



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

## **TELEFONÍA IP, COMO SOLUCIÓN CON GRANDES VENTAJAS PARA SHARE DE GUATEMALA**

**Emy Marisol Villatoro Milián**

Asesorado por el Ing. Manuel Fernando López Fernández

Guatemala, abril de 2007

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**TELEFONÍA IP, COMO SOLUCIÓN CON GRANDES  
VENTAJAS PARA SHARE DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**EMY MARISOL VILLATORO MILIÁN**

ASESORADO POR EL INGENIERO MANUEL LÓPEZ FERNÁNDEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE  
**INGENIERA EN CIENCIAS Y SISTEMAS**

GUATEMALA, ABRIL DE 2007

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERÍA



### **NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Inga. Alba Maritza Guerrero de López
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	Br. Elisa Yazminda Vides Leiva
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

### **TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADORA	Inga. Virginia Victoria Tala Ayerdi
EXAMINADOR	Ing. Freiry Javier Gramajo López
EXAMINADOR	Ing. César Augusto Fernández Cáceres
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

**HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**TELEFONÍA IP, COMO SOLUCIÓN CON GRANDES  
VENTAJAS PARA SHARE DE GUATEMALA,**

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, en febrero de 2005.

  
Emy Mansol Villatoro Milián

Guatemala, 22 de Diciembre de 2005

Ing. Carlos Alfredo Azurdia Morales  
Coordinador de Privados y Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas  
Facultad de Ingeniería  
Universidad San Carlos de Guatemala

Ing. Azurdia:

Por medio de la presente hago de su conocimiento que he tenido a bien revisar el trabajo de graduación de **EMY MARISOL VILLATORO MILIÁN**, titulado: "**TELEFONÍA IP, COMO SOLUCIÓN CON GRANDES VENTAJAS PARA SHARE DE GUATEMALA**", por lo cual me permito recomendar dicho trabajo final para la respectiva revisión por parte de la comisión de trabajos de graduación de la escuela de Ciencias y Sistemas.

Sin otro particular, me suscribo atentamente,

  
Ing. Manuel López  
ASESOR



Universidad San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 1 de Febrero de 2006

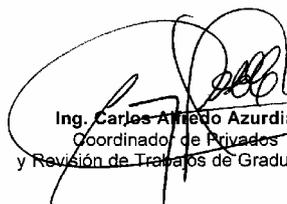
Ingeniero  
**Jorge Armin Mazariegos Rabanales**  
Director de la Escuela de Ingeniería  
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Mazariegos:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación de la estudiante **EMY MARISOL VILLATORO MILIAN**, titulado: "**TELEFONIA IP, COMO SOLUCION CON GRANDES VENTAJAS PARA SHARE DE GUATEMALA**", y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,

  
Ing. **Carlos Alfredo Azurdia**  
Coordinador de Privados  
y Revisión de Trabajos de Graduación



E  
S  
C  
U  
E  
L  
A  
  
D  
E  
  
C  
I  
E  
N  
C  
I  
A  
S  
  
Y  
  
S  
I  
S  
T  
E  
M  
A  
S

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



*"Todo por ti, Cayo Injia, miá!"*  
*Dr. Carlos Martínez Durán*  
*2006: Centenario de su nacimiento.*

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS  
TEL: 24767644

*El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor con el visto bueno del revisor y del Licenciado en Letras, de trabajo de graduación titulado **"TELEFONIA IP, COMO SOLUCIÓN CON GRANDES VENTAJAS PARA SHARE DE GUATEMALA"**, presentado por la estudiante **EMY MARISOL VILLATORO MILLAN**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

**"ID Y ENSEÑAD A TODOS"**



**Ing. Marlon Antonio Pérez Turk**  
Director, Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 13 de Abril 2007

Universidad de San Carlos  
de Guatemala



Facultad de Ingeniería  
Decanato

Ref. DTG.107.07

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al trabajo de graduación titulado: **TELEFONÍA IP, COMO SOLUCIÓN CON GRANDES VENTAJAS PARA SHARE DE GUATEMALA**, presentado por la estudiante universitaria **Emy Marisol Villatoro Milián**, procede a la autorización para la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos  
DECANO



Guatemala, abril de 2007

/cc

## **AGRADECIMIENTOS A:**

### **DIOS**

Por ser un padre bondadoso y ser la luz en mi camino, y regalarme las oportunidades día a día.

### **MIS PADRES**

Nurban Roberto Villatoro Gómez y Celeste Almeda Milián Gámez, por todo el amor, esfuerzo, dedicación, que me han brindado, por los sacrificios que realizaron, y por los valores y principios que me inculcaron con su ejemplo.

### **MIS HERMANOS**

Nurban, Paty y Jorge, por la amistad y el apoyo que siempre me han brindado.

### **MI FAMILIA**

Especialmente a mi sobrina Katherine Alexandra, a mi cuñada Rocío Medina, a mi cuñado Rony Castillo, a mi prima Glenda y a mi abuelita Emilia Gámez, por el apoyo y aliento para seguir adelante.

### **MIS AMIGOS**

A todos los amigos verdaderos que colaboraron conmigo de alguna manera, para llegar a este logro.



## ÍNDICE GENERAL

<b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....</b>	<b>V</b>
<b>LISTA DE SÍMBOLOS.....</b>	<b>VII</b>
<b>GLOSARIO.....</b>	<b>IX</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>XXIII</b>
<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>XXV</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>XXVII</b>
<b>1. PSTN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Historia de las telecomunicaciones.....	1
1.2 Historia de la telefonía .....	3
1.2.1 Historia de telefonía en Guatemala .....	4
1.3 RTC .....	5
1.3.1 RTB .....	8
1.3.1.1 La calidad del cable físico que lo soporta.....	9
1.3.1.2 La tecnología de la central pública del operador.....	10
1.3.1.3 Las interferencias externas.....	10
1.3.2 RSDI.....	10
1.3.2.1 Líneas de RSDI.....	11
1.3.2.2 La velocidad.....	12
1.4 Ventajas RSDI frente a RTB.....	13
1.4.1 Velocidad de transmisión de datos .....	14
1.4.2 Economía .....	14
1.4.3 Ancho de banda regulable e ilimitado.....	15
1.4.4 Efectividad en la transmisión de datos.....	15
1.4.5 Seguridad de las comunicaciones de voz y datos.....	15

1.4.6	Identificación del número llamante.....	15
1.4.7	Múltiple numeración .....	16
1.4.8	Llamada en espera y multiconferencia.....	16
1.4.9	Videoconferencia.....	16
<b>2.</b>	<b>VISTAZO DE LA TELEFONÍA IP.....</b>	<b>19</b>
2.1	¿Qué es la tecnología IP? .....	19
2.2	¿Cómo funciona? .....	19
2.3	¿Qué ofrece la tecnología IP? .....	20
2.4	Características principales.....	21
2.5	Servicios .....	22
2.5.1	Acceso a bases de datos .....	22
2.6	Estándares y protocolos.....	23
2.7	H.323 .....	24
2.7.1	H.323: una extensión del H.320 .....	24
2.7.1.1	Importancia del H.323.....	25
2.7.1.2	Arquitectura de H.323 .....	26
2.7.1.3	Audio, vídeo y datos en el mundo H.323.....	26
2.7.2	SIP .....	27
2.7.3	Direccionamiento.....	29
2.7.4	Señalización .....	30
2.7.5	Compresión de voz.....	30
2.7.6	Transmisión de voz.....	30
2.8	Infraestructura .....	31
2.8.1	Gateways .....	32
2.8.1.1	Interfaces.....	33
2.8.2	Gatekeeper .....	33
<b>3.</b>	<b>EVOLUCIÓN DE LA TELEFONÍA IP.....</b>	<b>35</b>

3.1	Surgimiento.....	36
3.2	Disminución de la congestión provocada por las llamadas de acceso a Internet.....	36
3.3	Desvío de llamadas de acceso a Internet.....	37
3.4	Integración con sistemas heredados .....	38
3.5	Redes de datos frente a redes de voz .....	38
3.6	La telefonía vocal hasta ahora.....	39
3.7	La telefonía vocal con IP.....	40
3.8	Voz sobre Internet.....	40
3.9	Voz sobre la red .....	41
3.10	Tipos de comunicación.....	41
3.10.1	Llamadas teléfono a teléfono.....	41
3.10.2	Llamadas PC a teléfono o viceversa.....	42
3.10.3	Llamadas PC a PC .....	43
3.11	Evolución del mercado de la telefonía sobre IP .....	43
3.11.1	Primeras barreras .....	44
3.11.2	Mejorar la calidad de sonido.....	44
3.12	Ventajas y desventajas de la telefonía IP frente a la telefonía tradicional .....	45
3.12.1	Telefonía IP frente a PSTN.....	45
3.13	Ventajas de la tecnología de voz sobre IP.....	46
<b>4.</b>	<b>PROPUESTA DE TELEFONÍA IP PARA SHARE DE GUATEMALA.....</b>	<b>49</b>
4.1	SHARE.....	49
4.2	Requerimientos básicos para la propuesta .....	49
4.3	Justificación .....	51
4.3.1	Valor agregado de la telefonía IP a SHARE de Guatemala.....	52
4.3.2	Proveedores de telefonía IP .....	53
4.3.2.1	Continex .....	54
4.3.2.2	Siemens .....	55

4.3.2.3	ECSSA .....	57
4.3.2.4	NewCom .....	57
4.3.3	Comparación por componentes .....	58
4.3.4	Comparación por costos .....	63
4.3.5	Comparación respecto al retorno de reinversión .....	66
<b>CONCLUSIONES.....</b>		<b>71</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>		<b>73</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>		<b>75</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>		<b>79</b>
<b>APÉNDICE .....</b>		<b>83</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>107</b>

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

Interés en utilizar telefonía IP .....	116
Plazo para adquirir telefonía IP.....	116
Canal preferido para comprar equipo de telefonía .....	117
Razones para utilizar telefonía IP.....	117
Proveedores que consideran para telefonía IP .....	118

### TABLAS

Ventajas y desventajas entre H.323 y SIP.....	29
Evolución del mercado de la telefonía sobre IP .....	43
Comparación por componentes .....	59
Comparación por costos .....	65
Comparación respecto al retorno de reinversión .....	68
Llamadas facturadas marzo-abril 2005 .....	106
Tarifas <i>skype</i> .....	135



## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>ACD</b>	<i>Automatic Call Distributor</i>
<b>ADSL</b>	<i>Asymmetric Digital Subscriber Line</i>
<b>AMPS</b>	<i>Advanced Mobile Phone Service</i>
<b>ARPANet</b>	<i>Advanced Research Projects Administration Network</i>
<b>ATM</b>	<i>Asynchronous Transfer Mode</i>
<b>DNS</b>	<i>Domain Name System</i>
<b>FTP</b>	<i>File Transfer Protocol (transferencia de ficheros)</i>
<b>HTML</b>	<i>Hyper Text Markup Language</i>
<b>Kbps</b>	<i>Kilobit por segundo, 1024 bits por segundo</i>
<b>IETF</b>	<i>Internet Enguneering Task Force</i>
<b>IP</b>	<i>Internet Protocol</i>
<b>LAN</b>	<i>Local Area Network</i>
<b>MAN</b>	<i>Metropolitan Area Network</i>
<b>MUD</b>	<i>MultiUser Dimension</i>
<b>QoS</b>	<i>Quality of Service</i>
<b>RDSI</b>	<i>Red Digital de Servicios Integrados</i>
<b>SMTP</b>	<i>Simple Mail Transfer Protocol</i>
<b>TCP/IP</b>	<i>Transmisión Control Protocol / Internet Protocol</i>
<b>URL</b>	<i>Uniform Resource Locater</i>
<b>USB</b>	<i>Universal Serial Bus</i>
<b>WAN</b>	<i>Wide Area Network</i>



## GLOSARIO

***ACD (Automatic Call Distributor)***

Distribuidor automático de llamadas. Sistema telefónico especializado que puede manejar llamadas entrantes o realizar llamadas salientes. Puede reconocer y responder una llamada entrante, buscar en su base de datos instrucciones sobre qué hacer con la llamada, reproducir locuciones, grabar respuestas del usuario y enviar la llamada a un operador, cuando haya uno libre o cuando termine la locución.

***ADSL (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.

***AMPS (Advanced Mobile Phone Service)***

Son las especificaciones del estándar original de los sistemas analógicos.

***ARPANET (Advanced Research Projects Administration Network)***

Fue la primera red de datos del mundo, creada en 1969 por el Departamento de Defensa de los EE.UU. En 1982, adoptó

TCP/IP como protocolo estándar. Cuando otras redes experimentales se conectaron a esta dicha red, pasó a denominarse *Internet* (redes interconectadas) perdiendo su carácter exclusivamente oficial.

***ATM (Asynchronous Transfer Mode)***

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.

***Bandwidth (en castellano, ancho de banda)***

Se usa para denominar la máxima cantidad de datos que pueden pasar por un camino de comunicación en un momento dado. Se mide en cantidad de bits (unidad mínima de información digital que puede ser tratada por una computadora) por segundo. A mayor ancho de banda, más cantidad de información transmitida por segundo.

***Capacidad de Planta IP***

Se refiere a la cantidad de volumen de llamadas que puede procesar la planta IP.

<b>Chat (conversación en tiempo real)</b>	Nos permite mantener conversaciones interactivas con distintos usuarios de todo el mundo, escribiendo y leyendo los mensajes de la pantalla en tiempo real, es decir, en el mismo momento en que se están escribiendo.
<b>Cliente IRC</b>	Programa que se conecta a los canales de <i>chat</i> en forma directa, sin el explorador como intermediario. El más conocido es el mIRC, pero hay otros como el Pircb o el Visual IRC.
<b>Codec</b>	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.
<b>Compatibilidad</b>	Término usado en las características de la planta IP. Es la capacidad de poder conectarse a cualquier otro equipo que no sea el de la marca.
<b>Correo electrónico (e-mail)</b>	Tiene como objetivo la comunicación de persona a persona, usando los módems y las computadoras para permitir el intercambio de mensajes, programas, audio, vídeos e imágenes. Nos permite enviar y

recibir mensajes a cualquier parte del mundo.

**Disponibilidad**

Este término trata sobre la disponibilidad que puede ofrecer un proveedor de Telefonía IP, al ofrecer que el servicio de la Telefonía siga funcionando, aunque caiga la Planta IP, pues seguirá conectado a un E1 de la compañía telefónica.

**DNS (*Domain Name System*)**

Es el método a través del cual las direcciones de *Internet* se convierten en direcciones IP, que pueden ser identificadas por computadoras.

**E1**

Conexión por medio de la línea telefónica que puede transportar datos con una velocidad de hasta 1,920 Mbps. Según el estándar europeo (ITU), un E1 está formado por 30 canales de datos de 64 kbps más dos canales de señalización.

**Encriptación**

Es el proceso de codificar la información, de manera que nadie pueda leerla si no sabe un código de descodificación. La encriptación mantiene la privacidad durante el envío de mensajes y permite verificar la identidad del remitente.

**Expansibilidad de planta IP** Se refiere a que se puede aumentar el número de extensiones por planta IP, sin necesidad de hacer una gran modificación, o alteración de la infraestructura a instalar para que siga funcionando la comunicación, aunque aumente la necesidad de más extensiones.

**FTP (*File Transfer Protocol* = *transferencia de ficheros*)** Protocolo o conjunto de normas que se utiliza en *Internet*, para transferir archivos entre un servidor y otros ordenadores. Con este protocolo se puede copiar, borrar, mover o inspeccionar ficheros de otros ordenadores.

**Gopher** Servicio de información en forma de menú sobre los recursos de *Internet* que diversas instituciones ponen a disposición de los usuarios.

**Gatekeeper** Un componente del estándar ITU H.323. Es la unidad central de control que gestiona las prestaciones en una red de voz o fax sobre IP, o de aplicaciones multimedia y de videoconferencia. Proporcionan la inteligencia de red, incluyendo servicios de resolución de direcciones, autorización, autenticación, registro de los detalles de las llamadas para tarificar, y comunicación con

el sistema de gestión de la red. También monitorean la red para permitir su gestión en tiempo real, el balanceo de carga y el control del ancho de banda utilizado. Elemento básico a considerar a la hora de introducir servicios suplementarios.

### **Gateway**

Se trata de una pasarela entre dos redes. Técnicamente se trata de un dispositivo repetidor electrónico que intercepta y adecúa señales eléctricas de una red a otra. En Telefonía IP se entiende que estamos hablando de un dispositivo que actúa de pasarela entre la red telefónica y una red IP. Es capaz de convertir las llamadas de voz y fax, en tiempo real, en paquetes IP con destino a una red IP, por ejemplo *Internet*.

### **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 garantizada.

### **Hipertexto**

Sistema de enlaces textuales que permite crear vínculos electrónicos entre documentos

o diferentes partes de un mismo texto.

***Host***

Es la computadora con funciones centralizadas, y hace disponible programas a otras computadoras.

***HTML (Hyper Text Markup Language)***

Lenguaje de programación de texto para definir, mediante “etiquetas”, los diferentes elementos que componen una página *Web*.

***HTTP (Hyper Text Transport Protocol)***

Protocolo utilizado para distribuir y manejar sistema de información hipermedia. Una característica del HTTP, es la independencia en la visualización y representación de datos.

***IETF (Internet Engineering Task Force)***

Es un grupo que se encarga de regular los estándares técnicos en los que se basa *Internet*.

***Integración de la Red***

Este término para la Planta IP, se refiere a que puede unir las dos redes de telefonía: la telefonía tradicional y la telefonía IP, sin ninguna complejidad.

***Internet***

Es un conjunto de redes interconectadas.

***IP (Internet Protocol)***

Parte del conjunto de protocolos de TCP/IP, encargada de la interconexión de redes. Permite interconectar ordenadores.

**IP (*Private Branch exchange*)**

Centralita IP. Dispositivo de red IP que se encarga de conmutar tráfico telefónico de VoIP.

**IRC**

Es un sistema de conversación (a través del teclado) multiusuario, en el que la gente se reúne en canales (lugar virtual, normalmente con un tema determinado de conversación) para hablar en grupo o en privado.

**LINK**

Enlace, hiperenlace entre nodos de información gráfica, textual o de cualquier otro tipo.

***Mailing list* (listas de distribución)**

Permite recibir, en forma de correo electrónico, la información acerca de un determinado grupo de noticias.

***Módem* (*Modulator/demodulator*)**

Dispositivo que permite conectar un ordenador con otro (u otros) sobre diferentes tipos de líneas de transmisión. El módem convierte señales digitales en analógicas para ser transmitidas vía RTC (Red Telefónica Conmutada). En el proceso inverso de recepción de esas señales, las convierte de analógicas a digitales para que el ordenador pueda interpretarlas.

<b>MUD (<i>MultiUser Dimension</i>)</b>	Sirve para designar a los juegos interactivos con varios participantes a través de <i>Internet</i> . También se utiliza para designar a los chat, con escenarios 3D.
<b>Multimedia</b>	Sistema, digital en la mayoría de las ocasiones, que integra texto, imágenes fijas o en movimiento y sonido en un único soporte.
<b><i>Netscape</i></b>	Popular navegador de páginas HTML ( <i>World Wide Web</i> ) creado por la empresa Netscape Inc., que empezó a cotizar en bolsa de Nueva York a principios de 1995.
<b>Nick</b>	Apodo o nombre que se utiliza en los servicios interactivos, en lugar de usar el nombre real, con el fin de conservar el anonimato.
<b>Página Web</b>	Dícese de las páginas empleadas para visualizar la información en el <i>Web</i> . Cada página puede contener texto, imágenes y otros elementos multimedia. Las páginas <i>Web</i> pueden existir en cualquier número dentro de un servidor, así como estar enlazadas a otras páginas.

**Password (palabra de acceso)**

Palabra o clave privada utilizada para confirmar una identidad en un sistema remoto que se utiliza para que una persona no pueda usurpar la identidad de otra.

**Planta IP**

Es un *gateway* que controla el volumen y calidad de llamadas, supliendo a la planta telefónica tradicional o apoyando a ésta en su servicio y funcionalidad. La planta IP debe ofrecer ciertas características como lo pueden ser: capacidad, disponibilidad, expansibilidad, seguridad, calidad de servicio (QoS), transparencia al usuario, integración de la red, compatibilidad y teléfonos IP.

**Protocolo**

Conjunto de directrices que regulan las comunicaciones entre ordenadores. Descripción formal del formato de mensajes y de las reglas que dos ordenadores tienen que seguir para poder intercambiar mensajes.

**Puerto**

Canal o interfaz que une un periférico a un microprocesador. Puede ser serie (envía los datos bit a bit) o paralelo (envía los datos octeto a octeto).

<b>Puerto paralelo</b>	Conexión para unir periféricos a la PC. Es más antiguo que el USB y transmite velocidades más lentas.
<b>QoS (<i>Quality of Service</i>)</b>	Calidad de servicio a ofrecer o por recibir.
<b>RDSI (Red Digital de Servicios Integrados)</b>	Red que da soporte a varios canales digitales de alta velocidad, a partir de 64 Kbit/s. Permite transferencias de datos, imágenes y sonido.
<b><i>Router</i></b>	Un ordenador u otro dispositivo que conecta a dos redes, y regula su flujo de información.
<b>Seguridad de Planta IP</b>	Seguridad contra rastreos de llamadas.
<b>Servidor</b>	Ordenador que ejecuta uno o más programas simultáneamente, con el fin de distribuir información a los ordenadores que se conecten con él para dicho fin.
<b>Sesión</b>	Conexión establecida entre módems que permite navegar por un sistema remoto o por un servidor (o aplicación) de dicho sistema.
<b><i>Shareware</i></b>	Programa de uso temporal sin cargo económico.

