante en Europa, aunque se usa en otras zonas del mundo. Se desarrolló en los años 80 y se desplegó en siete países europeos en 1992. Se utiliza en Europa, Asia, Australia, Norteamérica y Chile. Opera en las bandas de 900MHz y 1.8GHz en Europa y en la banda de 1.9GHz PCS en U.S.A. GSM define el sistema celular completo, no sólo el interface radio (TDMA, CDMA, etc.). En 2000 había más de 250 millones de usuarios GSM, lo

que representa más de la mitad de la población mundial de usuarios de telefonía móvil. La codificación de audio del estándar GSM se utiliza en Telefonía IP y en la codificación de audio en ficheros WAV y AIFF.

- **H.323:** Es la recomendación global (incluye referencias a otros estándares, como H.225 y H.245) de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU) que fija los estándares para las comunicaciones multimedia sobre redes basadas en paquetes que no proporcionan una Calidad de Servicio (QoS, Quality of Service) garantizada. Define las diferentes entidades que hacen posible estas comunicaciones multimedia: endpoints, gateways, unidades de conferencia multipunto (MCU) y gatekeepers, así como sus interacciones.
- **IP:** Protocolo Internet, es el protocolo estándar que define a los datagramas IP como la unidad de intercambio de información. Proporciona las bases para el servicio de entrega de paquetes sin conexión y con el mejor esfuerzo. Trabaja en la capa de red.
- **ISDN:** Red digital de servicios integrados – es un tipo de sistema de telefonía en red de circuitos conmutados diseñados para permitir la transmisión digital (en contraposición a analógica) de voz y datos sobre los cables telefónicos de cobre comunes, lo que implica una mejor calidad y mayor velocidad que la disponible con los sistemas analógicos.
- **ITU-T:** (Unión Internacional de Telecomunicaciones) es la organización más importante de las Naciones Unidas en lo que concierne a las tecnologías de la información y la comunicación. En su calidad de coordinador mundial de gobiernos y sector privado, la función de la UIT abarca tres sectores fundamentales, a saber: radiocomunicaciones, normalización y desarrollo.

- **Jitter:** Variación en el retraso ó Jitter, es la variación en los tiempos entre llegadas de los datos a un destino final.
- **Latencia:** Expresión que determina el tiempo que toma un paquete de datos en ir de un punto de origen a un punto destino. También se conoce como Retardo.
- **MTA:** (Multimedia Terminal Adapter), es un adaptador multimedia que sirve para conectar teléfonos tradicionales a líneas telefónicas IP.
- **OSI:** Interconexión de sistemas abiertos (Open Systems Interconnection), es un conjunto de estándares y protocolos de la ISO para la interconexión de sistemas.
- **Paquet Switching:** (conmutación de paquetes). Técnica de conmutación en la cual los mensajes se dividen en paquetes antes de su envío. A continuación, cada paquete se transmite de forma individual y puede incluso seguir rutas diferentes hasta su destino. Una vez que los paquetes llegan a éste se agrupan para reconstruir el mensaje original.
- **PBX:** Centralita (también denominada Central Telefónica para Negocios Privados), es una central telefónica propiedad de una empresa privada, en contraposición con la central que es propiedad de un operador de telecomunicaciones o de una empresa de telefonía.
- **Pérdida de paquetes:** Son paquetes que no llegaron a su destino. Esto puede ser debido a diferentes causas, tales como: la suma de comprobación no es correcta, fallas en el medio físico de transmisión, o bien, por congestiones en los equipos de comunicaciones.
- **Protocolo:** Conjunto de reglas que gobiernan el intercambio de datos entre dos entidades.

- **PSTN:** Red de telefonía pública switchada es decir, el servicio telefónico que se utiliza para hacer llamadas telefónicas comunes.
- **Puerto:** Es una forma genérica de denominar a una interfaz por la cual diferentes tipos de datos pueden ser enviados y recibidos. Dicha interfaz puede ser física, o puede ser a nivel software.
- **Pulse Code Modulation:** Convierte una señal analógica (sonido, voz normalmente) en digital para que pueda ser procesada por un dispositivo digital, normalmente un ordenador. Si, como ocurre en Telefonía IP, nos interesa comprimir el resultado para transmitirlo ocupando el menor ancho de banda posible, necesitaremos usar además un codec.
- **Router:** Un dispositivo físico, o a veces un programa corriendo en un ordenador, que reenvía paquetes de datos de una red LAN o WAN a otra. Basados en tablas o protocolos de enrutamiento, leen la dirección de red destino de cada paquete que les llega y deciden enviarlo por la ruta más adecuada (en base a la carga de tráfico, coste, velocidad u otros factores). Los routers trabajan en el nivel 3 de la pila de protocolos, mientras los bridges y conmutadores lo hacen en el nivel 2.
- **SIP:** Protocolo de inicio de sesión – es un protocolo desarrollado por el Grupo de Trabajo IETF MMUSIC y estándar propuesto para iniciar, modificar y terminar una sesión de usuario interactiva que implica elementos multimedia, tal como video, voz, mensajería instantánea, juegos en línea y realidad virtual.
- **Softswitch:** (conmutación por software). Programa que realiza las funciones de un conmutador telefónico y sustituye a éste al emular muchas de sus funciones de dirigir el tráfico de voz, pero además añade la flexibilidad y las prestaciones propias del tráfico de paquetes.

- **SS7:** El sistema de señalización de canal común numero 7 (SS7) es un estándar global para las telecomunicaciones definidas por el sector de estandarización de las telecomunicaciones (ITU-T) de la unión de telecomunicaciones Internacionales (ITU). El estándar define el protocolo y los procedimientos mediante los cuales los elementos de la red de telefonía switchheada pública (PSTN) intercambian información sobre una red digital para efectuar el ruteo, establecimiento y control de llamadas. La definición de ITU para SS7 permite variantes nacionales tales como el Instituto de Estándares Nacionales Americanos (ANSI) y Bell Communications usados en Norteamérica y el Instituto de Estándares de Telecomunicaciones Europeos (ETSI) usado en Europa.
- **TCP:** Protocolo de Control de Transmision (Transmission Control Protocol), es el protocolo de nivel de transporte TCP/IP estándar que proporciona el servicio de flujo de datos confiable.
- **Telsur:** Nombre del servicio de Internet banda ancha ofrecido por Telefónica del Sur en Temuco y el sur del Chile.
- **UDP:** Protocolo de Datagrama de Usuario (User Datagram Protocol), protocolo estándar TCP/IP que permite a un programa de aplicación de una maquina enviar un datagrama hacia un programa de aplicación de otra maquina. Este protocolo provee un servicio de datagramas poco confiable no orientado a conexión.
- **Voice Over ATM:** La voz sobre ATM permite a un enrutador transportar el tráfico de voz (por ejemplo llamadas telefónicas y fax) sobre una red ATM. Cuando se envía el tráfico de voz sobre ATM éste es encapsulado utilizando un método especial para voz multiplexada AAL5.

- **VoIP:** Voz sobre el protocolo de Internet (también denominado Telefonía IP, telefonía por Internet y Teléfono Digital) es el enrutamiento de conversaciones de voz a través de Internet o cualquier otra red basada en IP.
- **Wide Area Network:** Una red de comunicaciones utilizada para conectar ordenadores y otros dispositivos a gran escala. Las conexiones pueden ser privadas o públicas.