<b>SMTP (<i>Simple Mail Transfer Protocol</i>)</b>	Conjunto de instrucciones que se utilizan en <i>Internet</i> para la transferencia de mensajes del tipo correo electrónico.
<b>Softswitch</b>	Es equivalente a un IP de un SSP, es un SSP con alto grado de distribución, basado en estándares de sistemas abiertos.
<b>TCP/IP (<i>Transmission Control Protocol / Internet Protocol</i>)</b>	Familia de protocolos que hace posible interconexión y tráfico de red en <i>Internet</i> . Los dos protocolos más importantes son los que dan nombre a la familia IP y TCP. Permiten conectar ordenadores y redes de ordenadores entre sí. Su uso es obligatorio en <i>Internet</i> , adoptado como estándar.
<b>Telefonía IP</b>	Tecnología para la transmisión de llamadas telefónicas ordinarias sobre <i>Internet</i> , u otras redes de paquetes utilizando un PC, <i>gateways</i> y teléfonos estándar.
<b>Telnet</b>	Es un proceso que permite a una computadora hacer una conexión a un ordenador remoto y actuar como una terminal de ésta. A través de este servicio es posible escribir en un ordenador como si se estuviera conectado directamente.

<b>Transparencia al usuario</b>	Este término para la Planta IP, significa que no habrá complicaciones para el usuario, y se manejará de igual forma para él sin ninguna diferencia a como él está acostumbrado.
<b>TXT</b>	Archivos con formato de texto.
<b>URL (<i>Uniform Resource Locator</i>)</b>	Dirección de un recurso de <i>Internet</i> . Se utiliza para indicar el camino para una conexión vía http, ftp, <i>gopher</i> , <i>wais</i> , etc.
<b><i>Plug and Play</i> (enchufe y disfrute)</b>	Una condición de algunos periféricos. Permite que el usuario se enchufe a la PC y comience a usarlos sin tener que arreglar su <i>software</i> .
<b>USB (<i>universal serial bus</i>)</b>	Un estándar de la industria del hardware para conectar periféricos a la PC. Permite transmitir datos a una velocidad mayor que el puerto paralelo.
<b>Videoconferencia</b>	<i>Chat</i> en el que se ve a la persona con la que se está conversando, al instante.
<b>Web</b>	Diminutivo de <i>World Wide Web</i> (Trama mundial).

***Webchat***

Es el tipo de *chat* que se realiza desde una página *Web*, a través del navegador.

***Webcam***

Cámara que transmite imágenes a través de la *Web* y que se usa para videoconferencias.

***World Wide Web***

Desarrollado en el centro de investigación suizo CERN por el científico británico Tim Barnes-Lee en 1992. Se le suele llamar de muchas formas: *World Wide Web*, *Web*, *WWW* e incluso *W3* pero eso sólo significa que es popular. Es un hipertexto multimedia con texto, imágenes y sonidos que nos permite, de forma transparente, navegar por *Internet* explorándola y recogiendo información.

## RESUMEN

*Internet* engloba el área social, cultural, económica y tecnológica que está acercando a las personas y a las instituciones, permitiendo una fácil, rápida y casi instantánea comunicación a bajo costo alrededor del planeta. Es un medio por el cual se está transformando y expandiendo la forma en que se divulga y se tiene acceso a la información.

La interconexión de redes, *Internet*, proporciona diversas formas de comunicación a través de ella, como lo son las páginas *web*, el correo electrónico, los chat, las aplicaciones de videoconferencia, los servicios de telefonía de *software* gratuito como Skype, Asterisk o Microsoft Netmeeting con menos calidad que la telefonía tradicional.

Para la plena consecución de un servicio de telefonía IP, se deben tener en cuenta la definición de la arquitectura y los elementos involucrados, como lo son los terminales telefónicos y pasarelas hacia otras redes.

En la actualidad existen varios tipos de redes de telecomunicación, las cuales permiten la transmisión de información, imágenes, voz, etc. Entre las diferentes redes que existen están: *Internet*, PSTN (*Public Switch Telephone Network*), ISDN (*Integrated Services Digital Network, Red Digital de Servicios Integrados*).

En ISDN, la voz continúa siendo el servicio primordial, aunque se agregan muchas características mejoradas comparando con PSTN. Una característica de ISDN son los teléfonos que permiten establecer llamadas con

teléfonos, en cualquier parte del mundo que estén conectados en la red ISDN. Otra posibilidad, es un teléfono que exhibe el número, nombre y dirección de quien llama en una pantalla mientras suena el teléfono. Permite que el teléfono se conecte a una computadora para que se exhiba el registro de base de datos de quien llama cuando la llamada entra.

Otros servicios de voz, como lo son los que proporciona la Telefonía IP, incluyen el redireccionamiento de llamadas y las llamadas de conferencias; así como una integración y administración de la red.

Estos servicios y muchos más se obtienen de las diferentes soluciones de proveedores como Nortel Networks, Avaya, Cisco, Siemens, etc., para la telefonía IP.

Muchas empresas, instituciones y asociaciones como SHARE de Guatemala, se interesan en migrar de la telefonía tradicional a la telefonía IP por las diversas ventajas que ésta última contiene.

## OBJETIVOS

### General

Evaluar las soluciones de red VoIP para proponer la mejor solución de comunicación de voz, a través de *Internet* por medio del Protocolo IP a SHARE de Guatemala, unificando la información y mostrando que la tecnología existente ha hecho posible la Telefonía IP.

### Específicos

1. Reunir datos e información necesaria de lo que utiliza la Telefonía IP, con la finalidad de conocer la infraestructura para poder analizar y evaluar las diferentes soluciones.
2. Obtener un documento que contenga información sobre la teoría y ventajas en que se basa la propuesta de solución.
3. Dar mis criterios, opiniones y mi razonamiento sobre la infraestructura, los elementos, servicios y proveedores de la Telefonía IP.
4. Ubicar y reconocer equipos y elementos utilizados para hacer posible la infraestructura de VoIP.
5. Proveer una propuesta de solución IP que contribuirá para la mejora en el desarrollo de SHARE de Guatemala, economizando los diversos

recursos para llevar a cabo un estudio de la instalación y mantenimiento de la infraestructura de Telefonía IP.

## INTRODUCCIÓN

La integración de la telefonía a la computación, combina las funciones del aparato telefónico con las de los sistemas computacionales.

Los sistemas existentes que aplican dicha tecnología, surgieron por la necesidad en los centros de atención de llamadas, por los grandes volúmenes de llamadas; siendo así la inversión en la construcción de sistemas complejos, justificada por la disminución de costos en las actuales llamadas.

En el concepto de convergencia IP, es en donde se marca el inicio de una nueva época, donde aplicaciones se fusionan con nuevas herramientas de comunicación, como la mensajería instantánea, la videoconferencia, y la tradicional comunicación telefónica que también se integra en IP.

En la Convergencia IP se muestra cómo las tecnologías de la información mejoran los procesos de trabajo, en la productividad y rentabilidad comparando con la aparición de las redes locales, las arquitecturas cliente/servidor o la *web*. En paralelo al establecimiento de un modelo de etiquetado resultó necesario capacitar a los elementos de red, conmutadores y *routers*, para poder clasificar y priorizar el tráfico de voz y el tráfico de datos. El paso siguiente en el camino de la convergencia ha sido la integración de otros servicios y aplicaciones sobre IP, como es el servicio de telefonía.

Estos servicios le han sido llamativos a la Asociación Share de Guatemala, con lo cual se llevó a cabo un estudio con los diferentes proveedores de Telefonía IP, para obtener una solución adecuada a las

necesidades que presenta dicha asociación.

# 1. PSTN

## 1.1 Historia de las telecomunicaciones

El danés Hans Christian Orsted, descubrió en 1820 que una corriente eléctrica podía influir a una aguja magnética, y en una carta dio a conocer su sensacional descubrimiento a los científicos y académicos de todo el mundo. Pocos años después se podían ya comprar instrumentos electrodinámicos para alimentación de corriente.

Los inventores de todo el mundo intentaron aprovechar el electromagnetismo para emitir mensajes por largas distancias. Se construyeron diferentes aparatos telegráficos.

A finales de la década de 1830 se había logrado una solución económica y técnicamente aceptable. Se le conoció al aparato como telégrafo Morse, por el creador del alfabeto telegráfico, el americano Samuel P. B. Morse.

El telégrafo, constituyó un avance importante. Las compañías ferroviarias, recién establecidas en Estados Unidos, lo emplearon para mejorar el tráfico. Los periódicos principales de la época, también encontraron una fuente rápida para transmisión de noticias.

CCITT, es una rama de la ITU más relacionada con la telecomunicación, su trabajo consiste en dar recomendaciones, no existe nada que obligue a las administraciones o compañías a seguirlas.

La CCITT no controla el desarrollo, mas bien se trata de una cuestión de examinar cuidadosamente los nuevos productos y los métodos que presenten los departamentos de desarrollo de las compañías y las administraciones de teléfonos, que finalmente conducirá a las nuevas recomendaciones de la CCITT.

Una de las ventajas importantes cuando los fabricantes siguen la CCITT, es la independencia del proveedor al comprar el nuevo equipo.

Sin embargo, las recomendaciones de CCITT cubren prácticamente todas las áreas, por ejemplo:

- Los datos generales específicos del comportamiento del equipo. Esto puede ser, por ejemplo la atenuación máxima permisible en el tráfico internacional, el tiempo permitido de las llamadas, etc.
- Números telefónicos, es decir, las recomendaciones sobre como elaborar los códigos de áreas y las series numéricas de los abonados.
- Señalización, que incluye los modelos y los métodos para la transferencia de mensajes entre las centrales de la red, por ejemplo, cuando establecer una llamada.
- Tasación, incluyendo las bases sobre las cuales se deben calcular los recibos telefónicos.
- Enrutamiento, es decir, la ruta por la cual debe ser transmitida la llamada entre los suscriptores.
- Operación y mantenimiento, que es una cuestión central para las administraciones de teléfonos.

El objetivo de CCITT como corresponde a un cuerpo internacional, es responsabilizarse de la coordinación internacional del tráfico de telecomunicación. Debemos recordar que CCITT produce recomendaciones internacionales. Esto significa que la cuestión del tráfico entre las naciones tiene una alta prioridad.

En la tecnología computacional, el término 'interfase' se utiliza para el 'área de contacto' entre dos piezas del equipo. Como interfase internacional se refiere al área de contacto entre las redes telefónicas de los países de lo que se quiere hablar. Mientras se asegure que la interfase con las de los demás países cumplen con los requerimientos necesarios, CCITT no se preocupa de cómo se organicen las propias redes.

## **1.2 Historia de la telefonía**

El deseo de transmitir la voz humana entre los más diversos lugares, fue un desafío para los inventores de mediados del siglo XIX. El 14 febrero de 1876 el norteamericano Alexander Graham Bell, presentó la primera solicitud de patente de un teléfono y con esto inició un desarrollo encaminado a facilitar la comunicación entre las personas.

Para comunicarse era necesario tender un cable entre ellos. Los electrones regresaban por tierra, Bell se dio cuenta que con el crecimiento no era factible tender los cables para cada uno de los usuarios en forma completa interconectada, por lo que fundo la "Bell Telephone Company" que abrió una oficina de conmutación en 1878.

La compañía tendió un cable a la casa de cada cliente. En la oficina un operador espera una solicitud, la cual se atendía conectando manualmente por medio de un cable puenteador a los dos teléfonos. Luego surgieron más oficinas de conmutación y el siguiente paso para Bell fue unir estas oficinas de conmutación, fue creciendo, y al tiempo fue necesario

inventar las oficinas de conmutación de segundo nivel, hasta llegar a una jerarquía de cinco niveles.

Teniendo como objetivo la transmisión de la voz en una forma más o menos reconocible, surge la red telefónica. Aunque al inicio la investigación y desarrollo era de iniciativa privada, luego se convierte en servicio público debido a su demanda y la necesidad de los usuarios.

Luego de la invención del teléfono se estableció la idea de construir una central telefónica, por cuyo medio un teléfono pudiese conectarse con otro teléfono cualquiera, sugerido por Edwin T. Holmes, quien construyó una central de esta clase en 1877.

La red telefónica de finales del siglo XIX y principios del XX no era tan segura como la de la actualidad. Las líneas de hilos sencillos y las baterías débiles, hacían difícil el telefonar por largas distancias.

El rápido desarrollo de la electrónica ha hecho posible establecer una gran multitud de enlaces de telecomunicaciones entre casi todas las ciudades del mundo.

Existen otros medios, a parte de la telefonía que facilitan el comunicarnos, entre ellos están: la telegrafía, el telex, la transmisión de datos, el radioteléfono y más recientemente el fax.

### **1.2.1 Historia de telefonía en Guatemala**

La telefonía llega a Guatemala en 1830. En 1916 se nacionaliza el servicio. En 1971 por decreto 14-71 se crea la compañía de teléfonos de Guatemala (GUATEL).

En 1990 se da una concesión a la empresa COMCEL para la operación de telefonía celular.

Por decreto 94-96 se privatiza GUATEL casi en su totalidad, y se cambia a TELGUA en el 98 cuando casi todas las acciones fueron subastadas. Esto originó que hoy en día existan 17 empresas de telefonía en el país y 4 de telefonía móvil.

### **1.3 RTC**

La telefonía convencional hasta hace poco se denominaba RTC (Red Telefónica Conmutada), o PSTN (en literatura inglesa), pero la aparición del sistema RDSI (digital pero basado también en la conmutación de circuitos), ha hecho que se prefiera utilizar la terminología RTB para la primitiva red telefónica (analógica), reservando las siglas RTC para las redes conmutadas de cualquier tipo (analógicas y digitales); así pues, la RTC incluye la primitiva RTB y la moderna RDSI (Red Digital de Servicios Integrados).

Los bucles de abonado de cualquier tipo RTB o RDSI tienen dos partes: Externa e Interna. La primera, se localiza, desde la central hasta el comienzo de la instalación del abonado, donde existe un dispositivo conocido como PTR (Punto de Terminación de Red). Esta parte externa de la instalación es responsabilidad de la compañía telefónica que se encarga de su conservación y mantenimiento.

La parte interna constituye la parte de instalación en el interior del local del abonado y es propiedad de este, siendo también suya la responsabilidad de su instalación y conservación. Esta parte termina en las rosetas con conectores RJ-11 que se instalan en las habitaciones, a los que se conecta el cable del teléfono (estos conectores tienen capacidad para cuatro hilos, aunque en realidad solo se utilizan los dos contactos centrales).

Los sistemas de conmutación, elementos de la Red de Telecomunicaciones, son grupos de equipos encargados de realizar en

forma automática el enlace entre el abonado que llama (abonado A) y el abonado llamado (abonado B), además permite realizar varias llamadas en forma simultánea.

El proceso de conmutación se establece por medio de señales originadas por el abonado que llama, las cuales se transmiten a través de la línea telefónica hasta la central destino donde se encuentra conectado el abonado llamado.

Los sistemas de conmutación digital, utilizan como control de mando principal para todas las funciones, un programa almacenado en memoria. La conexión de memoria se realiza por medio del intercambio de direcciones de memoria temporal.

Requisitos básicos que cumple un sistema de conmutación:

- Informar al abonado A (Abonado que llama) cuando el equipo está listo para recibir el número con quien desea comunicarse (Tono de Marcar)
- Informar al abonado A que la llamada ha sido establecida y por lo tanto el abonado B está recibiendo señal de llamada (Señal de aviso de llamada)
- Producir una corriente de llamada que permita operar el timbre del aparato del abonado B tan pronto ha sido establecida la conexión.
- Detectar cuando el abonado B descuelga y proceder a la tasación de la llamada para efectos de cobro del servicio.
- Evitar que se produzca interferencia o desconexión de la llamada.
- Enviar señal de ocupado al abonado A cuando el abonado B no esté libre.

- Enviar señal de aviso al abonado a cada vez que la llamada no puede ser establecida por daño, congestión o cualquier otra causa.
- Facilitar la búsqueda de líneas libres cuando el abonado B posee más de un número (Abonado PBX)

La Central Telefónica es el área física donde se encuentran instalados los sistemas de conmutación.

Existe una jerarquía de centrales, la cual se establece de la siguiente manera:

- Central Local
- Central Tránsito
- Central Internacional

La Central Local es donde están conectados los aparatos telefónicos. Realiza la tasación de las llamadas salientes y puede interconectar las llamadas que tienen como origen y destino abonados de su misma central.

La Central de Tránsito es la encargada de realizar el paso de las llamadas telefónicas hacia cualquier otra central de la red.

La Central Internacional es la central que interconecta a la red de telefonía nacional con el resto del mundo y viceversa, además realiza la tasación de llamadas salientes al exterior del país.

Los sistemas de transmisión, otro de los elementos de la Red de Telecomunicaciones, comprenden los enlaces entre dos centrales telefónicas y entre países a través de un puerto internacional.

### **1.3.1 RTB**

En el principio, la red telefónica básica (RTB) fue creada para transmitir la voz humana. Tanto por la naturaleza de la información a transmitir, como por la tecnología disponible en la época en que fue creada, RTB es de tipo analógico.

Las clásicas líneas de RTB, tienen cada una un número (su dirección telefónica) y están físicamente construidas por dos hilos (conocidos como par de cobre), que se extiende desde la central telefónica hasta la instalación del abonado (se conoce también como bucle de abonado). Cada central atiende las líneas de abonado de un área geográfica determinada. A su vez, las centrales telefónicas están unidas entre sí por sistemas, esta unión de centrales constituye el sistema telefónico nacional que a su vez está enlazado con los restantes del mundo.

La RTB original era de funcionamiento completamente analógico, primero de conmutación humana (telefonistas); después de conmutación automática (electro-mecánica). En cualquier caso, las antiguas conexiones puramente analógicas eran propensas al ruido, a las pérdidas de conexión, y no se prestaban fácilmente al establecimiento de conexiones de larga distancia. Por estas causas, a principios de los 60, el sistema telefónico fue transformándose gradualmente en un sistema digital basado en conmutación de paquetes, fueron sustituyéndose gradualmente las primitivas y grandes centrales telefónicas convencionales por otras más modernas de funcionamiento digital.

Una línea analógica en central digital sigue siendo totalmente analógica, aunque esté conectada a una central digital donde los sistemas de conmutación ya no son de tipo electromecánico. En este caso la central digital solo proporciona algunas pequeñas ventajas adicionales; posibilidad de marcar por tonos, llamada en espera, facturación detallada, buzón de

voz, etc. A estas líneas solo se pueden conectar dispositivos telefónicos de tipo analógico (teléfonos, módems, máquinas de fax de grupo III, etc). La línea digital por contra, solo transporta ceros y unos (dos niveles de tensión o de luz) y solo permite la conexión de dispositivos de este tipo.

Hay tres factores a tomar en cuenta en la calidad de enlace de datos analógico RTB, los cuales son:

#### **1.3.1.1 La calidad del cable físico que lo soporta**

Es el cable que une el punto de transmisión con la central pública del operador, el cual está definido por tres parámetros fundamentales:

- “La calidad intrínseca del cable, el material con el que está construido, su impedancia, diafonía, atenuación y otras características técnicas, que hace unos años no se valoraban, dado que las líneas de teléfono se consideraban para uso exclusivo de comunicaciones de voz o para transmisiones de datos a muy baja velocidad (1.200 o 9.600 baudios máximo). Ahora se requieren mayores velocidades y por tanto mayor calidad del cable para soportar altas velocidades y anchos de banda.
- La sección del cable físico (diámetro) muy importante para el factor de atenuación, sobre todo cuando el punto de conexión se encuentra muy lejano a la central pública del operador.
- El aislamiento del cable, que debe impedir la entrada de humedad o el ataque de animales (fundamentalmente roedores), elementos que atenúan e incluso alteran o pierden nuestra señal de datos.

### **1.3.1.2 La tecnología de la central pública del operador**

Si la central pública es analógica, los procesos de conmutación producen cortes, interferencias y atenuaciones en la señal de datos, que la hacen más débil y en ocasiones diferente o inexistente, produciendo en ambos casos errores en la transmisión.

### **1.3.1.3 Las interferencias externas**

Que pueden afectar al recorrido de enlace y del cable que lo soporta. Esto puede ocurrir si el cable se encuentra físicamente cercano, ya sea de forma habitual o circunstancial, a fuentes radiantes de interferencias eléctricas y electromagnéticas (cables de tensión, emisoras de radio, motores eléctricos, alumbrado público, etc.), en este caso si la interferencia es muy fuerte o está muy próxima al cable y si el cable no está blindado eléctricamente (apantallado, efecto de caja Faraday), la señal electromagnética producirá alteraciones en la señal de los datos y por tanto errores en la transmisión, que en el mejor de los casos harán más lenta la misma, y en el peor, perderemos datos en el proceso" [1].

## **1.3.2 RSDI**

RSDI, son las siglas de la Red Digital de Servicios Integrados. También es común referirse a esta red con el término anglosajón ISDN (Integrated Services Digital Network).

La RSDI (o ISDN) es un protocolo estándar de red de comunicaciones, que contempla tanto las comunicaciones de voz como las de datos, transmitiendo ambas en formato digital, y a distintas velocidades, según el tipo de línea RSDI, todas ellas más rápidas y seguras que la línea analógica convencional de teléfono RTB (Red Telefónica Básica).

En la Red Telefónica se ha producido en los últimos años una profunda transformación utilizando técnicas digitales, que le han dotado de una mayor eficacia y capacidad de tratamiento de información, revolucionando el concepto y utilidad de lo que tradicionalmente se ha denominado telefonía.

Esta transformación tecnológica se ha materializado en la creación de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI). La Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) es una evolución de la red telefónica existente que ofrece una digitalización completa del camino de las comunicaciones entre los usuarios involucrados en una llamada.

La Red Digital de Servicios Integrados permite al usuario establecer un contacto total, a través de un solo medio y con extraordinaria rapidez, ya que se puede utilizar simultáneamente todos los servicios que requiera agilizando las comunicaciones y economizando recursos.

### **1.3.2.1 Líneas de RDSI**

Las líneas RDSI están compuestas por dos tipos de Canales de comunicación. Toda línea RDSI tiene al menos un canal denominado B y otro canal denominado D o de señalización.

Los canales B son aquellos que transportan en cada caso la voz o los datos. Los canales B siempre son de una velocidad de 64.000 baudios (64 Kbps.)

Los canales D, también llamados canales de señalización, son aquellos que sirven para dialogar y sincronizar la central pública con los equipos de abonado (Tarjeta PC, teléfono RDSI, Centralita Privada -PABX-, etc.) que intervienen en una conexión y que pueden ser dos o más. Los

canales D, tienen una anchura mínima de 16 Kbs. y pueden llegar a tener hasta 64 Kbs. según el tipo de línea RDSI de que se trate.

Por todo ello, al estándar RDSI se le denomina nx64, es decir que los distintos tipos de líneas RDSI, están formados por n canales B de 64 Kbs., más un canal D, cuya anchura de banda estará en función del número de canales B que tenga una determinada línea o acceso (las líneas RDSI son denominadas Accesos).

El acceso básico, también denominado TØ, está compuesto por 2 Canales B de 64 Kbs. y un canal D de 16 Kbs. A este acceso, el usuario puede conectarle hasta ocho equipos terminales (aparatos telefónicos, equipos de facsímil, computadores personales, módems, routers, equipos de videoconferencia, etc.) cada uno identificado con su propio número telefónico, y podrá establecer dos comunicaciones simultáneas, una por cada canal B, por ejemplo, puede estar hablando por teléfono por un canal B, y simultáneamente navegando por *Internet* por el otro canal. O hablando por teléfono por un canal y enviando un fax por el otro al mismo tiempo.

El acceso primario, también denominado T2, está compuesto por 30 canales B de 64 Kbs. y un canal D de 64 Kbs. Este tipo de acceso, es utilizado fundamentalmente en el mundo de la empresa, donde el volumen de comunicaciones de voz o la necesidad de gran velocidad en la transmisión de datos son factores importantes.

### **1.3.2.2 La velocidad**

Utilizando un solo canal B y sin compresión se obtienen velocidades del orden de 62Kbits/s y utilizando los dos canales B unos 122Kbits/s. Luego la velocidad mínima de transmisión de datos a través de un acceso RDSI es de 64.000 baudios por segundo.

Actualmente los módems para líneas analógicas más rápidos (y que funcionen de forma fiable a través de la RTB española) soportan como mucho 33.600 baudios por segundo. Luego como mínimo una transmisión de datos por RDSI es el doble de rápida que la misma transmisión realizada por Línea Analógica Convencional (RTB).

A diferencia de las líneas analógicas, la RDSI siempre garantiza un caudal permanente. La velocidad posible del módem más rápido (33,6 Kbs.) no implica que sea la velocidad real y efectiva de la transmisión. Los factores que determinan la velocidad real de una transmisión por línea analógica son dos: la cantidad y calidad de conversiones digital-analógico-digital, necesarias para completar el enlace, y la calidad del circuito físico.

Una conexión de datos por RDSI es, como mínimo, tres veces más rápida que la conexión más rápida por línea analógica convencional a través de la RTB.

#### **1.4 Ventajas RDSI frente a RTB**

“Una de las características de la instalación de abonado de los bucles RTB, es que dentro de ciertos límites, se pueden conectar varios dispositivos en paralelo (manteniendo una impedancia mínima), mientras que en las líneas RDSI esto no es tan sencillo.

En cualquier caso, la desventaja principal de la RTB es precisamente su carácter analógico (al menos en los bucles de abonado), ya que debido a su propia naturaleza, este tipo de señales tiende a degradarse, en especial las componentes de alta frecuencia. Además cada conversión supone una posibilidad adicional de distorsión de la señal.

Son muchas las ventajas que aporta una línea RDSI frente a una línea analógica convencional RTB. Es evidente que la posibilidad de acceder

a la gran variedad de servicios que la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) ofrece desde un único y universal punto de acceso, es la ventaja principal de la red; pero, además existen otras diversas ventajas que los usuarios pueden disfrutar:

#### **1.4.1 Velocidad de transmisión de datos**

La digitalización de las señales de las diferentes fuentes de información y las altas velocidades de transmisión, que permiten la integración de varios servicios en un sólo acceso, otorgan a la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) permiten una gran variedad de aplicaciones. Dichas aplicaciones pueden ser utilizadas tanto por el sector empresarial como por el sector residencial.

Los enlaces a través de Accesos RDSI son en el peor de los casos tres veces más rápidos, en velocidad real, que un enlace realizado a través de una línea analógica convencional por RTB. En ocasiones, y dependiendo del estado de la RTB (Red Telefónica Básica) en una determinada zona, la velocidad puede llegar a ser hasta cinco veces más rápida por RDSI que por RTB. En los accesos a *INTERNET* a través de INFOVÍA la velocidad de transmisión a través de RDSI viene siendo hasta seis veces más rápida que a través de la RTB.

#### **1.4.2 Economía**

Transferencia de grandes volúmenes de información con bajo costo. Solución integral a las diversas necesidades de comunicación: ahorro en costos.

### **1.4.3 Ancho de banda regulable e ilimitado**

La mayoría de dispositivos RDSI (tarjetas RDSI de ordenador, equipos de video-conferencia, etc.) permiten la suma de canales RDSI. Esto supone que si se dispone de un acceso básico RDSI y una tarjeta de ordenador RDSI adecuada, se podrá transmitir información o navegar por *INTERNET* a 128 Kbps. y no a 64 Kbps., dado que se podrá sumar la anchura de banda de nuestra conexión, y por tanto la velocidad. Si disponemos de un Acceso Primario, y el dispositivo adecuado, se podrá tener hasta 2 Mb. de ancho de banda (30 canales x 64 Kbs. = 1.920 Kbs.)

### **1.4.4 Efectividad en la transmisión de datos**

En muchas ocasiones cuando se piensa que se ha terminado de transmitir un fichero de datos a través de un módem, se descubre que, desgraciadamente, el fichero no llegó correctamente a su destinatario. Son muchas las razones que pueden producir la pérdida de datos en la transmisión de un fichero de datos, pero en el caso de una transmisión de datos a través de RDSI, las posibilidades de errores en la transmisión, son casi despreciables frente a las transmisiones a través de la RTB.

### **1.4.5 Seguridad de las comunicaciones de voz y datos**

Las comunicaciones de voz y datos a través de RDSI son casi imposibles de intervenir, dado que viajan codificadas digitalmente y encriptadas.

### **1.4.6 Identificación del número llamante**

A través del canal D de los accesos RDSI, si los terminales de voz o datos, permiten esta facilidad se podrá identificar el número de la persona o

terminal de datos que llama, e incluso se podrá identificar por el nombre si la terminal de voz o datos dispone de esa facilidad.

#### **1.4.7 Múltiple numeración**

Un acceso RDSI, independientemente del número de canales por que esté compuesto (número de comunicaciones simultáneas) puede tener casi infinitos números. Con una sola línea RDSI se pueden tener múltiples números, y dependiendo de por que número haya llamado el interlocutor, recibir la llamada en un teléfono u otro, en un fax, en un ordenador o en cualquier otro dispositivo RDSI o analógico.

#### **1.4.8 Llamada en espera y multiconferencia**

La RDSI permite detectar otras llamadas mientras se está en una comunicación, y atenderlas o establecer una multiconferencia a 3, 4 ó varios participantes. Cuando se está en el transcurso de una comunicación de voz, si alguien llama a ese mismo número, la central pública del operador informará a través del canal D, de que existe una llamada para nosotros, así como del número del interlocutor que llama. Entonces se podrá, o bien retener la llamada en curso y atender la llamada entrante o realizar una multiconferencia, hablando las tres partes a la vez. También se podrá realizar una multiconferencia con una llamada recibida y otra que nosotros hemos realizado o con dos llamadas realizadas por el usuario. No obstante, estas facilidades dependerán de las posibilidades del terminal telefónico del cual dispongamos.

#### **1.4.9 Videoconferencia**

Terminales multiservicio e integración de redes. Existe una oportunidad para desarrollo de nuevas aplicaciones y múltiples negocios. Hay acceso a *Internet* a mayores velocidades. El estándar mundial de video-

conferencia profesional, es el denominado H-323. Este estándar regula una serie de condiciones técnicas y de protocolos de comunicación que permiten que cuando se llama a cualquier número para establecer una videoconferencia este responda y se pueda ver y hablar con el interlocutor. Este estándar está basado en la RDSI como única red telefónica para el transporte de videoconferencia. El H-323, permite también compartir aplicaciones informáticas, mientras se ve y habla con el interlocutor” [1].



## 2. VISTAZO DE LA TELEFONÍA IP

### 2.1 ¿Qué es la tecnología IP?

La telefonía IP o VoIP (Voz transmitida sobre Protocolo *Internet*) es una tecnología que deja establecer la comunicación de voz, datos e imágenes a través de redes informáticas e *Internet*, permitiendo servicios como conferencias de audio y video entre múltiples usuarios, mensajería de voz, desvíos de llamadas, escucha y respuesta de correos electrónicos, y centros de contacto de clientes, entre otros.

A través de esta tecnología los usuarios pueden establecer llamadas de voz y fax sobre redes de datos, Intranets, Extranet, *Internet*, etc. utilizando una PC, gateways y teléfonos estándar.

En una llamada a través de *Internet* se va transformando la voz en paquetes de información manejables por la red IP y reservando ancho de banda dentro de la red con el protocolo RSVP, para garantizar la calidad de la comunicación. Se efectúa una conversión de la señal de voz analógica a formato digital y compresión de la señal a IP para su transmisión y se realiza el proceso inverso para poder recuperar de nuevo la señal de voz analógica, para la recepción.

### 2.2 ¿Cómo funciona?

“La voz sobre IP convierte las señales de voz estándar en paquetes de datos comprimidos que son transportados en las redes de datos en lugar de líneas telefónicas tradicionales” [2]. “La conversión de la voz a datos utiliza una formulación matemática, comprimiendo la voz humana digitalizada en un

conjunto de datos más pequeños y manejables” [3]. “Una fórmula similar descomprime los datos para devolver la voz a su estado original una vez que llega a su destino. La evolución de la transmisión conmutada por circuitos a la transmisión basada en paquetes toma el tráfico de la red pública telefónica y lo coloca en redes IP. Las señales de voz se encapsulan en paquetes IP que pueden transportarse como IP, Ethernet, Frame Relay, ATM o SONET.

La voz puede ser obtenida desde un micrófono conectado a la tarjeta de sonido de una computadora, o desde un teléfono común ya que existen gateways que son los que permiten intercomunicar las redes de telefonía tradicional con las redes de datos” [2].

### **2.3 ¿Qué ofrece la tecnología IP?**

La convergencia de la voz y datos “implican la reducción del presupuesto de comunicaciones de una empresa, y este ahorro puede financiar a su vez la migración de una red de sólo datos a una que integre voz, video y datos” [4]. Las llamadas establecidas entre teléfonos de una misma empresa (aunque no geográficamente en el mismo lugar) por medio de Telefonía IP, no generan costo adicional alguno, ya que al estar conectadas las sucursales por redes de datos privadas o públicas, solo se tiene el gasto fijo mensual por el servicio de la interconexión.

La tecnología de Telefonía IP ofrece también la facilidad de expansión de oficinas, servicios disponibles en cualquier parte, manteniendo todas las funcionalidades de la red de voz corporativa, sin importar el lugar en donde se encuentre, dándole a la organización mayor movilidad para sus colaboradores.

Telefonía IP ofrece la fácil integración de nuevos estándares y aplicaciones. “Permite el control del tráfico de la red, por lo que se disminuyen las

posibilidades de que se produzcan caídas importantes en el rendimiento de las redes de datos. Proporciona el enlace a la red telefónica tradicional. Es independiente del tipo de red física que lo soporta. Permite la integración con las grandes redes de IP actuales. Es independiente del hardware utilizado. Permite ser implementado tanto en *software* como en *hardware*, con la particularidad de que el hardware supondría eliminar el impacto inicial para el usuario común” [5].

Flexibilidad en la migración de sistemas actuales y crecimiento escalable, retorno de la Inversión, seguridad en las comunicaciones, cobertura de modelos distribuidos de empresa y facilidad de desarrollo de aplicaciones acordes a la empresa que apoyen mayor productividad o eficiencia de procesos existentes.

#### **2.4 Características principales**

- Integración de voz, video y datos.
- Escalabilidad y Administración: Añadir un nuevo teléfono a su solución de Telefonía IP puede hacerlo el mismo empleado, sin requerir intervención técnica.
- La Arquitectura de Red: “El núcleo del sistema es una arquitectura de cluster redundante en disposición de  $(n+1)$ , máquinas que sirven de backup a otras. Cada teléfono está registrado en su CM y en una o dos copias de seguridad, por lo que ofrece un nivel de redundancia de hasta tres niveles (CM primario, secundario e incluso terciario). Si un teléfono pierde la conectividad con su CM primario por cualquier razón, buscará automáticamente su backup para mantener el servicio” [6].
- Productividad: se utiliza la misma red de comunicaciones LAN y WAN y la reducción en costos asociados, para entregar todos los servicios.
- Movilidad

- Operación: Interfaces basadas en *web*, monitoreo a través de herramientas estándares de datos
- Disponibilidad
- Adaptabilidad
- Fácil integración de nuevos estándares y aplicaciones
- Ubiquidad: No es necesario tener un PBX por punto, se pueden ofrecer servicios desde cualquier punto.
- Compatibilidad de estándares
- Menores costos asociados
- Ahorros en desplazamientos derivados de la convergencia de aplicaciones; voz, datos y video.

## **2.5 Servicios**

Los servicios a obtener por medio de Telefonía IP pueden ser:

- Accesos a bases de datos.
- Acceso a contenidos de *Internet*.
- Visualización de imágenes.
- Aplicaciones comerciales.
- Llamadas a procedimientos remotos.

### **2.5.1 Acceso a bases de datos**

Los proveedores de redes IP, acceden a servicios de base de datos por medio de:

- LIDB (base de datos de información de línea)
- NAME de cliente (CNAM)
- Llamadas gratuitas de prefijo 800
- LNP (portabilidad numérica local)

Un caso puede ser cuando el MGC accede a información de identificación del llamante, envía un mensaje a través de la SG y de la red SS7 a la base de datos CNAM para acceder a la información de nombre. La información CNAM se envía de vuelta a la SG a través de TCAP (Transaction CAPability) mediante un MTP (message transfer protocol) luego a través de TCAP, se manda al MGC mediante IP. El MGC envía una señal a la MG con el nombre de la parte llamante, que transmite la información de nombre a través de la red IP hasta llegar al dispositivo de voz.

## **2.6 Estándares y protocolos**

“Los estándares vienen a ser el anteproyecto necesario para diseñar, implementar y gestionar las comunicaciones de voz y datos. En su desarrollo trabajan diferentes entidades reconocidas como organizaciones de estándares internacionales, entre los que se encuentran ANSI (American National Standards Institute), IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), ISO (International Organization for Standardization), UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) e IETF (*Internet* Engineering Task Force). Debido a un estricto cumplimiento de los estándares internacionales (ITU H.323, H.245, H.225) el Gateway IPVox puede integrarse fácilmente en redes en las que existan Gateways H.323 de otros fabricantes de manera que se puedan intercambiar llamadas entre ellos. De igual manera el Gateway IPVox podrá integrarse en una red gestionada por un Gatekeeper H.323” [7].

“En la telefonía IP por ser una red de datos donde se transmite la voz, ocasionalmente se pierde; pues para reducir estas situaciones se ha ideado el protocolo RSVP, cuya principal función es trocear los paquetes de datos grandes y dar prioridad a los paquetes de voz cuando hay una congestión en un router. Aunque no garantiza una calidad de servicio como ocurre en redes avanzadas tales como ATM que proporcionan QoS de forma estándar” [3].

## 2.7 H.323

El inicio del H.323 fue en 1996, cuando un grupo de fabricantes de soluciones de redes y de ordenadores propuso la creación de un nuevo estándar ITU-T para incorporar videoconferencia en la LAN; pues inicialmente, las investigaciones se centraron en las redes de área local, pero con la expansión de *Internet*, había que contemplar todas las redes IP dentro de una única recomendación, que fue el H.323. ITU da la libertad a los fabricantes para implementar capacidades que cumplan con los requerimientos de aplicaciones especiales.

H.323 está definido para tecnologías LAN que no garantizan una calidad de servicio (QoS), que soporte videoconferencia sobre conexiones punto a punto, telefónicas y RDSI. La tecnología de red más común en la que se están implementando H.323 es IP (*Internet Protocol*).

El estándar define los siguientes componentes más relevantes:

- Terminal
- GateWay
- Gatekeeper
- Unidad de Control Multipunto

### 2.7.1 H.323: una extensión del H.320

H.323 es la evolución hacia IP de H.320 considerado la especificación de videoconferencia sobre RDSI. Muchos de los componentes del H.320 se incluyen en el H.323. El nuevo estándar fue diseñado para:

- “Basarse en los estándares existentes, incluyendo H.320, RTP y Q.931

- Incorporar algunas de las ventajas que las redes de conmutación de paquetes ofrecen para transportar datos en tiempo real.
- Solucionar la problemática que plantea el envío de datos en tiempo real sobre redes de conmutación de paquetes” [8].

### **2.7.1.1 Importancia del H.323**

La importancia del H.323 radica en que provee de interoperabilidad de los equipos. Los sistemas H.323 de diferentes fabricantes serán intercambiables, dentro de una única red. Un gateway de cualquier fabricante puede coexistir y trabajar junto con terminales de otros fabricantes. Y los productos desarrollados se pueden usar con el protocolo IP. Los usuarios ya no tendrán que preocuparse por la compatibilidad pues el estándar H.323 lo provee. La estandarización de los protocolos permite a los diversos fabricantes evolucionar en conjunto.

Otra característica importante es el control de tráfico que se puede realizar dentro de la red. De esta forma no deben producirse caídas importantes de rendimiento en las redes de datos.

El H.323 es independiente del hardware, debido a su estructura, permite ser implementado en los ordenadores actuales, y se desarrolla en hardware específico como Teléfonos IP y consolas de videoconferencia.

Otra razón de la importancia del H.323 es que simplifica la conectividad fuera de la propia red (con clientes, proveedores, etc.), promoviendo la competencia. La variedad de terminales H.323 combinada con adaptadores, gateways y otros productos de infraestructuras puede proporcionar una conectividad universal dentro y fuera del ámbito de una misma empresa.

### **2.7.1.2 Arquitectura de H.323**

La recomendación H.323 determina como parte integrante de la comunicación tres bloques: terminales, gatekeepers y gateways.

Los terminales hardware son igual a los teléfonos actuales, aunque también hay terminales *software* que tienen una capacidad superior para la comunicación. Cualquiera de los dos tipos de terminales se conectan a los gatekeepers. Los gatekeepers son soluciones *software*, deben sustituir a las actuales centralitas telefónicas. Si se conectan directamente los terminales sin intervención del gatekeeper, el tipo de funcionamiento es muy limitado y difícil para el usuario.

Dentro de cada zona H.323 existe el correspondiente gatekeeper. Los terminales deben consultar con el gatekeeper, antes de realizar una llamada. Al obtener el permiso, el gatekeeper “realiza la traslación entre el identificador de usuario destino y la dirección IP equivalente y la carga del sistema se reparte entre los terminales. Los distintos terminales pueden obtener direcciones dinámicas mediante DHCP permitiendo realizar la traslación entre los identificadores de usuario y su localización física de forma automática” [9].

### **2.7.1.3 Audio, vídeo y datos en el mundo H.323**

“Los terminales H.323 deben ser capaces de codificar y decodificar audio en el algoritmo G.711, ya especificado en el H.320, aunque también deben ser capaces de codificar y decodificar la voz usando otros diferentes algoritmos, para adaptarse a las necesidades de las diferentes redes, como ocurren en conexiones con poco ancho de banda” [10].

El único modo exigido en las terminales para soportar la codificación de vídeo es el H.261 en resolución QCIF, puede soportar otros modos de vídeo

con algoritmos propietarios o estándares. Sin embargo un terminal puede o no soportar la codificación de vídeo.

La compartición de datos también es opcional en H.323, pero si existe debe cumplir la norma T.120.

“El H.323 soporta vídeo en tiempo real, audio y datos sobre redes de área local, metropolitana, regional o de área extensa. Soporta así mismo *Internet* e intranets” [8].

### **2.7.2 SIP**

“SIP (Session Initiation Protocol) es un protocolo de señalización para conferencia, telefonía, presencia, notificación de eventos y mensajería instantánea a través de *Internet*. Es un estándar de la IETF (*Internet Engineering Task Force*) definido en la RFC 2543, en 1999” [11].

La diferencia de SIP con el H.323 es que con este nuevo protocolo se definen los elementos que participan dentro de su entorno y el sistema de mensajes que intercambia. Estos mensajes están basados en HTTP y se emplean en procedimientos de registro para establecer entre qué direcciones IP y puertos TCP/UDP intercambiarán datos los usuarios.

En la arquitectura SIP se identifican los servidores Register, Proxy, Redirect y Location que ofrecen "Presencia" y "Movilidad" a un usuario SIP, también se definen terminales de usuario, dentro de esta arquitectura. En el proceso de registro un usuario emplea un mensaje SIP para indicar su correo electrónico y su dirección IP al servidor Register, este informa de la localización del usuario al servidor superior Location que puede aportar sistemas Roaming de telefonía móvil, coordenadas GPS o atributos sobre un usuario exportados por un servidor LDAP (hora de recepción de llamadas, idioma, disponibilidad, etc.).

“El IETF está trabajando en el estándar TRIP (Telephony Routing over IP) para extender esta capacidad de localización y movilidad en un espacio global como es *Internet*, permitiendo la exportación e importación de tablas de encaminamiento para la localización de un usuario de telefonía IP” [12].

Para el transporte de la voz y vídeo se utilizan los mismos protocolos que en H.323: UDP, RTP, RTCP y para la compresión H.26x y G.7xx. El establecimiento de llamadas y el proceso de registro se definen a un nivel accesible desde niveles superiores de aplicación, o sea que pueden ser iniciados desde XML (Extended Markup Language).

Ventajas que ofrece SIP ante H.323:

- Escalabilidad: La señalización SIP puede ser procesada rápidamente y soportar un mayor número de llamadas simultáneas.
- Movilidad: Cada usuario puede ser localizado en un conjunto de direcciones diferentes.
- Simplicidad: Mensajes estilo HTTP.
- Simplicidad de las herramientas de desarrollo.
- Facilidad de depuración: desarrollos más rápidos
- Establecimiento de sesiones multimedia en redes IP: audio, vídeo, chat, juegos interactivos, realidad virtual, etc.
- Salto de la simple Voz IP a la integración con Mensajería Instantánea y Presencia.

Los protocolos de Voz IP más utilizados son el H.323 y el SIP sus ventajas y desventajas son:

**Tabla I. Ventajas y Desventajas entre H.323 y SIP**

<b>H.323</b>	<b>SIP</b>
Madurez suficiente	Todavía en desarrollo
Escalabilidad limitada	Mayor escalabilidad (arquitectura cliente/servidor)
Complicado desarrollo de servicios	Fácil desarrollo de servicios
Implementación y mecanismos de seguridad y gestión complicados	Mecanismos sencillos de seguridad y gestión y fácil implementación
Complejo (muchos mensajes codificados en binario)	Sencillo (pocos mensajes en modo texto)
Similar a SS7 (circuitos)	Similar a HTTP (paquetes)

### **2.7.3 Direccionamiento**

En el desarrollo de las entidades reconocidas como organizaciones de estándares internacionales, han definido ciertos estándares para el direccionamiento en la Telefonía IP:

- RAS (Registration, Admission and Status). “Protocolo de comunicaciones que permite a una estación H.323 localizar otra estación H.323 a través de el Gatekeeper” [7].
- DNS (Domain Name Service). “Servicio de resolución de nombres en direcciones IP con el mismo fin que el protocolo RAS pero a través de un servidor DNS” [7].

#### **2.7.4 Señalización**

Para efectuar la señalización, requerida en la Telefonía IP, las entidades reconocidas como organizaciones de estándares internacionales, desarrollaron los estudios para ciertos estándares:

- “Q.931 Señalización inicial de llamada.
- H.225 Control de llamada: señalización, registro y admisión, y paquetización / sincronización del stream (flujo) de voz
- H.245 Protocolo de control para especificar mensajes de apertura y cierre de canales para streams de voz” [7].

#### **2.7.5 Compresión de voz**

Las entidades reconocidas como organizaciones de estándares internacionales, también han definido ciertos codecs para compresión de voz:

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

#### **2.7.6 Transmisión de voz**

Protocolos estándares para la Transmisión de Voz, en la Telefonía IP son:

- UDP: el aprovechamiento del ancho de banda es mayor que con TCP aunque no ofrece integridad en los datos.
- RTP (Real Time 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.
- RTCP (Real Time Control Protocol). Se utiliza para detectar situaciones de congestión de la red y tomar acciones correctoras.

## 2.8 Infraestructura

A pesar de que hay diferentes diseños para la tecnología de VoIP, de cada proveedor de Telefonía IP, los elementos más comunes a usar dentro de la infraestructura son:

- Terminales o Teléfonos IP.
- Adaptadores para PC.
- Hubs Telefónicos.
- Gateways (pasarelas RTC / IP).
- Gatekeeper.
- Unidades de audioconferencia múltiple. (MCU Voz)
- Servicios de Directorio.

Existen dos tipos de terminales o Teléfonos IP:

- Terminales Hardware
- Terminales *Software*

Tanto físicamente como funcionalmente los terminales o Teléfonos IP son iguales a los teléfonos convencionales con la finalidad de facilitar su uso. Por otro lado los terminales *software* ejecutándose en las computadoras tienen capacidades superiores, aunque pueden ser incómodos para el usuario.

Un terminal *software*, sin un incremento de costes importante, puede ofrecer al usuario las siguientes características:

- Agenda compartida y personal enlazada a sistemas estándar.
- Buzón de voz con características de programación muy superiores a las actuales.
- Manejo remoto del propio equipo con realización de tareas automáticas.

- Organizador de llamadas.
- Rellamada automática.
- Funciones de reconocimiento de voz.

El funcionamiento de todo terminal debe incluir el tratamiento necesario de la señal para su envío por la red de datos. Deben realizar la captación, digitalización, y compresión de la señal de forma que la carga a soportar por toda comunicación esté repartida entre los diversos terminales.

### **2.8.1 Gateways**

Técnicamente los gateways son dispositivos repetidores electrónicos que interceptan y adecuan señales eléctricas de una red a otra.

“El Gateway es un elemento esencial en la mayoría de las redes pues su misión es la de conectar la red VoIP con la red telefónica analógica o RDSI” [13].

“Los gateways de VoIP proveen un acceso ininterrumpido a la red IP. Las llamadas de voz se digitalizan, codifican, comprimen y paquetizan en un gateway origen y luego, se descomprimen, decodifican y rearman en el gateway destino” [14].

“Cuando un teléfono convencional hace una llamada IP, el que se encarga de convertir la señal analógica en paquetes IP, y viceversa, es el 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” [15].

Los gateways gestionan el acceso a los terminales IP desde la RTC siempre que la PABX-IP lo autorice. “Los gateways permiten que toda

llamada dirigida a la red telefónica conmutada pueda establecerse sin intervención directa del usuario” [13].

### **2.8.1.1 Interfaces**

El Gateway se considera como una caja que por un lado tiene un interfaz LAN y por el otro dispone de uno o varios de los siguientes interfaces:

- FXO: Para conexión a extensiones de centralitas ó a la red telefónica básica.
- FXS: Para conexión a enlaces de centralitas o a teléfonos analógicos.
- E&M: Para conexión específica a centralitas.
- BRI: Acceso básico RDSI (2B+D)
- PRI: Acceso primario RDSI (30B+D)
- G703/G.704: (E&M digital) Conexión específica a centralitas a 2 Mbps.

### **2.8.2 Gatekeeper**

El Gatekeeper es un componente del estándar ITU H.323. “Es la unidad central de control que gestiona las prestaciones en una red de voz o fax sobre IP, de aplicaciones multimedia y de videoconferencia” [16]. Es un elemento opcional en la red, pero cuando está presente, todos los demás elementos que contacten dicha red deben hacer uso de aquel.

“Los gatekeepers actúan como controladores del sistema y cumplen con el segundo nivel de funciones esenciales en el sistema de VoIP de clase carrier, es decir, autenticación, enrutamiento del servidor de directorios, contabilidad de llamadas y determinación de tarifas” [14]. “Los gatekeepers utilizan la interfaz estándar de la industria ODBC-32 (Open Data Base Connectivity - Conectividad abierta de bases de datos) para acceder a los

servidores de backend en el centro de cómputos del carrier y así autenticar a las personas que llaman como abonados válidos al servicio, optimizar la selección del gateway de destino y sus alternativas, hacer un seguimiento y una actualización de los registros de llamadas y la información de facturación, y guardar detalles del plan de facturación de la persona que efectúa la llamada” [17].

Otro aspecto importante que debe manejar el gatekeeper es el enrutamiento de las llamadas. “El gatekeeper redirecciona las llamadas al gateway mas indicado o elegir un nuevo destino sí el original no esta disponible” [13]. El gatekeeper actúa en conjunción con varios Gateways, y se encarga de realizar tareas de autenticación de usuarios, control de ancho de banda y encaminamiento IP.

Proporcionan la inteligencia de red, incluyendo servicios de resolución de direcciones, autorización, autenticación, y comunicación con el sistema de gestión de la red, para que no se produzcan situaciones de saturación de la misma. También monitorizan la red para permitir su gestión en tiempo real, el balanceo de carga y el control del ancho de banda utilizado.

### 3. EVOLUCIÓN DE LA TELEFONÍA IP

“El crecimiento y fuerte implantación de las redes IP, el desarrollo de técnicas avanzadas de digitalización de voz, mecanismos de control, priorización de tráfico, protocolos de transmisión en tiempo real, así como el estudio de nuevos estándares que permitan la calidad de servicio en redes IP, han creado un entorno donde es posible transmitir telefonía sobre IP” [18].

La telefonía IP tiene su comienzo aproximadamente en 1995 y desde este año evolucionó en seis fases:

Por medio de un *software* para computadoras personales que introdujo la industria de la telefonía IP, en la fase uno, permitieron llamadas telefónicas internacionales a través de *Internet* de forma gratuita. En la fase dos lograron permitir las llamadas telefónicas locales a través de intranet local de las empresas.

En la fase tres se conectan las intranets a *Internet* para permitir VoIP (Voz sobre IP) de bajo costo. Posteriormente surge la necesidad de conectividad entre las dos telefonías, pues era incómodo tener que marcar al número de Telefonía IP y luego al destinatario de la red telefónica pública conmutada (RTPC, telefonía tradicional); es cuando se inicia en la fase cuatro la integración de estas dos redes.

La fase cinco comenzó cuando las empresas empezaron a desplegar arquitecturas basadas en softswitch como parte de la red pública, disponiendo de interoperabilidad RTPC, pero no de integración. Hasta en la fase seis se logra la integración de redes RTPC e IP, con conectividad de

sistema de señalización 7 (SS7) total y basada en punto de conmutación de servicio (SSP).

### **3.1 Surgimiento**

La DARPA (Agencia de Proyectos Avanzados de Defensa de los EEUU) financió la investigación de la Universidad de Standford y Bolt, Baranek & Newmam (BBN) a mediados de los años 70, pues estaban interesados en una red de conmutación de paquetes que permitiera la interconexión de distintos centros de investigación y habían comprendido el potencial de este tipo de redes, que permitían interconectar entre sí equipos de tecnologías y fabricantes diferentes.

“El resultado de dicha investigación fue el conjunto de protocolos terminados a finales de los 70 y denominados “protocolos IP”, los cuales pueden usarse para comunicarse a través de un conjunto cualquiera de redes interconectadas, funcionando tanto sobre redes locales como sobre redes de área extensa. El conjunto de protocolos incluye no sólo las dos capas inferiores (TCP/IP) sino también especificaciones para aplicaciones como correo electrónico, emulación de terminal y transferencia de ficheros” [19].

### **3.2 Disminución de la congestión provocada por las llamadas de acceso a *Internet***

“El acceso a *Internet* se hace a través de dos hilos que conectan con la central telefónica local, usando RTPC o RDSI y un módem o adaptador de terminal; si es por RTPC sólo se dispone de una línea y cuando se quiere estar conectados con la red no se pueden recibir o hacer llamadas telefónicas” [7].

“Para buscar una solución a este problema algunos fabricantes han desarrollado un sistema que convierte las llamadas de voz en un flujo de datos IP que puede ser remitido directamente a los usuarios a los que van dirigidos, de esta manera: cuando una llamada entrante se recibe en la central telefónica, la red es capaz de detectar si la línea de destino se encuentra ocupada en una sesión *Internet* y en ese caso inmediatamente la reenruta a un servidor especializado que la digitaliza y la convierte en una trama de datos, convierte el número telefónico a la dirección *Internet* de destino e inmediatamente envía un mensaje que se representa en un icono en la pantalla del terminal indicando que hay una llamada en espera, pidiendo su aceptación. Para las llamadas salientes se realiza el proceso inverso. Si el usuario dispone del ancho de banda mínimo requerido, puede hablar y mantener la sesión *Internet* al mismo tiempo, despreocupándose del tiempo que emplea navegando por *Internet*, teniendo la tranquilidad de que no va perder ninguna llamada” [7].

### **3.3 Desvío de llamadas de acceso a *Internet***

Una configuración típica de *Internet* requiere de un proveedor de servicios de *Internet* (ISP) que se conecta a un punto de presencia (POP), que es la central del operador. A lo largo del área metropolitana de servicio (MSA) de este ISP que se encamina hacia el POP ocasiona tráfico de *Internet* y debido a la diferencia entre las características de la ingeniería de la RTPC y del tráfico de *Internet*, se puede producir una grave congestión en la RTPC debida a las llamadas de acceso a *Internet*.

Para hacer que la convergencia entre la RTPC e *Internet* operen con mayor eficiencia existen servicios como la instalación del dispositivo de desvío de llamadas de acceso a *Internet* (ICD) en las redes; permitiendo que las llamadas de *Internet* se conecten directamente a la red de datos.

### **3.4 Integración con sistemas heredados**

La telefonía IP debe poder integrarse con la RTPC heredada para conseguir una interoperabilidad sin problemas.

Para lograrlo, en la capa de transporte utiliza una interfaz softswitch que conecta con la puerta de enlace a medios, que es un encaminador que convierte las señales de voz de RTPC DS-0 en paquetes IP para la red IP. Comprime la información de voz de 64K en bloques de 16K. El tráfico termina en otra puerta de enlace a medios, que aplica el proceso contrario a los bloques. Convierte los paquetes de nuevo en mensajes de voz equivalentes a los de RTPC DS-0.

En la capa de control, el controlador de puerta de enlace a medios (MGC) y la puerta de enlace a medios realizan el trabajo que el SSP realiza en la RTPC. El controlador de puerta de enlace realiza la asignación de dirección, autenticación y autorización (AAA) entre la RTPC y la red IP. En la RTPC, los usuarios marcan números de teléfono de la RTPC y en la red IP es encaminamiento por direcciones IP, por lo que se debe realizar una conversión de direcciones entre los dos espacios.

Esta conversión la realiza una puerta de enlace de señalización (SG) requiriendo información de señalización troncal por parte del usuario RDSI (ISUP). Cuando se realiza la llamada en la RTPC, el SSP envía un mensaje de dirección inicial al STP. Este mensaje se comunica al MGC a través del SG y el MGC devuelve una señal al SSP con un mensaje de confirmación al igual que el SSP.

### **3.5 Redes de datos frente a redes de voz**

Las redes de voz se basan en la conmutación de circuitos, "lo que significa que los recursos que intervienen en la realización de una llamada

no pueden ser utilizados en otra hasta que la primera no finalice” [20], en cambio las redes de datos se basan en la conmutación de paquetes, que es cuando una misma comunicación sigue diferentes caminos entre origen y destino durante el tiempo que dura, por lo que los recursos que intervienen en una conexión pueden ser utilizados por otras conexiones que se efectúen al mismo tiempo; obteniendo así grandes ventajas proporcionadas a los operadores con la misma cantidad de inversión en infraestructura de red:

- mayores ingresos
- más servicio
- mayor calidad de servicio
- velocidad de transmisión

Pero también existe una desventaja en las redes de datos y es la razón por la que no se reemplaza totalmente las redes de voz para las llamadas telefónicas y es que, “las redes de voz transportan la información dividida en paquetes, por lo que una conexión suele consistir en la transmisión de más de un paquete” [20]. Estos paquetes pueden perderse, y además no hay una garantía sobre el tiempo que tardarán en llegar de un extremo al otro de la comunicación.

Pero este problema va disminuyendo con la evolución de las tecnologías involucradas, en la medida que se integren las redes de comunicaciones de voz y datos.

### **3.6 La telefonía vocal hasta ahora**

La telefonía vocal “es una red de acceso, que incluye el cableado desde el hogar hasta las centrales locales y una red de transporte, que incluye las centrales de rango superior y los enlaces de comunicaciones que

las unen” [21]. “La comunicación se lleva a cabo por conmutación de circuitos por lo que todos los recursos destinados a intervenir en el desarrollo de una conversación telefónica no pueden ser utilizados por otra llamada hasta que la primera no finaliza” [21].

### **3.7 La telefonía vocal con IP**

La red de acceso puede ser físicamente la misma que en la telefonía actual. Los cambios surgen en la capa de transporte pues los elementos necesarios para que se puedan realizar llamadas vocales a través de una red IP dependen de qué terminal se utiliza en ambos extremos de la conversación, los cuales pueden ser terminales IP (teléfono IP, ordenador multimedia, fax IP, etc.) o no IP (teléfono convencional, fax convencional, etc. )

Las terminales IP entregan a su salida la conversación telefónica en formato de paquetes IP y son parte propia de red IP (pero lógicamente solo si están conectados a *Internet* se podrá mandar o recibir llamadas); mientras que las terminales no IP, necesitan de un dispositivo intermedio que haga esto antes de conectarlos a la red IP de transporte.

### **3.8 Voz sobre *Internet***

La voz sobre *Internet* ofrece a los usuarios un bajo costo, servicios de valor añadido como pueden ser los buzones de voz y la mensajería vocal, pero no ofrece una calidad tan buena ni facilidad de uso, como lo que ofrece la red telefónica clásica.

La voz sobre *Internet* o Voz sobre IP (VoIP) es menos costosa que la convencional porque el sistema de encaminamiento y conmutación es más eficiente que el de las grandes centrales telefónicas, las cuales necesitan un circuito por cada conversación, mientras que en IP la información se divide

en paquetes “y se pueden enviar varias conversaciones multiplexadas sobre un único circuito físico” [22].

### **3.9 Voz sobre la red**

Una modalidad al utilizar la red *Internet* en una comunicación de voz, puede ser que se establezca una sesión IP, se digitalice la voz, se comprima para que ocupe menos ancho de banda, y se transmite a través de la red como flujo de datos. Se necesita conexión entre las dos terminales de los usuarios que desean comunicarse, equipados con el mismo *software* o compatible. El usuario admite la peor calidad de la comunicación, que se ve compensada por el ahorro económico que obtiene, pues las tarifas que aplican son las propias de *Internet*, siempre tarifa local en ambos extremos o tarifa plana.

La forma para establecer la comunicación entre un teléfono y un PC es tener “un gateway con conexión del lado de *Internet* y del lado de RTPC, digitalizar la voz si es que no lo está, comprimirla, empaquetarla y realizar la traslación entre direcciones IP y números de la RTPC, realizando el proceso simultáneamente en ambos sentidos” [22]. La diferencia al establecer llamadas entre teléfonos a través de *Internet*, es que se utilizan dos gateways, uno en cada extremo.

### **3.10 Tipos de comunicación**

#### **3.10.1 Llamadas teléfono a teléfono**

Las llamadas telefónicas convencionales por medio de Telefonía IP resultan con un menor costo que si se realizará de forma tradicional. Lo que se tiene son dos teléfonos y una comunicación IP. La comunicación telefónica se realiza por medio de Gateways, sería entonces el teléfono A, el

Gateway A, el teléfono B y el Gateway B. Una comunicación de datos a través de una red IP.

“Tanto el origen como el destino necesitan ponerse en contacto con un Gateway. El teléfono A descuelga y solicita efectuar una llamada a B. El Gateway A solicita información al Gatekeeper sobre como llegar a B” [23], el Gatekeeper le devuelve al Gateway A la dirección IP del Gateway B. Luego el Gateway A convierte la señal analógica del teléfono A en paquetes IP que encamina hacia el Gateway B, posteriormente el Gateway B regenera la señal analógica de los paquetes IP que recibe con destino al teléfono B y por último el Gateway de B se encarga de enviar la señal analógica al teléfono B.

### **3.10.2 Llamadas PC a teléfono o viceversa**

Una llamada telefónica convencional, y una comunicación IP, es una comunicación de datos a través de una red IP, entre la PC A y el Gateway B, y una comunicación telefónica convencional entre el Gateway B y el teléfono B.

Solamente “un extremo necesita ponerse en contacto con un Gateway. El computador debe contar con una aplicación que sea capaz de establecer y mantener una llamada telefónica. El computador A trata de llamar a un teléfono B. En primer lugar la aplicación telefónica de A ha de solicitar información al Gatekeeper, que le proporcionará la dirección IP del Gateway B. Entonces la aplicación telefónica de A establece una conexión de datos, a través de la Red IP, con el Gateway B” [23], que regenera la señal analógica a partir de paquetes IP que recibe con destino al teléfono B y luego el Gateway B se encarga de enviar la señal analógica al teléfono B.

### 3.10.3 Llamadas PC a PC

Las dos PC que se quieren comunicar deben tener instalado un programa o aplicación para realizar la llamada telefónica, también deben estar conectados a la Red IP, para poder efectuar la llamada IP, luego como en la sección de NetMeeting 3.5.1 se puede entablar la comunicación.

### 3.11 Evolución del mercado de la telefonía sobre IP

La telefonía sobre IP era considerada una aplicación para un pequeño grupo de usuarios en sus PC tenían configuraciones elaboradas de parlantes, micrófonos y shareware de voz sobre IP (VoIP). La calidad era terrible, no existían normas, y para poder hablar con alguien era necesario llamar primero por teléfono de la manera tradicional para averiguar si estaban conectados.

**Tabla II. Evolución del mercado de la telefonía sobre IP**

1995	Año del aficionado
1996	Año del cliente
1997	Año del gateway
1998	Año del gatekeeper
1999	Año de la aplicación

La mayoría de los operadores tradicionales ya tienen proyectos de telefonía IP, a no ser que no se hayan dado cuenta de que la telefonía IP es su aliado y no su competidor.

Varios estudios realizados por compañías (proveedoras de servicios, productos, instalación y mantenimiento) de Telefonía IP dan como imparable el desarrollo de dicha tecnología, así como la superación del número de

minutos de comunicaciones vocales cursadas por redes IP ante los cursados por las redes tradicionales.

### **3.11.1 Primeras barreras**

La falta de normas y la necesidad de utilizar una PC como dispositivo de usuario final desalentaron a los primeros posibles seguidores que esperaban calidad y eficiencia así como originalidad con la tecnología de VoIP.

### **3.11.2 Mejorar la calidad de sonido**

“Debido a que la *Internet* pública tiene patrones de tráfico impredecibles y no fue desarrollada para manejar el tráfico de la telefonía de clase carrier, la pérdida de paquetes durante los períodos de alto nivel de tráfico en la *Internet* pública degrada la calidad del tráfico altamente sensible a las demoras como ocurre en el caso de la voz en tiempo real” [14]. La voz puede mejorarse mediante el uso de algoritmos como la corrección de errores sin retorno y la protección de paquetes.

“Las redes analógicas conmutadas por circuitos están limitadas por el legado de la red multiplex por división de tiempo subyacente, que se basa en 8.000 muestras de voz, o cuatro kilohertz, por segundo” [7]. “La voz humana genera hasta 10khz/segundo y el oído humano puede detectar sonidos de hasta 20 mil khz/segundo” [7]. Dado que la telefonía sobre IP no está limitada a la multiplexión por división de tiempo, las empresas y los consumidores, podrán tener una mejor calidad de sonido.

### **3.12 Ventajas y desventajas de la telefonía IP frente a la telefonía tradicional**

#### **3.12.1 Telefonía IP frente a PSTN**

La diferente técnica de conmutación que utilizan la telefonía IP y la telefonía tradicional es: paquetes y circuitos, respectivamente.

Telefonía IP utiliza el *Internet* que “usa un enrutamiento dinámico basado en una dirección no geográfica, mientras que en la RTB el encaminamiento es estático y basado en una numeración asociada a una localización geográfica, el número telefónico” [24].

“En muchos países las tarifas del servicio telefónico no se corresponden con los costes del mismo, lo que hace que resulten excesivamente altas, sobre todo para las llamadas internacionales, lo que crea una gran oportunidad para los servicios de voz sobre IP, a través de *Internet*, al ser su coste muy inferior al no depender de la distancia y aplicarse tarifa local, o utilizando una red IP privada” [24].

Con la telefonía tradicional “las organizaciones utilizan redes individuales para controlar el tráfico de voz, datos y vídeo tradicionales. La instalación, mantenimiento y configuración de estas redes, que tienen diversos requisitos de transporte, resultan caros. Además, como las redes son físicamente distintas, su integración es difícil, lo que limita las posibilidades de uso” [25]. Se llega a tener equipos obsoletos con altos costos de mantenimiento y fallas en algunos casos.

Sin embargo, “algunas de sus desventajas son la calidad de la comunicación (ecos, interferencias, interrupciones, sonidos de fondo, distorsiones de sonido, etc.), que puede variar según la conexión a *Internet* y la velocidad de conexión ISP” [26]; además sólo lo pueden usar aquellas

personas que posean una computadora con módem y una línea telefónica; algunos servicios no ofrecen la posibilidad de que el computador reciba una llamada, ni tampoco funcionan a través de un servidor proxy.

“Los operadores tradicionales de tráfico de larga distancia y tradicional podrían, bajar los precios de forma que se llegue a un nivel de coste similar para una misma calidad de voz. Se prevé por tanto que sólo durante un período de cinco años existirán argumentos económicos en favor de la voz sobre IP” [24].

### **3.13 Ventajas de la tecnología de voz sobre IP**

- Reducción de costos de comunicación
  - Ahorro en infraestructuras
    - § Equipamiento de datos más barato que el de voz
    - § Reducción de inversiones en equipos.
  - Disminución de costes de gestión y mantenimiento
    - § Reducción de costos de viajes y mantenimiento.
    - § Un mismo personal para la administración de la red (había personal para administrar PBX y red, ahora es uno solo)
  - Menores costos que tecnologías alternativas (voz sobre TDM, ATM, Frame Relay)
  - No paga Larga Distancia en sus llamadas sobre IP.
  - Reducción de llamadas telefónicas entre oficinas de una misma firma, debido a que se utiliza la misma red para transmitir la voz.
  - Optimización del coste de las llamadas a la RTC.
- Convergencia de las redes de datos y voz a una sola red.
  - La facilidad de integración con aplicaciones actuales.
  - Integración con la red tradicional que permite una migración progresiva

- Uso de las redes de datos existentes
  - Interoperabilidad de diversos proveedores
  - Un solo cableado.
- Ventajas de la conmutación de paquetes frente a la conmutación de circuitos
- Continuo desarrollo de la tecnología de datos: redes con mayor capacidad y más universales.
  - Madurez de las tecnologías de Voz IP
  - Calidad similar a la telefonía tradicional
  - Desarrollo rápido de nuevos servicios
  - Servicios más atractivos
  - Existencia de recomendaciones internacionales que han permitido la rápida estandarización en la VoIP.
- Funcionalidad.
- Centralización de operaciones.
- Interconexión
- Facilidad de manejo del sistema
  - Actualización transparente para el usuario final.
- Aumento de productividad del empleado
- Optimización del aprovechamiento del ancho de banda de la red corporativa.
- Sistema escalable



## **4. PROPUESTA DE TELEFONÍA IP PARA SHARE DE GUATEMALA**

### **4.1 SHARE**

SHARE de Guatemala es una asociación guatemalteca sin afiliación política, laica. Inició su trabajo en 1986 y nació a la vida jurídica en Septiembre de 1987, con apoyo de World SHARE de San Diego, California, Estados Unidos y desde el año 1999 a la fecha, cuenta con la Junta Directiva guatemalteca.

SHARE ha desarrollado programas de seguridad alimenticia, infraestructura rural, créditos, conservación de los recursos naturales, salud reproductiva y materno infantil, programas productivos y otros, estableciendo una red con Organizaciones No Gubernamentales locales (ONGs) con quienes trabaja en estrecha cooperación.

Actualmente SHARE de Guatemala proporciona servicios a 20 municipios, localizados en cuatro departamentos del país (Huehuetenango, Quetzaltenango, Chimaltenango, Verapaces), cuya población posee altos niveles de pobreza, desnutrición infantil y mortalidad materna.

### **4.2 Requerimientos básicos para la propuesta**

El estudio para conocer la mejor solución o soluciones posibles de un buen servicio de Voz sobre IP, conlleva la necesidad de conocer la situación actual de la infraestructura telefónica de SHARE de Guatemala:

Es necesario conocer la empresa que les provee el servicio de *Internet*, así como si se tiene “Calidad de Servicio (QoS)”, ya que sirve para ver si se podrá tener calidad de voz con la solución de telefonía IP.

Si se cuenta con una aplicación *Web*, la recomendación sería que se tuviera transmisión de voz y datos. En el caso que la Telefonía IP, la utilicen exclusivamente en sustitución de la Telefonía Tradicional, sería solamente transmisión de voz.

Se necesita conocer que tipo de Central Telefónica tienen instalada actualmente, tanto para la sede Central como para las diferentes sedes (Huehuetenango, San Martín, Chimaltenango, Salamá).

Para determinar cuánta capacidad de comunicación tienen actualmente, se debe saber, cuántos E1 se tienen y si se quiere tener la misma capacidad con la Telefonía IP.

Los teléfonos digitales poseen diversas características como lo son: reconocimiento de llamadas, desvío de llamadas, etc. Pues estos teléfonos son comunes para los gerentes y recepcionistas. Los teléfonos analógicos son los teléfonos con características comunes: redial, speaker y llamadas normales. Se necesita conocer cuántos teléfonos digitales y cuántos teléfonos analógicos se quieren tener en cada Sede.

Como no hay conexión de datos entre las diferentes sedes (nacionales e internacionales), uno de los requisitos para implantar la Telefonía IP sería que la tuvieran, con lo cual se debe adquirir el servicio de conectividad.

Para determinar el costo del tráfico de llamadas con telefonía tradicional y compararlo con la implantación de la telefonía IP se necesita saber cuánto se gasta en promedio actualmente.

Los resultados de la toma de requerimientos para el estudio se pueden observar en los anexos.

### **4.3 Justificación**

Actualmente, SHARE cuenta con una planta de Telefonía Tradicional (referencia sobre este tema en el capítulo 1); a través de ella se comunica SHARE entre sus sedes departamentales y sacan llamadas a E.E.U.U y España, o bien utilizan el servicio proveído por SKYPE (ver apéndice, sección A.3.11.2), con el cual obtienen un ahorro en llamadas; pero hay diversos inconvenientes encontrados con el servicio que proporciona SKYPE, además SHARE tiene cierto interés por las ventajas y características que le puede ofrecer la Telefonía IP (ver sección 4.3.1).

Uno de los inconvenientes del servicio SKYPE, que utiliza actualmente SHARE, es que no se cuenta con una QoS (Calidad de Voz), este factor es de vital importancia para que la voz no se oiga entrecortada, ya que SKYPE no hace prioridad en los paquetes de voz ante los paquetes de datos que viajan en la misma red, como lo hace la Telefonía IP. Con la tecnología que ofrece la Telefonía IP si se puede tener Calidad de Voz.

La seguridad es otro de los inconvenientes de este servicio (SKYPE) pues es un servicio público a través de *Internet* al cual tienen acceso todo tipo de personas de la *Web*, por lo que el viaje de la voz, no es seguro con este servicio.

En las diferentes formas de comunicación a través de *Internet* (ver Apéndice), no hay ninguna herramienta, aplicación o servicio gratuito que se acople a las necesidades de SHARE de Guatemala (incisos 4.4.2 y 4.4.3); siendo así que se sugiere una inversión en Telefonía IP que cumple con los requerimientos de SHARE.

#### **4.3.1 Valor agregado de la telefonía IP a SHARE de Guatemala**

Tomando en cuenta todas las ventajas y características que posee la Telefonía IP, mencionadas en capítulos anteriores, entre las principales razones por las cuales SHARE puede hacer uso de la Telefonía IP están:

- Integración y Administración de la Red: Pueden controlar desde la central (capital), cualquier problema con la red de datos y de voz, sin tener que ir a los departamentos a ver que es lo que esta fallando o que mal uso están haciendo los usuarios de dicha red.  
Por ejemplo: Desde la Sede Central pueden bloquear llamadas de la Sede de San Martín.
- La facilidad para los usuarios de manejar el sistema.
- Reducción tanto en costos de llamadas como en costos operativos.
- Ahorro de dinero en equipos, instalación y mantenimiento al contar con una única red tanto para las computadoras como para los teléfonos, en lugar de tener redes especializadas y separadas para cada uno de ellos.
- Dado que los empleados cambian con frecuencia de oficina o de lugar de trabajo para viajar al interior del país, la telefonía por IP les permite llevarse su número de extensión sin que el departamento de soporte técnico tenga que cambiar manualmente la base de datos en cada traslado.
- Dado que los recepcionistas están constantemente recibiendo llamadas de los empleados o pidiendo números de extensión, la Telefonía IP puede proporcionar servicios de directorio en los teléfonos para que puedan buscar las extensiones por sí mismos.
- Un menor tiempo para añadir nuevos usuarios a la red a través de un sistema de agregación, movimientos y cambios.

- Rápida instalación de nuevos servicios. Al utilizar una infraestructura IP común y una interfaz de estándares abierta es posible desarrollar aplicaciones innovadoras e implantarlas rápidamente.
- Los usuarios pueden acceder a todos los servicios de la red, siempre que tengan acceso a la red.

Además, las aplicaciones de la Telefonía IP le permitirán a SHARE contar con un retorno real en la inversión que le ayuda a ser más eficiente, pues se gastará al inicio al comprar la solución cualquiera de las siguientes, pero luego al transcurrir los meses y años, las facturas para pago de teléfono se reducirá y con ello compensarán el gasto inicial.

Se prosigue con diversas marcas reconocidas alrededor del mundo y proveedores nacionales que distribuyen algunas de las marcas que se dedican al servicio de Telefonía IP.

En este estudio se concluye y se sugiere como propuesta para la Implantación de Telefonía IP en SHARE de Guatemala a ECSSA, porque como podrá observarse en los incisos posteriores es el que más se adecua a las necesidades de SHARE de Guatemala.

#### **4.3.2 Proveedores de telefonía IP**

Entre algunos de los proveedores de soluciones para migración a Telefonía IP a nivel mundial, más conocidos están:

- Alcatel (No atiende a medianas, ni pequeñas empresas en Guatemala)
- Avaya (Distribuido por ECSSA en Guatemala)
- CISCO (Distribuido por GBM en Guatemala)
- Ericsson (No hay distribuidor en Guatemala)

- Lucent (No hay distribuidor en Guatemala)
- Mitel (No hay distribuidor en Guatemala)
- Motorola (No hay distribuidor en Guatemala)
- NewCom
- Nortel Networks (Distribuido por Continex en Guatemala)
- Panasonic (No hay distribuidor en Guatemala)
- Siemens
- 3COM Corporation (No atiende a medianas, ni pequeñas empresas en Guatemala)

En la presente propuesta de solución de Telefonía IP para SHARE de Guatemala, se sugiere tomar las opciones que ofrecen los proveedores CONTINEX, SIEMENS, ECSSA Y NEWCOM, distribuidores existentes en Guatemala, que atendieron las peticiones de SHARE de Guatemala en la necesidad de conocer del servicio de Telefonía IP.

Se muestra el origen y descripción breve de cada uno de ellos porque es necesario conocer el nivel de experiencia que tienen en el Servicio de Telefonía IP; así como el nivel competitivo entre ellos por su calidad y servicio, demostrado en gráficos comparativos de componentes y costos que permiten observar lo que cada proveedor puede ofrecer a SHARE de Guatemala con el Servicio de Telefonía IP y poder escoger entre ellos para la solución adecuada para SHARE de Guatemala.

#### **4.3.2.1 Continex**

Continex, S.A. es una empresa fundada en 1,972 de origen Costarricense especializada en brindar soluciones tecnológicas de comunicaciones. Es un socio de Nortel Networks desde hace más de 25 años, con cobertura en toda la Región de Centroamérica, Oficinas Centrales Costa Rica, Oficinas regionales en Panamá y Guatemala.

#### Portafolio de soluciones Continex:

- Centrales Telefónicas
- Key System
- Aplicaciones CTI
- Redes LAN
- Redes WAN
- Soluciones para Extranet
- Soluciones para Carrier
- Redes unificadas Telefonía IP
- Soluciones QoS
- Solución Completa para Pequeña y Mediana Empresa

#### Portafolio de Servicios Continex:

- Ingeniería en el Mantenimiento de Redes
- Servicios de Asesoría
- Edunex
- Capacitación
- Programa de acercamiento Universitario
- Centro de Educación Técnica

#### Área de Capacitación Continex:

- Cursos Certificados Telefonía
- Cursos Certificados Datos y Tecnología
- Centro Capacitación Autorizado por Nortel Network

#### **4.3.2.2 Siemens**

Hace más de 150 años se fundó Siemens en Alemania, se comprueba el prestigio y calidad en sus productos por la aceptación en más de 190 países del mundo. Siemens ofrece productos y servicios de telecomunicaciones.

El año 1894 es el inicio de Siemens en Guatemala, fecha en la cual se suministró y se instaló dos generadores de 366 KW cada uno, pedido por parte de la Empresa Eléctrica de Guatemala e instaladas en la localidad de Palín, Departamento de Escuintla, como la primera fuente de energía para la capital del país.

Los sistemas de transmisión digital PDH y SDH, tanto en aplicaciones para fibra óptica como micro onda, permiten a los operadores obtener todas las capacidades en velocidad y ancho de banda. En sistemas inalámbricos Siemens ofrece el sistema punto a multi-punto, el WALKAIR, permitiendo la transmisión de 2 Mbs en cada enlace.

Pone a los operadores de redes públicas de telecomunicaciones los productos que hacen converger las redes de voz con las redes de datos sobre una misma plataforma llamada SURPASS, permitiendo que ATM, xDSL, VoIP e *Internet* sean parte de la misma red con las ventajas de operación y gestión inherentes a esta condición.

Las soluciones de comunicación que ofrece Siemens son para:

- Residencial/Pequeña Oficina
- Empresarial/Corporativa
- Sector Hotelero
- Centros de Atención de Llamadas
- Teléfonos
- Telefonía Inalámbrica
- Soluciones hechas a la medida
- *Website* mundial (inglés)

#### **4.3.2.3 ECSSA**

ECSSA es una empresa fundada hace 15 años que pertenece al grupo de Electrónica Pan-Americana. En ECSSA se dedican al asesoramiento especializado en Sistemas de Telecomunicaciones a todo nivel.

Son la representación en Guatemala de AVAYA; dentro de la línea de Telefonía ofreciendo soluciones avanzadas como: Telefonía IP y Call Center (IVR “Sistema Interactivo de Respuesta de Voz”, Sistemas de Grabación, etc).

#### **4.3.2.4 NewCom**

NewCom es una empresa que provee infraestructura, servicios y soluciones para las comunicaciones de banda ancha en Centroamérica, así como interconexiones hacia el resto del mundo.

A las empresas pequeñas, medianas y grandes ofrece los siguientes servicios:

- Transmisión de datos, voz, acceso a *Internet*, vídeo conferencia y vídeo
- Soluciones *Web*
- Diseño de páginas
- Shopping Carts
- Hosting
- Soluciones de e-Commerce.

NewCom cuenta con:

- Un departamento de servicio al cliente encargado de atender requerimientos, consultas y sugerencias, las 24 horas del día, 7 días a la semana, los 365 días del año.
- Enlaces redundantes de acceso a *Internet* para asegurar la continuidad de redes de acceso.
- Personal altamente calificado y constantemente actualizado en los nuevos desarrollos tecnológicos de telecomunicaciones y la *Internet*.
- Planta instalada con capacidad de manejar hasta 155Mbps en enlaces de microondas por cada nodo instalado.
- Un departamento de investigación y desarrollo, encargado del análisis constante de nuevas tecnologías y productos.

#### **4.3.3 Comparación por componentes**

Parte del estudio se complementa con la siguiente tabla, que se esquematizó en base a ciertos componentes que caracterizan a la Telefonía IP como una tecnología proveedora de una gran ventaja competitiva para las empresas en el mundo actual, utilizando la infraestructura existente de telefonía tradicional y el medio de comunicación de información que es *Internet*.

Se efectuaron reuniones individuales con cada proveedor (ECSSA, NEWCOM, CONTINEX, SIEMENS) para poder plasmar y organizar la información en la tabla de comparación por componentes.

**Tabla III. Comparación por Componentes**

	<b>Continex Nortel Networks</b>	<b>Ecssa Avaya</b>	<b>Siemens</b>	<b>NewCom</b>
<b>Planta IP</b>	<b>Planta IP</b>	<b>Planta IP</b>	<b>Planta IP</b>	<b>Planta IP</b>
Capacidad	mayor de 40 extensiones	2 a 28 extensiones	16 extensiones	8 a 16 extensiones
Disponibilidad	Si	No	No	No
Expansibilidad	Si	Si	No	No
Seguridad	Si	Si	No	No
QoS	Si	Si	Si	Si
Transparencia al usuario	Si	Si	Si	No
Integración de la Red	Si	Si	Si	No
Teléfonos IP	T7316E T24, T7208, T7100	IP AVAYA 4602SW	Optipoint 500 Advance, Standard, Entry, Euroset 3005	No es aplicable
<b>Software</b>	<b>Software</b>	<b>Software</b>	<b>Software</b>	<b>Software</b>
Sistema de Gestión Telefónica	ISOL GT	Softphone (IP phone Manager Pro)	No es aplicable	No es aplicable
Licencias	No es aplicable	VPN para IPO	No es aplicable	No es aplicable
<b>Hardware</b>	<b>Hardware</b>	<b>Hardware</b>	<b>Hardware</b>	<b>Hardware</b>
Gateways para Sede Central	Nortel Networks BCM 400	AVAYA Small Office, IP Office 406	Hipath 3750, Hipath HG1500	Siemens, Nortel Networks, Avaya, Panasonic, Macrotel
Gateways para Sedes Regionales	Norstar Compaq, CISCO ATA 186 Analog Telephone Adaptor	No es aplicable	Hipath 3350, Hipath HG1500, Optipoint 500 Advance	No es aplicable
Compatibilidad	Si	No	No	No

**Continuación...**

	<b>Continex Nortel Networks</b>	<b>Ecssa Avaya</b>	<b>Siemens</b>	<b>NewCom</b>
<b>Servicio</b>	<b>Servicio</b>	<b>Servicio</b>	<b>Servicio</b>	<b>Servicio</b>
Implantación	Si	Si	Si	Si
Soporte	Si (costo adicional)	Si (costo adicional)	Si (costo adicional)	Si (costo adicional)
Mantenimiento	Si (costo adicional)	Si (costo adicional)	Si (costo adicional)	Si (costo adicional)
Capacitación	Si	Si	Si	No
Garantía	1 año	1 año	1 año	No
Rapidez de Servicio	100%	70%	80%	90%
Conferencias	No	Si	No	No
Presentaciones	Si	No	No	No
Cientes Potenciales a nivel nacional	Bancafé, Bacno Industrial, Motorota, Backster de Guatemala (medicina), Bimbo, Burger King, Ingenio Pantaleón, Call Center de TELGUA	Banco Agromercantil, Banco Reformador, Banco Corporation, AISFA, Volvo, BMW, Atento, Emco, IRTRA, McDonalds, Coca-Cola, Industrias Licoreras, Diario, Siglo XX1, El Periódico, Good Year, Canal 3, Canal 7, Esso, Shell, Tecni Scan, Avon, Cemaco, Sears, Price Smart, Hotel Quinta Real, Marriot	No es aplicable	No es aplicable
<b>Opciones de Pago</b>	<b>Opciones de Pago</b>	<b>Opciones de Pago</b>	<b>Opciones de Pago</b>	<b>Opciones de Pago</b>
Renta Mensual con mantenimiento	No	Si	Si	No
Renta Mensual sin mantenimiento	No	No	No	Si
Facilidades de Pago al contado	40% al principio y 60% al estar funcionando el proyecto	50% al principio y 50% al estar funcionando el proyecto	50% al principio y 50% al estar funcionando el proyecto	No

**Continuación...**

	<b>Continex Nortel Networks</b>	<b>Ecssa Avaya</b>	<b>Siemens</b>	<b>NewCom</b>
<b>Opciones de Pago</b>	<b>Opciones de Pago</b>	<b>Opciones de Pago</b>	<b>Opciones de Pago</b>	<b>Opciones de Pago</b>
Leasing con opción a Compra	No	Si	No	No
<b>Requisitos</b>	<b>Requisitos</b>	<b>Requisitos</b>	<b>Requisitos</b>	<b>Requisitos</b>
Direcciones IP publicas fijas	No	No	Si	No
Velocidad de Transferencia	128	128	128	128
Para instalación de <i>software</i> de administración y Tarificador	No es aplicable	Una PC dedicada a esta función, configurada y aprobada para realizar TCP/IP Networking, debe tener una dirección IP fija asignada, 1.5 GB de espacio libre en el disco duro, Windows NT4, Windows 2000 ó Windows XP Professional, Pentium 500 MHz, 128 MB RAM, Multimedia (Tarjeta de sonido).	No es aplicable	No es aplicable
Servicio	No es aplicable	No es aplicable	No es aplicable	Tener existente un servicio instalado en SHARE, Servicio de VoIP solo es arrendado

En base a esta tabla de componentes se puede observar, dentro de las opciones que se presentan de proveedores, las diferencias, ventajas y desventajas entre cada uno de ellos.

Respecto a esta tabla de comparación de componentes, se sugieren los proveedores CONTINEX y ECSSA, pues como se observa cumplen con las características de una Planta IP, para ofrecer un buen servicio a SHARE de Guatemala. Estas dos sugerencias de proveedores cuentan con su propio *software* y hardware para gestión de la Telefonía a través de IP. Ambos tienen clientes potenciales a nivel nacional y ofrecen una amplia gama de servicios que acompañan a la implantación de Telefonía IP.

Ofrecen facilidades de Pago pero en lo que difieren estas dos opciones y por lo que se sugiere a ECSSA es que ofrece renta y/o leasing de la implantación de la Telefonía IP; reduciendo así los costos al adquirir la Telefonía IP.

Por lo que SIEMENS no se sugiere entre las opciones es que le hace falta experiencia a nivel nacional respecto a la Implantación de la Telefonía IP, aún así como se puede observar cumple con algunas características de la Planta IP, ofrece renta y facilidades de pago y tiene su propio hardware pero no su propio *software*.

NEWCOM comparado con los demás proveedores (CONTINEX, ECSSA, SIEMENS) no cuenta con muchas de las características que ofrecen los demás. NEWCOM está comenzando su trayectoria en esta tecnología aquí en Guatemala, como se puede observar, en que no tiene clientes potenciales y que el hardware que utiliza lo adquiere de los demás proveedores. Lo único que lo beneficia es que el servicio de Telefonía IP es adquirido por renta mensual ofreciendo así un bajo costo.

Posteriormente se sigue mostrando y explicando el porque de sugerir a ECSSA como solución.

#### **4.3.4 Comparación por costos**

Parte del estudio se complementa con la siguiente tabla, que se esquematizó en base a cotizaciones solicitadas a los proveedores que pudieron ser elaboradas mediante toma de requerimientos realizadas en este estudio (inciso 1.2).

Se efectuaron reuniones individuales con cada proveedor (ECSSA, NEWCOM, CONTINEX, SIEMENS) para poder plasmar y organizar la información en la tabla de comparación por costos.

La Opción1 descrita en la siguiente tabla se refiere a un Gateway (Avaya) que se podrá interconectar a la central telefónica actual (Alcatel).

La Opción2 se refiere al cambio de la actual Central Alcatel, por una Planta IP AVAYA.

A continuación en la siguiente tabla, la demostración del porque se sugiere a ECSSA y no a CONTINEX, ya que en el anterior inciso, los dos proveedores fueron filtrados de la selección de los proveedores a tomar en cuenta como mejor solución.

Los costos de implantación con una Planta IP propia de cada proveedor se puede observar que es bastante elevada para lo que se esperaba obtener en reducción de costos en llamadas en SHARE de Guatemala siendo el de CONTINEX de \$20,589.93; el de SIEMENS de \$19,666.04 y el de ECSSA de \$26,022.46. Si se deja la Planta Alcatel que actualmente se encuentra instalada en SHARE de Guatemala el costo por

ECSSA es de \$6,142.74; un costo reducido comparándolo con los anteriores.

Pero el inconveniente de adquirir el manejo de la Planta IP Alcatel con ECSSA es que no proporciona todas las características y ventajas como Telefonía IP en sí, pues quedará la planta telefónica tradicional con un Gateway IP, reduciendo costos pero en menor grado. Podría ser que una persona de la sede Central se quiera comunicar con una persona de la sede de Huehuetenango. El traslado de la llamada tendrá que hacerse de forma tradicional, o sea que la persona de la Sede Central le pide a su recepcionista que le saque una llamada para comunicarse con la persona de Huehuetenango y la recepcionista saca la llamada (internamente desde aquí se comunica con el Gateway IP, llamada sin costo) pero el costo entre las recepcionistas y las personas que se quieran comunicar tendrán costo.

Por otro lado, existe la opción de arrendamiento, por parte de NEWCOM ofrece de \$350 y \$ 400; por parte de SIEMENS ofrece de \$721 Y ECSSA ofrece de \$730. Como se observó en la comparación de componentes; NEWCOM no le conviene a SHARE, y en esta comparación de costos podría pensarse como opción por el bajo costo en arrendamiento, pero es importante hacer notar que en funcionamiento no lo será pues no ofrece las características de Telefonía IP como tal.

Se observa en la tabla de comparación de costos, que ECSSA ofrece otra opción: El Leasing de ECSSA ofrece que se puede pagar una cuota inicial de \$6,045.31 y una mensual de \$801.14.

En costos comparados entre las dos opciones sugeridas en la sección de comparación de componentes, ECSSA y CONTINEX, las opciones de Arrendamiento y Leasing por parte de ECSSA son las que se sugieren que se tomen en cuenta para SHARE de Guatemala porque se adecuan por

bajo costo (observados en la tabla) y calificados en componentes de Telefonía IP.

**Tabla IV. Comparación por costos**

	<b>Continex</b>	<b>Ecssa</b>	<b>Siemens</b>	<b>NewCom</b>
	<b>Nortel Networks</b>	<b>Avaya</b>		
<b>Opción1</b>	Opción1	Opción1	Opción1	Opción1
<b>Precio Fijo</b>	Precio Fijo	Precio Fijo	Precio Fijo	Precio Fijo
Sede Central	\$15.741,17	\$5.642,74	\$13.432,42	\$0,00
Sede Regional	\$4.000,00	\$0,00	\$4.081,70	\$0,00
Instalación	\$400,00	\$500,00	\$1.488,89	\$0,00
Capacitación	\$0,00	\$0,00	\$148,89	\$0,00
Viáticos a departamentos	\$448,76	\$0,00	\$0,00	\$0,00
<b>Total</b>	<b>\$20.589,93</b>	<b>\$6.142,74</b>	<b>\$19.151,90</b>	<b>\$0,00</b>
<b>Arrendado</b>	Arrendado	Arrendado	Arrendado	Arrendado
Cuota Mensual Sede Central	\$0,00	\$0,00	\$551,05	\$350,00
Instalación	\$0,00	\$0,00	\$1.120,26	\$300,00
Capacitación	\$0,00	\$0,00	\$112,03	\$0,00
Cuota Mensual Sede Regional	\$0,00	\$158,00	\$170,48	\$0,00
Instalación	\$0,00	\$0,00	\$486,27	\$0,00
Capacitación	\$0,00	\$0,00	\$48,63	\$0,00
<b>Total de Cuota Mensual</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$158,00</b>	<b>\$721,53</b>	<b>\$350,00</b>
<b>Opcion2</b>	Opción2	Opción2	Opción2	Opción2
Sede Central	\$0,00	\$26.022,46	\$0,00	\$0,00
<b>Total</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$26.022,46</b>	<b>\$0,00</b>	<b>\$0,00</b>
<b>Arrendado</b>	Arrendado	Arrendado	Arrendado	Arrendado
Cuota Mensual	\$0,00	\$730,00	\$0,00	\$400,00
Instalación	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$425,00
<b>Leasing</b>	Leasing	Leasing	Leasing	Leasing
Pago inicial	\$0,00	\$6.045,31	\$0,00	\$0,00
Cuota Mensual	\$0,00	\$801,14	\$0,00	\$0,00
Opción a compra	\$0,00	\$499,91	\$0,00	\$0,00

#### **4.3.5 Comparación respecto al retorno de reinversión**

En la siguiente tabla se muestra a los proveedores de Telefonía IP y el retorno de inversión con las diferentes opciones que ofrecen: arrendamiento, leasing o compra. El análisis de retorno de inversión se hizo a mediano plazo (2 años, 24 meses).

El gasto promedio mensual en telefonía tradicional en las sedes de SHARE es de \$886.72 mensual, en base a esto se calculó el retorno de inversión.

En el momento de adquisición de Telefonía IP, la casilla Acumulado de la siguiente tabla refleja el costo que ya no se pagaría por el consumo tradicional y se calcula la reinversión con lo que se paga de la adquisición mensual y se le resta lo que se hubiera pagado con la telefonía tradicional, siendo así que las cifras negativas significan el retorno de la inversión, que se obtiene en el mes indicado.

Como se puede observar en la siguiente tabla, de las opciones que se dan de los proveedores, los únicos que no tienen retorno de inversión a los 2 años son las opciones de compra con CONTINEX y ECSSA.

Las opciones de Arrendamiento y Leasing por parte de ECSSA, que son las que se sugieren que se tomen en cuenta para SHARE de Guatemala, tienen un retorno de inversión en el segundo y quinto mes de la adquisición, respectivamente.

Con la opción de arrendamiento de ECSSA se ofrece que se puede pagar una cuota mensual de \$730; con la cuota que SHARE tiene que pagar mensual por consumo de gasto telefónico entre sus sedes, la cual ya no haría después de la adquisición, en el segundo mes tendría un acumulado de \$1,773.44 y SHARE iría pagando mensual la cuota de adquisición que se

le pide obteniendo un retorno de inversión de \$313.44 en el segundo mes, el siguiente mes tendría un acumulado de \$2,660.16 y retorno de inversión de \$2,243.60 y así sucesivamente se puede observar en la tabla de retorno de inversión.

Con la opción de Leasing de ECSSA se ofrece que se puede pagar una cuota inicial de \$6,045.31 y una mensual de \$801.14; con la cuota que SHARE tiene que pagar mensual por consumo de gasto telefónico entre sus sedes, la cual ya no haría después de la adquisición, en el quinto mes tendría un acumulado de \$4,433.60 y SHARE iría pagando mensual la cuota de adquisición que se le pide, obteniendo un retorno de inversión de \$3,164.21 en el quinto mes y se puede observar en la tabla de retorno de inversión lo que sigue obteniendo los demás meses.

En la siguiente tabla se muestran los primeros 5 meses y su evolución, posteriormente sólo se muestra el 6to., 12vo., 18vo. y el 24vo. mes y sus acumulados respectivos; para que se puedan observar las siguientes opciones, si se quiere observar con más detalle los demás meses se aconseja ver la parte final del apéndice.

**Tabla V. Comparación respecto al retorno de reinversión**

Meses Después de la Compra	Mes 1	Mes 2	Acumulado	Mes 3	Acumulado	Mes 4	Acumulado
Telefonía Tradicional en SHARE	\$886,72	\$886,72	\$1.773,44	\$886,72	\$2.660,16	\$886,72	\$3.546,88
			Reinversión		Reinversión		Reinversión
Continex	\$20.589,93	\$0,00	\$19.703,21	\$0,00	\$18.816,49	\$0,00	\$17.929,77
Opcion 1 ECSSA Comprado	\$6.142,74	\$0,00	\$5.256,02	\$0,00	\$4.369,30	\$0,00	\$3.482,58
Opcion 2 ECSSA Comprado	\$26.022,46	\$0,00	\$25.135,74	\$0,00	\$24.249,02	\$0,00	\$23.362,30
Opcion 1 ECSSA Arrendado	\$158,00	\$158,00	-\$1.457,44	\$158,00	-\$3.959,60	\$158,00	-\$7.348,48
Opcion 2 ECSSA Arrendado	\$730,00	\$730,00	-\$313,44	\$730,00	-\$2.243,60	\$730,00	-\$5.060,48
Opcion 2 ECSSA Leasing	\$6.045,31	\$801,14	\$5.073,01	\$801,14	\$3.213,99	\$801,14	\$468,25
Siemens Comprado	\$19.151,90	\$0,00	\$18.265,18	\$0,00	\$17.378,46	\$0,00	\$16.491,74
Siemes Arrendado	\$2.488,72	\$721,53	\$1.436,81	\$740,90	-\$482,45	\$740,90	-\$3.288,43
Opcion 1 NewCom Arrendado	\$650,00	\$350,00	-\$773,44	\$350,00	-\$3.083,60	\$350,00	-\$6.280,48
Opcion 2 NewCom Arrendado	\$825,00	\$400,00	-\$548,44	\$400,00	-\$2.808,60	\$400,00	-\$5.955,48

Meses Después de la Compra	Mes 5 Acumulado	Mes 6	Acumulado	Mes 12	Acumulado	Mes 18
Telefonía Tradicional en SHARE	\$886,72	\$4.433,60	\$886,72	\$5.320,32	\$886,72	\$10.640,64
		Reinversión		Reinversión		Reinversión
Continex	\$0,00	\$17.043,05	\$0,00	\$16.156,33	\$0,00	\$10.836,01
Opción 1 ECSSA Comprado	\$0,00	\$2.595,86	\$0,00	\$1.709,14	\$0,00	-\$3.611,18
Opción 2 ECSSA Comprado	\$0,00	\$22.475,58	\$0,00	\$21.588,86	\$0,00	\$16.268,54
Opción 1 ECSSA Arrendado	\$158,00	-\$11.624,08	\$158,00	-\$16.786,40	\$158,00	-\$66.381,44
Opción 2 ECSSA Arrendado	\$730,00	-\$8.764,08	\$730,00	-\$13.354,40	\$730,00	-\$59.517,44
Opción 2 ECSSA Leasing	\$801,14	-\$3.164,21	\$801,14	-\$7.683,39	\$801,14	-\$53.419,59
Siemens Comprado	\$0,00	\$15.605,02	\$0,00	\$14.718,30	\$0,00	\$9.397,98
Siemes Arrendado	\$740,90	-\$6.981,13	\$740,90	-\$11.560,55	\$740,90	-\$57.658,19
Opción 1 NewCom Arrendado	\$350,00	-\$10.364,08	\$350,00	-\$15.334,40	\$350,00	-\$63.777,44
Opción 2 NewCom Arrendado	\$400,00	-\$9.989,08	\$400,00	-\$14.909,40	\$400,00	-\$63.052,44

## Continuación...

Meses Después de la Compra	Acumulado	Mes 24	Total a los 2 años
<b>Telefonía Tradicional en SHARE</b>	\$15.960,96	\$886,72	\$21.281,28
	<b>Reinversión</b>		<b>Reinversión</b>
<b>Continex</b>	\$5.515,69	\$0,00	\$195,37
<b>Opción 1 ECSSA Comprado</b>	-\$8.931,50	\$0,00	-\$14.251,82
<b>Opción 2 ECSSA Comprado</b>	\$10.948,22	\$0,00	\$5.627,90
<b>Opción 1 ECSSA Arrendado</b>	-\$147.898,40	\$158,00	-\$261.337,28
<b>Opción 2 ECSSA Arrendado</b>	-\$137.602,40	\$730,00	-\$247.609,28
<b>Opción 2 ECSSA Leasing</b>	-\$131.077,71	\$801,14	-\$240.657,75
<b>Siemens Comprado</b>	\$4.077,66	\$0,00	-\$1.242,66
<b>Siemes Arrendado</b>	-\$135.677,75	\$740,90	-\$245.619,23
<b>Opción 1 NewCom Arrendado</b>	-\$144.142,40	\$350,00	-\$256.429,28
<b>Opción 2 NewCom Arrendado</b>	-\$143.117,40	\$400,00	-\$255.104,28

Con la opción de Leasing, a partir del mes 37vo. con cuota mensual de \$449.91 se tendrá opción de compra.

De los proveedores vistos anteriormente, tanto en costos como en otras ventajas que se les menciona que ofrece cada uno, el que se recomienda a adquirir es la solución de la implantación de la Telefonía IP ofrecida por AVAYA distribuido por ECSSA. Con estas dos opciones sugeridas, Arrendamiento y Leasing de ECSSA se tendrá:

- Retorno de la inversión a corto plazo.
- Reducción de los costes de administración de la red.
- Ahorros a corto, mediano y largo plazo en la administración de una red.
- Un solo proveedor, un solo contrato de mantenimiento, cableado común, reducción en la transacción de llamadas, menor complejidad de integración de una aplicación.
- Menores costes globales en la infraestructura de la red. Al implantar una sola red de voz y datos en todas las ubicaciones se consigue

reducir los costes de capital. Pues, como el teléfono y el PC comparten el mismo cable, los costes de cableado disminuyen.

- ECSSA ofrece un buen servicio, calidad, atención, rapidez, una reinversión accesible por el costo en que se da el servicio, la instalación, el mantenimiento y los productos.
- Ampliar las extensiones de su central telefónica a cualquier punto en donde se tenga un enlace o acceso a *Internet*. Haciendo que la comunicación entre sucursales sea más efectiva y económica.
- Solución que permite a una empresa organizar todas las llamadas entrantes, de manera que todas sean atendidas de acuerdo a sus prioridades y parámetros de calidad.
- Equipos con la capacidad de poder interactuar con el usuario y atender las llamadas repetitivas que se reciben. Lo que permite reducción de costos de operación sin sacrificar la satisfacción del cliente.
- Mantener una auditoria de calidad en el centro de atención, así como seguridad de cada operación realizada.

Se puede observar que de todos los proveedores existentes se fueron filtrando las posibles soluciones. Desde el inciso 4.4.1 se comenzó por dar a conocer a todos los proveedores a nivel mundial, luego se filtro por los que daban el servicio a nivel nacional, luego se puede observar en ese mismo inciso quienes son los que atienden a medianas y pequeñas empresas como SHARE. Luego se comenzó con las tablas comparativas por componente y por costos. En la de componentes fueron sugeridos CONTINEX y ECSSA pero luego con los costos se sugiere ECSSA. Con respecto al retorno de inversión se logra ver que ECSSA ofrece un retorno de inversión a menor plazo con las dos opciones sugeridas ARRENDAMIENTO y LEASING cumpliendo con las características necesarias para ofrecer a SHARE y un buen servicio.

## CONCLUSIONES

1. *Internet* cambió la forma de comunicación en el mundo, permitiendo que personas de todo el mundo puedan relacionarse, sin importar la distancia.
2. La Telefonía IP es ideal para compañías de cualquier tamaño que deseen aprovechar al máximo su infraestructura de comunicaciones, tanto si la empresa se dispone a instalar un sistema telefónico nuevo, o requiere ampliar las capacidades de su central telefónica existente.
3. La integración de redes facilita la creación de nuevas aplicaciones que integran voz y datos, como la mensajería unificada, que permite englobar en una interfaz de usuario, todos los servicios a través de los cuales se reciben mensajes (correo electrónico, fax, teléfonos, contestadores, etc.)



## RECOMENDACIONES

1. Aceptar el servicio y productos que ofrece ECSSA, ya que AVAYA es el proveedor mejor conocido a nivel nacional y uno de los mejores a nivel mundial en proveer soluciones de Telefonía IP, además esta solución se acopla a las necesidades de Share de Guatemala.
2. Adquirir el servicio e instalación de ECSSA por arrendamiento o *leasing* ya que el retorno de inversión es a corto plazo para la migración de telefonía tradicional a telefonía IP, y al transcurrir los meses se notará la diferencia de la reducción en costos de facturación en llamadas.
3. Aceptar el mantenimiento y soporte únicamente del proveedor de Telefonía IP que se adquiera, pues ellos tienen la experiencia y el compromiso con la marca que distribuyen; así, cualquier reclamación se les puede hacer, sin tener que arrepentirse que por pagar más barato en una reparación de alguien inexperto, salga posteriormente más caro.



## REFERENCIAS

1. Acceso a *Internet*  
<http://html.rincondelvago.com/accesos-a-Internet.html>  
(Julio de 2004)
2. Voz sobre IP  
[http://www.aspinet.net/voz\\_IP.htm](http://www.aspinet.net/voz_IP.htm)  
(Junio de 2004)
3. Telefonía IP  
<http://www.ingedigit.com/iut/objects/Trabajo%20telefonía%20IP.pdf>  
(Octubre de 2004)
4. Telefonía IP  
<http://www.aavisionet.com/telefonía.php>  
(Julio de 2004)
5. Voz sobre IP  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Voz\\_sobre\\_IP](http://es.wikipedia.org/wiki/Voz_sobre_IP)  
(Septiembre de 2004)
6. Telefonía IP  
[http://www.cisco.com/global/ES/solutions/ent/avid\\_solutions/iptel\\_home.shtml](http://www.cisco.com/global/ES/solutions/ent/avid_solutions/iptel_home.shtml)  
(Junio de 2004)

7. Voz sobre IP

<http://www.monografias.com/trabajos3/voip/voip.shtml>

(Junio de 2004)

8. Algunos conceptos y definiciones interesantes

<http://www.comunicaciones.unitronics.es/tecnologia/H.323.html>

(Noviembre de 2004)

9. Estudio y comparación de diferentes aplicaciones de telefonía IP

[www.uo.edu.cu/fac/fie/tlc/profe/web/webclauastro1/asubert/Diplomas/Zaldivar\\_Subert.pdf](http://www.uo.edu.cu/fac/fie/tlc/profe/web/webclauastro1/asubert/Diplomas/Zaldivar_Subert.pdf)

(Octubre de 2004)

10. Algunos conceptos y definiciones interesantes

<http://isis.faces.ula.ve/COMPUTACION/Internet/VoIP/H.323.html>

(Agosto de 2004)

11. Voz sobre IP: El estándar SIP acelera el uso de la VoIP en las empresas

<http://www.cdtInternet.net/modules/news/article.php?storyid=2418>

(Junio de 2004)

12. Adolfo García Yagüe

Arquitecturas en telefonía IP y factores de convergencia de voz y datos.

<http://www.aslan.es/boletin13/unitronics.shtml>

(Julio de 2004)

13. Voz sobre IP

[http://www.voip-s.com/index.php?option=com\\_content&task=view&id=4&Itemid=61](http://www.voip-s.com/index.php?option=com_content&task=view&id=4&Itemid=61)

(Agosto de 2004)

14. Consideraciones técnicas para elaborar un estándar definitivo VoIP  
[www.senacitel.cl/downloads/senacitel2002/ID002.pdf](http://www.senacitel.cl/downloads/senacitel2002/ID002.pdf)  
(Noviembre de 2004)
  
15. Telefonía IP  
<http://www.monografias.com/especiales/telefoniaip/index.shtml>  
(Septiembre 2004)
  
16. Glosario Recursos VoIP E-L  
<http://www.recursosvoip.com/glosario/E-L.php>  
(Julio 2004)
  
17. Voz sobre IP  
<http://www.monografias.com/trabajos33/estandar-voip/estandar-voip2.shtml>  
(Octubre de 2004)
  
18. Descripción técnica detallada sobre voz sobre IP  
<http://www.recursosvoip.com/colabora/descripip1.php>  
(Octubre de 2004)
  
19. Introducción a IP  
<http://lisisu02.usal.es/~nines/Vozlp.pdf>  
(Junio de 2004)
  
20. Grupo de telecomunicaciones rurales  
<http://blog.pucp.edu.pe/index.php?blogid=231>  
(Julio de 2004)
  
21. Grupo de telecomunicaciones rurales  
<http://blog.pucp.edu.pe/item/2863>  
(Julio de 2004)

22. Voz sobre IP

<http://www.monografias.com/trabajos26/voz-sobre-ip/voz-sobre-ip.shtml>

(Octubre de 2004)

23. Telefonía IP

<http://www.evozip.com/telefonía-ip.html>

(Noviembre de 2004)

24. La telefonía sobre IP

<http://www.monografias.com/trabajos10/tele/tele.shtml>

(Agosto de 2004)

25. Telefonía IP con TAPI 3.0

<http://www.microsoft.com/latam/technet/articulos/windows2k/tapi30/>

(Agosto de 2004)

26. Beneficios e inconvenientes que presenta la solución de telefonía IP con respecto a la telefonía tradicional

<http://www.uol.com.ar/noticias/tecnologia/datadelanet/20050310/nota5.html>

(Julio de 2004)

## BIBLIOGRAFÍA

1. [http://www.adatel.es/voz\\_ip.htm](http://www.adatel.es/voz_ip.htm)  
(Noviembre de 2004)
2. <http://www.comunicaciones.unitronics.es/tecnologia/TelefoniaIP.htm>  
(Noviembre de 2004)
3. <http://www.financiero.co.cr/index.cfm?A=25483>  
(Agosto de 2004)
4. <http://www.dnet.com.pe/index.php?doc=telefonaiip.htm>  
(Junio de 2004)
5. <http://www.dnet.com.pe/index.php?doc=soluciontelefonaiip.htm>  
(Julio de 2004)
6. <http://www.dragonet.es/adsl/modules.php?name=News&file=article&si>  
(Agosto de 2004)
7. <http://www.financiero.co.cr/index.cfm?O=10372&T=GRAFICO>  
(Septiembre de 2004)
8. <http://old.interec.com/voIP/voIP1.phtml>  
(Septiembre de 2004)
9. <http://www.monografias.com/especiales/telefonaiip/i-telefonaiip.html>  
(Junio de 2004)

10. [http://www.e-advento.com/catalogo/product\\_info.php?products\\_id=](http://www.e-advento.com/catalogo/product_info.php?products_id=)  
(Agosto de 2004)
11. <http://www.recursosvoip.com/glosario/A-D.php>  
(Julio de 2004)
12. <http://www.recursosvoip.com/glosario/E-L.php>  
(Julio de 2004)
13. <http://www.recursosvoip.com/glosario/M-R.php>  
(Julio de 2004)
14. <http://www.recursosvoip.com/glosario/S-Z.php>  
(Agosto de 2004)
15. [http://www.twacomm.com/Catalog/Dept\\_ID\\_142.htm?ovchn=OVR&ovcpn=polycom&ovcrn=video+conference&ovtac=PPC](http://www.twacomm.com/Catalog/Dept_ID_142.htm?ovchn=OVR&ovcpn=polycom&ovcrn=video+conference&ovtac=PPC)  
(Septiembre de 2004)
16. [http://www.aui.es/biblio/libros/mi99/19voz\\_ip.htm](http://www.aui.es/biblio/libros/mi99/19voz_ip.htm)  
(Agosto de 2004)
17. <http://www.comunicaciones.unitronics.es/tecnologia/H.323.html>  
(Agosto de 2004)
18. <http://www.monografias.com/especiales/telefonaiip/index.shtml>  
(Septiembre de 2004)
19. [http://www.twacomm.com/Catalog/Model\\_2200-11323-001.htm?SID=20QT8MTJ3NW38JSF2H6H2N8J8T3W5WXB](http://www.twacomm.com/Catalog/Model_2200-11323-001.htm?SID=20QT8MTJ3NW38JSF2H6H2N8J8T3W5WXB)  
(Septiembre de 2004)

20. <http://www.comunicaciones.unitronics.es/tecnologia/voip.htm>  
(Agosto de 2004)
21. <http://www.recursosvoip.com/RSS/ITPapers.php>  
(Septiembre de 2004)
22. <http://www.vtel.com/>  
(Junio de 2004)
23. <http://www.3com.es/inside/about.html>  
(Junio de 2004)
24. <http://tecnologia.123.cl/otrastecno/telefoniamovil/telefonaiip.htm>  
(Julio de 2004)
25. [http://ema-ams2-3.cisco.com/emade/www/emea/emea\\_ippt/es/bdm\\_standalone\\_survey.jsp?Source\\_Cell=web](http://ema-ams2-3.cisco.com/emade/www/emea/emea_ippt/es/bdm_standalone_survey.jsp?Source_Cell=web)  
(Agosto de 2004)
26. <http://search?q=cache:ww9b9b19azkJ:www.verisign.com/latinamerica/esp/resources/wp/telecom/IPTelephony.pdf>  
(Octubre de 2004)
27. [http://www.cisco.com/global/ES/solutions/smb/avid\\_solutions/iptel\\_home.shtml](http://www.cisco.com/global/ES/solutions/smb/avid_solutions/iptel_home.shtml)  
(Octubre de 2004)
28. [http://www.cisco.com/global/LA/LATAM/sne/pc/tecnologia/telefonaiip/uni\\_fransquito.shtml](http://www.cisco.com/global/LA/LATAM/sne/pc/tecnologia/telefonaiip/uni_fransquito.shtml)  
(Junio de 2004)
29. <http://orbita.starmedia.com/~ddomain1/cursos/Internet.html>

(Octubre de 2004)

30. <http://www.intelisurf.com/Index.asp?RefID=1963>

(Julio de 2004)

31. <http://www.terra.com.ar/canales/informesespeciales/informesespeciales.html>

(Septiembre de 2004)

32. <http://www.icq.com/icqtour/>

(Septiembre de 2004)

33. <http://www.webring.org/cgi-bin/webring?ring=icqlatino;id=6;prev5>

(Agosto de 2004)

34. <http://www.icq.com/download/>

(Junio de 2004)

35. <http://www.matarica.com/alf/icq/#spec>

(Junio de 2004)

36. <http://www.skype.com>

(Noviembre de 2004)

37. <http://onu.org.do/instraw/Internet/index.html>

(Noviembre de 2004)

38. <http://asterisk.org/>

(Noviembre de 2004)

39. [http://www.citel.oas.org/sp/ccp1-tel/docs/carpeta2\\_e.pdf](http://www.citel.oas.org/sp/ccp1-tel/docs/carpeta2_e.pdf)

(Junio de 2004)

## APÉNDICE

### A. Formas de comunicación a través de *Internet*

#### A.1 Historia del *Internet*

*Internet* empezó en los Estados Unidos de América en 1969, como un proyecto puramente militar. La Agencia de Proyectos de Investigación Avanzados de Defensa (DARPA) desarrolló una red de computadoras llamada ARPANET, para no centralizar los datos, lo cual permitía que cada estación de la red se comunicara con cualquier otra por varios caminos diferentes, además, presentaba una solución para cuando ocurrieran fallas técnicas que pudieran hacer que la red dejase de funcionar.

Los sitios originales que se pusieron en red eran bases militares, universidades y compañías con contratos del Departamento de Defensa. En 1984, ARPANET se dividió en dos redes separadas pero interconectadas. El lado militar fue llamado MILNET. El lado educativo todavía era llamado técnicamente ARPANET, pero cada vez se hizo más conocida como *Internet*.

El ejército se dio cuenta que ARPA se enfrentaba con un problema al cual muchas empresas con sistemas de redes múltiples ya se habían enfrentado: cada red estaba conectada a un conjunto de computadoras, pero no existía una conexión entre las computadoras de redes separadas. En resumen, cada red formaba su propia isla separada que se conectaba a un conjunto de computadoras, sin conexión con otras islas.

El proyecto *Internet* aspiró a producir un sistema abierto que permitiera a las computadoras de todos los vendedores, comunicarse unas con otras. La filosofía abierta significaba que los investigadores publicaran todos sus descubrimientos acerca de *Internet* y todas las especificaciones necesarias para desarrollar *software* TCP/IP.

Las compañías de computación encontraron que, a pesar de sus esfuerzos por vender sistemas cerrados, los clientes empezaron a adquirir varias marcas de computadoras. Los avances en el hardware del procesador y de las memorias hicieron posible el diseño de nuevas computadoras. Sólo un sistema de red abierto se puede utilizar para interconectar computadoras de distintos vendedores.

*Internet 2*, se da, ya que el colapso de la red perjudica la velocidad de tráfico por *Internet*. Las universidades norteamericanas se han agrupado en torno al proyecto *Internet 2* para dotarse de una red más potente y veloz.

## **A.2 ¿Qué es el *Internet*?**

*Internet* es la interconexión de muchas redes a través del protocolo TCP/IP (*Transmisión Control Protocol / Internet Protocol*). Es el resultado de la interconexión de miles de computadoras de todo el mundo. Todas ellas comparten los protocolos de comunicación, es decir que todos hablan el mismo lenguaje para ponerse en contacto unas con otras.

Algunos de los servicios básicos ofrecidos por *Internet* son correo electrónico, noticias en red, acceso a computadoras remotas y sistemas de adquisición de datos, capacidad para transferir información entre computadoras remotas y la *web*.

Una máquina está en *Internet* si opera con la pila de protocolos TCP/IP, tiene una dirección de IP y es capaz de enviar paquetes de IP a todas las máquinas de *Internet*.

A diferencia de las redes de computadoras comerciales disponibles actualmente, *Internet* no fue diseñada para un conjunto específico de servicios. El *software* que proporciona los servicios en *Internet* ha sido construido en dos partes funcionales: Una parte funcional es para que las computadoras se comuniquen y la segunda consiste en aplicaciones que proporcionen servicios de alto nivel.

Para poder conectarse a *Internet* como usuario final, se requieren ciertos dispositivos de hardware y *software*. Los dispositivos físicos o de hardware necesarios para conectarse a *Internet* son:

- Una línea de teléfono y un módem interno o externo para una línea telefónica.
- En el caso de estar en una red LAN con acceso a *Internet*: una conexión a la red y una tarjeta de red (NIC, *Network Interface Card*, Tarjeta interfaz de red).

El *software* necesario para conectarse a *Internet* es:

- *Software* de "Dial-Up" para realizar una conexión telefónica, en el caso que se requiera conectar por medio de un módem.
- El protocolo PPP, el cual se encarga de realizar la negociación de conexión a un ISP ("*Internet Service Provider*", proveedor de servicios de Internet), cuando la conexión se realiza por medio de un módem.
- El protocolo TCP/IP para tener acceso a una red con enlace a un ISP. El protocolo TCP/IP configurado, para poder conectarse al ISP por

medio de módem, o a configuración para acceder por medio de un *Proxy Server*.

### **A.3 Servicios que presta el *Internet***

Uno de los servicios que ha dado la mayor popularización al *Internet*, es el protocolo HTTP, por el cual es posible ver las páginas a través de los navegadores de *Web*. Existen muchos otros servicios y herramientas que proporciona *Internet*, pero su explicación detallada sobrepasa las dimensiones. A continuación se describen muy brevemente en que consisten los más importantes:

#### **A.3.1 Páginas *Web***

Una página *Web* puede contener información de todo tipo, ya sea texto, imagen, sonido, vídeo, e incluso, mundos 3D y animación. La mayor innovación de las páginas *Web* es la interactividad, ya que puede contener elementos que permiten una comunicación activa entre el usuario e información, la página responderá a sus acciones. Por ejemplo:

- Formularios: a través de los cuales una empresa puede disponer de un modo de solicitud de información, un buzón de sugerencias o posibilidad de realizar suscripciones o pedidos.
- Acceder y manejar bases de datos de todo tipo: consultar por ejemplo, una lista de todos los niños desnutridos en Chimaltenango.
- Participar en juegos más diversos.
- Sistemas de búsquedas: Buscar proveedores de Telefonía IP a nivel mundial.

En la *Web* no existe un directorio centralizado. Para acceder a una página directamente se debe conocer la dirección exacta donde se encuentra.

Una empresa, o asociación como es el caso de SHARE, a través de una página *Web* puede:

- Proveer al público la información acerca de sus programas de apadrinamiento, ya sea para niños de comunidades o bien de cómo se puede dar apoyo a los negocios de grupos de las comunidades rurales, y actualizarla a medida que se van desarrollando nuevos programas o proyectos de ellos. Esto es mucho más sencillo y económico que hacer llamadas telefónicas, imprimir nuevos catálogos o hacer publicaciones de prensa cada vez que lo requiera.
- Evaluar a sus donantes actuales y desarrollar nuevas oportunidades de mejora para las comunidades. Mediante encuestas publicadas dentro de su página *Web*, puede obtener una respuesta de sus donantes actuales, y así conocer y abordar mejor sus inquietudes y sugerencias, respecto al apoyo que se está dando a las comunidades. Se puede mostrar nuevos proyectos e ideas y conseguir la opinión de los visitantes de su página. De esta manera, puede crear una base de datos de donantes y público en general que visite su página, para luego enviarle nuevas informaciones a través de correos electrónicos.
- Si el público desea saber más sobre SHARE, la página *Web* es el mejor vehículo para hacerle llegar esa información.

### **A.3.2 Correo electrónico**

El correo electrónico o *e-mail* es un servicio de correspondencia (nacional e internacional), el cual por medio de una cuenta o buzón que se

posea en *Internet*, se puede enviar o recibir documentos, gráficas, vídeos, sonidos, etc., de manera sencilla y rápida.

Se basa en el envío de mensajes que siguen un formato dado por el RFC 822 (*Request For Comment*; documentos publicados para recibir comentarios o proposiciones por la W3) o MIME servicios (*Extension Multipurpose Internet Mail*; extensiones multipropósito de correo electrónico). Los mensajes son escritos por el enviador con la ayuda de un programa especial MUA (*Mail User Agent*; Agente usuario de correo).

Cada persona que está conectada cuenta con un "buzón electrónico" personal, simbolizado en una dirección de correo. La primera parte de una dirección identifica a la persona y la segunda a la empresa u organización para la que trabaja, o al proveedor de *Internet* a través del que recibe la información.

También funcionan listas automáticas de correo entre grupos que comparten un interés especial. Una persona puede tener distintas direcciones de correo electrónico. Y existen directorios internacionales en los que se pueden buscar direcciones de personas conectadas a *Internet*, como sucede con las guías telefónicas.

Algunas ventajas del *e-mail* son:

- Rapidez de envío. El mensaje tarda unos segundos en llegar a su destino.
- No es necesario que el destinatario esté esperando la recepción en el momento del envío. Este puede leer el mensaje más tarde.
- El costo es inferior al correo normal o al menos al costo de una llamada telefónica.

Una desventaja del *e-mail* es que si el mensaje queda bloqueado en algún modo, puede tardar días en llegar a su destino.

### **A.3.2.1 Outlook Express**

Se puede intercambiar mensajes, proporcionar características seguras y personalizadas para las comunicaciones por correo electrónico con cualquier usuario de *Internet* y unirse a cualquier número de grupo de noticias.

El procedimiento para configurar *Outlook Express* es el siguiente:

- Se debe tener una cuenta con cualquier proveedor de *Internet*.
- Una vez abierto *Outlook Express* ir al menú herramientas, luego seleccionar cuentas, seleccionar agregar y luego correo.
- Escribir nombre y apellido del usuario.
- El asistente solicitará la dirección electrónica.
- Se debe escribir la dirección entrante pop3 del proveedor de correo electrónico.
- Escribir al *mail* saliente del proveedor de *Internet* o del proveedor de correo electrónico.

Algunos de los servicios que ofrece *Outlook Express* son:

- Se pueden crear atractivos mensajes tanto para correo electrónico como para grupos de noticias.
- Con el papel de fondo se puede incluir una imagen de fondo.
- Cualquier texto o archivo como firma o tarjeta de presentación personal.
- Zonas de seguridad: *Outlook Express* permite decidir que el contenido activo se puede ejecutar.

### **A.3.3 Mensajería instantánea**

#### **A.3.3.1 Chat**

*Chat* (significa conversar, *charla*). Es una conversación en tiempo real a través de *Internet* entre distintos navegantes. Los canales de charla (*IRC*, *Internet Relay Chat*) facilitan este servicio, que permite enviar mensajes simultáneos a todos los que se encuentren conectados a un chat room. Estos foros se han hecho populares porque permiten hacer amistades por la red. Es una nueva forma de comunicación entre las personas de los distintos países a lo largo de todo el mundo: han derrivado las fronteras del espacio y tiempo.

El *chat* es útil para crear un espacio de reunión entre personas con los mismos intereses, y se puede contactar a las personas que están a mucha distancia por bastante menos que una comunicación telefónica.

#### **A.3.3.2 Webchat**

El *web chat* es la modalidad de conversación en tiempo real por la red que permite acceder a una sala mediante un navegador (previo ingreso a un sitio). El funcionamiento del *Webchat* es el siguiente:

- Entrar a un sitio
- Dirigirse a la zona dedicada al *chat*
- Elegir una sala ,un nick e ingresar

El sistema tiene tres ventanas: La primera y la más grande, muestra los diálogos de los usuarios; la segunda, la lista de personas conectadas (ubicada generalmente a la derecha), y la tercera es un pequeño espacio donde se debe escribir lo que se quiera decir al resto de las personas que ingresaron a ese *Webchat*.

### **A.3.3.3 El mIRC**

Otra forma de conectarse a las salas de chat es mediante los llamados "clientes IRC". Se trata de programas que se conectan a los canales de chat en forma directa, sin el explorador como intermediario. Su interfaz es poco amigable y espanta a los usuarios poco experimentados.

El IRC conserva su estado puro de sólo texto pero sus clientes evolucionaron considerablemente; mediante scripts, cualquier usuario con mínimos conocimientos de programación, puede utilizar este tipo de programas para realizar animaciones o hasta transferir archivos.

Existen dos formas de maniobrar los clientes IRC:

- A través de menús y la barra de herramientas;
- Escribiendo determinados comandos en la barra inferior de la pantalla. Todas las órdenes empiezan con una barra "/".

Así como el mIRC, existen otros clientes IRC que se pueden descargar de forma gratuita, como ventaja frente al mIRC, esta herramienta permite conectarse a varios servidores IRC en forma simultánea, los cuales son:

- mIRC (<http://www.mirc.co.uk/>)
- Pirch (<http://www.pirch.com/download.html>)
- Snak (<http://www.s-nak.com/>)
- Ircle (<http://www.ircle.houseit.com/>)

### **A.3.3.4 ICQ**

El nombre viene de una abreviatura fonética de la frase en inglés "*I Seek You*" ("Yo te busco"). Es un programa de *Internet*, que informa quién está en todo momento en línea, y permite contactar en forma instantánea con esas

personas. ICQ indicará cuando se conecten, siempre que ellos tengan también ICQ.

ICQ permite conversar, enviar mensajes, archivos, sonidos, jugar en línea, crear páginas *web*, enviar tarjetas de felicitación o simplemente estar contactado con amigos mientras se navega por la red. El programa ICQ, se ejecuta como programa de fondo (residente), consumiendo un mínimo de memoria y de recursos de *Internet*, mientras se trabaja en otras aplicaciones o programas.

Entre otras aplicaciones que se obtienen con ICQ, están la telefonía por *Internet* o videoconferencia.

La única desventaja de este tipo de programas, al menos por ahora, es que todas las personas involucradas en el “chateo” deben tener el mismo mensajero instalado en su computadora. Dicho de otro modo, los usuarios del ICQ, por ejemplo, sólo se comunicarán con los que utilizan ese mensajero.

### **A.3.3.3 Messenger**

MSN (*messenger*) es un servicio de hotmail y de yahoo, este programa trata de un *chat* donde el usuario debe tener una cuenta de correo, y este programa instalado para poder disponer de su uso. Cada contacto que se tenga agregado a la lista del MSN, se puede saber cuando está o no conectado.

Opciones del MSN:

- Permite mantener conversaciones instantáneas privadas con cada uno de los contactos.
- Enviar archivos o fotos a los contactos.

- Realizar conversaciones de voz.
- Ir a salones de Chat generales.
- Si algún usuario está molestando, tiene la opción de no “admitir” temporalmente y readmitir cuando se desee.

#### **A.3.4 Noticias o boletín electrónico**

Este servicio permite participar en múltiples grupos de discusión y cada grupo se enfoca a un tema en especial. El servicio de boletín electrónico permite:

- Seleccionar uno o más grupos de discusión de su interés.
- Hacer revisiones periódicas para determinar si han aparecido nuevos artículos en la discusión.
- Enviar una nota al grupo de discusión para que otros la lean.
- Enviar una nota como respuesta a lo que alguien haya escrito sobre el tema en cuestión.

Cada artículo presentado a un grupo de discusión se asemeja a un mensaje de correo electrónico. Antes de que un usuario pueda leer noticias en red, debe tener acceso a una computadora que participe en las noticias en red y el *software* requerido para lectura de noticias.

Todo el servicio de noticias en red opera debido a cooperación recíproca, pues cuando una nueva localidad aparece por primera vez, se convierte en proveedora voluntaria y pasa información a otros proveedores.

Una computadora que se conecta al sistema de noticias en red, necesita cierto tipo de *software* para aceptar la entrada de nuevos artículos, que permita leerlos y almacenarlos en el disco, y está disponible en muchas computadoras casi sin ningún costo.

El *software* para noticias en red no notifica en forma automática al usuario; cuando hay un nuevo artículo en un grupo de discusión, el usuario que participa en el grupo debe acordarse de verificar con regularidad si han aparecido nuevos artículos. El *software* para noticias en red cuenta con información que permite determinar qué artículos ha leído cada usuario.

*Internet* cruza fronteras geográficas y políticas y puede extender las discusiones a diversos grupos de personas en diferentes países.

### **A.3.5 Transferencia de archivos (FTP)**

Para utilizar este servicio, el usuario llama a una aplicación del FTP en su computadora local. Dicho usuario debe establecer una conexión con la computadora a la que desea copiar u obtener archivos. Si la computadora remota acepta la petición de conexión, estará en capacidad de transferir archivos hacia y desde la computadora remota y local.

Hay que tener en cuenta que cada computadora que pone a disposición del público archivos, puede otorgar permisos para poder únicamente leer la información, o bien, para cambiar la información o, para agregar distinto tipo de información (copiar archivos) a dicha computadora.

La transferencia de datos por medio del FTP abarca una cantidad significativa del tráfico en *Internet*. De hecho, históricamente, la transferencia de datos por FTP ha ocasionado más tráfico en *Internet* que cualquier otra aplicación.

Permitir que un programa de computadora utilice un FTP significa que la transferencia puede ser automatizada.

Para utilizar dicho servicio de acceso, el usuario llama a una aplicación en la computadora local y especifica el nombre de una

computadora remota. El programa de aplicación local utiliza *Internet* para realizar una conexión con la computadora remota. Una vez que se establece la conexión, la computadora remota toma el mando del monitor del usuario y pide el identificador, como si la computadora estuviera conectada a ella.

Después de que el usuario termina de utilizar la máquina remota, finaliza el acceso de la forma usual. Cuando el usuario termina el acceso, la computadora remota corta la conexión de *Internet*, finaliza el programa acceso remoto, y la computadora local recupera el control del teclado y monitor para continuar trabajando localmente.

El servicio de acceso remoto de *Internet* es significativo por dos razones:

Primero: el acceso remoto es fundamentalmente diferente a los servicios de correo electrónico y boletines electrónicos, debido a que permite que un usuario interactúe con un programa que corre en una computadora remota. En vez de enviar un archivo de datos o un mensaje de una computadora a otra, el acceso remoto permite que un programa que se ejecuta en una computadora remota acepte entradas y, “reaccione” y envíe una salida a un usuario en una computadora lejana.

Segundo: el acceso remoto es significativo debido a su generalidad. Después que el usuario establece la conexión con una computadora remota, puede ejecutar cualquier programa de aplicación disponible en dicha computadora. En particular, aunque un cierto programa pueda correr en una marca de computadora, el acceso remoto permite que lo utilicen los usuarios de otras marcas de computadora.

### **A.3.6 Búsqueda o rastreo de Información**

Un servicio de rastreo de información, permite que una persona localice y evalúe información almacenada en computadoras remotas. Casi todos los servicios de rastreo de información operan de manera interactiva, dan la oportunidad de buscar información en computadoras remotas sin tener que recuperar archivos individuales o leer su contenido. En particular los servicios de rastreo realizan las siguientes funciones:

- Localizan computadoras remotas que contengan información de interés.
- Muestran información de una computadora remota de una manera interactiva.
- Leen descripciones de archivos almacenados en una computadora remota.
- Recuperan o imprimen una copia de la información seleccionada.
- Sugieren una referencia encontrada en una computadora remota, sobre información relacionada y que se encuentra almacenada en otra computadora remota.

Los servicios de rastreo de información ayudan al usuario a localizar información de su interés dentro de otras computadoras. *Internet* ofrece muchos servicios de rastreo de información:

#### **A.3.6.1 Rastreo de información avanzada**

Un servicio avanzado de rastreo de información permite al usuario lo siguiente:

- Localizar y acceder información en una computadora remota en forma interactiva.

- Presentar texto, gráficos o imágenes fotográficas de una computadora remota.
- Reproducir sonido o imágenes de video de grabaciones almacenadas en una computadora remota.
- Acceder a la información mediante varias formas de rastreo y servicios de recuperación en *Internet*, utilizando un solo mecanismo uniforme.

Los servicios de rastreo avanzado no cuentan con menús precisamente, sino que cuentan con links (enlaces) que están incorporados directamente al texto, que se presentan con diferente color o subrayados. A la incorporación de los menús en el texto se le llama hipertexto.

El hipertexto hace referencia a otros sitios de información (sonido, vídeo, texto, etc.) que pueden estar relacionados a la descripción del enlace, únicamente con un clic del Mouse.

#### **A.3.6.2      *World Wide Web***

*Internet* ofrece un servicio de búsqueda avanzado que amplía el concepto de hipermedios (mostrar vídeo, sonido e imágenes) a muchas computadoras.

WWW es una red que enlaza y reúne la información almacenada en muchas computadoras; basada en el protocolo HTTP (*Hipertext Transport Protocol*; Protocolo de transporte de hipertexto) y el lenguaje HTML (*Hipertext Markup Language*, Lenguaje de marcas de hipertexto) diseñados con el propósito de crear una red, donde se pueda mostrar texto, imágenes, sonido y video.

### **A.3.6.3 Navegadores (*browsers*)**

Un navegador, agente de usuario, explorador o buscador (*browser*), es un programa-cliente capaz de leer las etiquetas que contienen los documentos WWW, y convertir esta información en formato gráfico. Aparte de permitir ver hipertexto, conecta a los servidores *web* para pedirles los documentos a los que apuntan los “links”.

Todos los navegadores presentan algunas características comunes; los cursores para desplazarse hacia adelante o hacia atrás por las páginas ya visualizadas, la barra que indica dónde se está y en la que se puede escribir una nueva dirección a la que se desea navegar, la caché, la lista de lugares favoritos o visitados, etc. Sin embargo, existen sustanciales diferencias que potencian unos frente a otros, en determinadas aplicaciones. Entre los navegadores más utilizados están: *Internet Explorer* y *Netscape*.

### **A.3.6.4 Motores de búsqueda**

Son bases de datos que contienen la información de páginas y las palabras claves de cada una. De esta forma, el motor de búsqueda provee una página en donde es posible ingresar palabras claves de la información buscada. El motor de búsqueda se encarga de realizar una búsqueda en la base de datos, donde reside la información de páginas registradas por la gente que realiza dichas páginas.

Los motores de búsqueda utilizan un tipo de páginas *Web*, donde se puede escribir una palabra o una breve referencia que defina la búsqueda que se quiere realizar. El sistema consulta sus datos y te muestra enlaces con las páginas *Web* que contienen la referencia escogida. Existen diferentes buscadores y cada uno de ellos ha creado su propio directorio. Unos son más completos, otros más organizados, otros son más exigentes y

selectivos en su información. Algunos motores de búsqueda muy populares son:

- [www.altavista.com](http://www.altavista.com)
- [www.google.com](http://www.google.com)
- [www.yahoo.com](http://www.yahoo.com)

### **A.3.7 Comunicación de audio y vídeo**

Los servicios de *Internet* de audio y vídeo hacen que sea posible:

- Enviar mensajes hablados a otra persona o un grupo de personas.
- Enviar una imagen de televisión en vivo a una sola persona o a un grupo de personas.
- Distribuir información de audio y vídeo a través de *Internet*.
- Permitir que un grupo de personas vean y editen un documento.

Antes que se pueda participar en servicios de audio y vídeo, la conexión con *Internet* debe tener la capacidad necesaria, y la computadora contar con un hardware especial. Técnicamente, a la capacidad de una red se le conoce como ancho de banda (*bandwidth*).

Una conexión barata, de bajo ancho de banda, es suficiente para correo electrónico, la transferencia de archivos o la búsqueda de información. Aunque el usuario debe esperar más tiempo a que lleguen los datos con una conexión de bajo ancho de banda, los datos llegan siempre, en cambio el vídeo o el audio requieren un ancho de banda mayor.

Además de una conexión con *Internet* de ancho de banda alto, los servicios de audio y vídeo requieren una computadora con:

- Un micrófono para capturar sonidos.

- Una bocina para reproducir sonidos, aunque se necesitan dos para reproducir el sonido estereofónico.
- Una cámara para grabar imágenes.

Un procesador de alta velocidad para manipular el audio y vídeo sin introducir demoras.

#### **A.3.7.1 Teleconferencia de audio**

Es un servicio de *Internet* que permite que un grupo de usuarios sostenga discusiones de audio, similares a las conferencias telefónicas. Para crear una teleconferencia, el usuario debe tener un *software* que organiza y controla la discusión. El *software* solicita los nombres de los participantes y luego, intenta contactar a cada uno de ellos.

Para unirse a una teleconferencia, el usuario debe ejecutar un programa que maneje la recepción y transmisión de audio. El programa monitorea el micrófono del usuario, convierte la señal en forma digital y envía una copia a otros usuarios en la tele conferencia. El programa también recibe mensajes, los convierte en sonido y reproduce el resultado para que el usuario lo escuche. Todos los participantes escuchan la conversación de manera similar a una conferencia telefónica.

#### **A.3.7.2 Teleconferencia de vídeo**

La tele conferencia de vídeo y los servicios de pizarrón compartido, proporcionan una forma para el trabajo cooperativo de las personas. Tales servicios pueden resultar importantes cuando se prepara o revisa un documento.

Una tele conferencia de vídeo comienza de la misma forma que una sesión de pizarrón: el usuario debe ejecutar un programa que arranque una

sesión de vídeo. El *software* permite escoger a los participantes y contactar a cada uno de ellos.

#### **A.3.7.3 Teleconferencia de vídeo entre grupos de personas**

Una tele conferencia de vídeo funciona bien cuando la utilizan pocas personas. El monitor de cada usuario muestra imágenes de otros participantes. Sin embargo, cuando aparecen en el monitor más imágenes, resulta difícil observarlas todas.

Cuando muchas personas participan en una tele conferencia de vídeo, la pantalla no puede mostrar imágenes individuales en las cámaras de las computadoras de los participantes. Por ello, las personas deben reunirse en grupos más pequeños, dentro de los cuartos que tengan una cámara y una gran pantalla de computadora. La cámara envía una imagen del cuarto a todos los demás participantes, la cual se proyecta en un monitor lo suficientemente grande como para que todos lo vean.

#### **A.3.7.4 Servicio combinado de audio, vídeo y pizarrón**

Las tele conferencias de audio y vídeo se vuelven más interesantes cuando se combinan con un servicio de pizarrón. Para entender el efecto, se debe imaginar que la computadora de cada usuario cuenta con un monitor tan grande como una pantalla de televisión. Hay pequeños rectángulos alrededor de la pantalla que muestran la imagen de video generada por un participante remoto, por lo general un acercamiento del rostro. Un pizarrón ocupa el centro de la pantalla.

La combinación de audio, vídeo y pizarrón hace posible que todos se vean y escuchen unos a otros. Cuando los participantes necesitan discutir una idea, pueden utilizar la comunicación de audio y vídeo. Cuando tienen

que especificar una modificación al documento, pueden confiar en la comunicación por medio del pizarrón.

#### **4.3.8 Telnet**

Sirve para conectarse de forma remota a un ordenador (generalmente Unix) desde un programa terminal. Se puede trabajar con ese ordenador como si se estuviera sentado frente a un terminal local, aunque se encuentre en otra parte del mundo.

#### **A.3.9 Radio en Internet**

Conocido como *Internet Multicasting Service* (Servicio de Internet de Multitransmisión), el servicio de radio en Internet transmite una mezcla de programas convencionales de radio, y discusiones de interés para personas que trabajan con computadoras y con redes. Es posible grabar la información en un archivo y accederla después para no hacerlo en vivo.

Permite escuchar emisiones radiales de cualquier parte del planeta. Ésto es atractivo y útil tanto para los que quieren sintonizar algo de afuera, como para aquellos que se trasladan al exterior y quieren seguir escuchando su radio favorita.

#### **A.3.10 Aplicaciones de videoconferencia**

Este sistema de videoconferencia funciona de manera similar al del *Web Chat*: hay que entrar en una sala temática e invitar a establecer una videoconferencia a alguno de los integrantes.

Este programa es tan bueno como complejo, por esa razón, los que prefieren una herramienta más simple puede optar por el *PaITalk*, (<http://www.paltalk.com/paltalk/index.html>) que es un programa gratuito.

Una *webcam* es un dispositivo para capturar y enviar imágenes por la red a otro usuario. Para elegir una buena cámara, hay que tener en cuenta que debe tener el tipo de conexión USB, que permite transmitir con mayor velocidad y mejor calidad que el clásico puerto paralelo.

Las ventajas son que con el puerto USB no hace falta una tarjeta de vídeo, sino que todo el proceso de digitalización se realiza en la cámara misma. Otra ventaja es que permite una conexión *Plug and Play*. Significa que no hace falta hacer ningún ajuste de *software* para hacer andar la cámara, se conecta y se usa.

Se puede establecer una videoconferencia sin tener una cámara instalada, con los populares programas *Real Player* y *Windows Media Player*.

Otra herramienta popular es ICUII ([www.icuii.com/](http://www.icuii.com/)) que permite chatear con video, audio y texto.

### **A.3.11 Servicios de telefonía**

Telefonía por *Internet* permite establecer una conexión con voz entre dos personas conectadas a *Internet* desde cualquier parte del mundo, sin tener que usar el servicio de telefonía común. En algunos casos se puede incorporar la imagen a la conversación, y se llama Videoconferencia.

El servicio de telefonía por *Internet*:

- Requiere que las dos personas estén en línea al mismo tiempo, con lo cual se tiene que convenir antes con la otra persona, a través de e-mail o llamar por teléfono común, para que se conecte.
- Los cortes de la comunicación son frecuentes y a veces no nos podemos comunicar por la congestión de los servidores.

La otra persona tiene que tener acceso a *Internet* y debe saber manejar el mismo programa de telefonía que tengamos nosotros.

#### **A.3.11.1      *Microsoft NetMeeting***

Es un programa de la clase telefónica *Internet*. Es un protocolo revolucionario, mediante el cual se puede conversar con cualquier persona en tiempo real, sin necesidad de hacer una llamada internacional. Permite a gente de todo el mundo usar una nueva manera de hablar, conocer, trabajar y compartir información a través de *Internet*. El *Netmeeting* permite:

- Llamar a alguien por la red mediante un módem.
- Hablar con otra persona a través de *Internet*.
- Ver a la persona con quien se está hablando.
- Compartir aplicaciones y trabajos con otros equipos.
- Usar la pizarra para dibujar líneas.
- Conversar con otros usuarios mediante Chat.
- Indicar a otras personas que conecten con su página *Web*.

*Netmeeting* de *Microsoft* ya viene preinstalado en la versión 2000 de Windows. O bien para usar esta aplicación se debe tener un computador 66.16 Mb de RAM. Un buen equipo multimedia con una tarjeta de sonido preferible *Full Duplex*, para que la conversación sea efectiva en tiempo real, parlantes y un micrófono.

#### **A.3.11.2      *SKYPE***

Es un servicio que se puede adquirir descargándolo de [www.skype.com](http://www.skype.com), Permite la comunicación a cualquier parte del mundo utilizando únicamente bocinas y micrófono.

Las llamadas realizadas de *Skype* a *Skype* son siempre gratuitas. Solamente las realizadas con *SkypeOut* a números de teléfonos tradicionales tienen un costo. Con *SkypeOut*, no importa el origen, sino el destino de la llamada.

Las tarifas para llamadas a números de teléfonos tradicionales se encuentran en anexos.

### **A.3.11.3    *Asterisk***

*Asterisk* es una completa PBX en *software*. Corre sobre Linux y provee servicios de mensajería de voz, videoconferencia y llamadas en espera.

Hasta el momento, *Asterisk* hace voz sobre IP en tres protocolos: ADSI, SIP y H323 y puede operar en casi todos los estándares basados en equipos de telefonía usando relativamente hardware económicos.

Para hacer voz sobre IP, *Asterisk* no necesita de hardware adicional. Para la interconexión del equipo de telefonía digital y análoga, cuenta con un número de dispositivos, ya que son fabricados por patrocinadores: Digium™.

Apoya los estándares de Europa y Estados Unidos usados en los sistemas telefónicos tradicionales, permitiendo cabida entre la siguiente generación de la red integrada de voz y datos. Usando el protocolo de voz sobre IP *Inter-Asterisk Exchange* (IAX™), *Asterisk* une el tráfico de voz y datos para que transparentemente cruce por las redes dispares.

*Asterisk* se desarrolla principalmente en GNU/Linux, puede correr en GNU/Linux para PPC junto con OpenBSD, FreeBSD, y Mac OS X Jaguar.

*Asterisk* fue escrito originalmente por Mark Spencer de Digium, Inc. El código ha sido contribuido al *Open Source* alrededor del mundo y sigue siendo probado.

## ANEXOS

### Toma de requerimientos básicos de SHARE, solicitados por los proveedores

- ¿Qué tipo de *Internet* tienen? (La empresa que les provee el servicio de *Internet*.)

Respuesta:

Sede central: cuenta con una conexión por cable a una velocidad de 256 kbytes proveído por la empresa Cybernet, S.A.

Sedes regionales: Se cuenta con conexión a través de antena satelital, proveído por Red Technologist, S.A.

- ¿Les gustaría tener transmisión de voz y datos? Si es sólo tráfico de voz, lo que interesaría sería transmisión de voz y si se quiere que se actualicen los datos, en alguna aplicación *Web* existente, sería transmisión de voz y datos.

Respuesta:

Sí les gustaría tener transmisión de voz y datos.

- ¿Qué tipo de Central Telefónica? Las marcas de la planta o plantas que se usan para la capital y las diferentes sedes (Huehuetenango, San Martín de Chimaltenango, Chimaltenango, Salamá y la Capital).

Respuesta:

El modelo de la planta telefónica es:

Marca Alcatel, modelo 4200 E M

Capacidad de 48 extensiones y 16 líneas externas

- ¿El cableado telefónico lo hizo Alcatel?

Respuesta:

No, Alcatel ya encontró cableado, donde no había lo adaptó al que ya se encontraba en las oficinas.

- ¿Qué cableado se utiliza?

Respuesta:

Se cuenta con cableado estructurado categoría cinco.

- ¿Cuántos E1 hay?

Respuesta:

Sólo se tiene un E1.

- ¿Cuántos usuarios (que tengan computadoras) hay en cada extensión?

Esto para ver la cantidad de teléfonos IP que se colocarían o bien para ver qué solución IP convendría.

Respuesta:

Ocho usuarios aproximadamente en cada sede regional y 22 en la central.

- ¿Se cuenta con calidad de servicio?

Habría que preguntar al proveedor de línea de teléfono si se cuenta con "Calidad de Servicio (QoS)", ésto también sirve para ver si se podrá tener calidad de voz con la solución de telefonía IP.

Respuesta:

Sí, se cuenta con Calidad de Servicio.

- ¿Cuántas extensiones analógicas y digitales se tiene en la central, actualmente?

Respuesta:

Se cuentan con 10 extensiones digitales y con 22 analógicas.

- ¿Los fax se tomarían en cuenta como teléfonos analógicos?

Respuesta:

Sí.

- ¿Se quiere tener la misma capacidad que provee la planta? 48 extensiones y 16 líneas externas.

Respuesta:

Sí.

- ¿Hay conexión de datos o conectividad entre las diferentes sedes (sedes (Huehuetenango, San Martín de Chimaltenango, Chimaltenango, Salamá y la Capital)?

Respuesta:

No, no hay conectividad entre las sedes.

- ¿Hay conexión de datos o conectividad entre E.E.U.U. y España?

Respuesta:

No, no hay conectividad entre E.E.U.U. y España.

- Facturas de teléfono. Se necesitarían ciertas facturas del proveedor de línea de teléfono, para ver el tráfico de llamadas tanto internacionales como entre sus sedes. También las llamadas, no precisamente de la institución sino particulares, para ver en qué les beneficia la conexión en la reducción de sus tarifas.

Esto con la finalidad de conocer el costo del tráfico de llamadas con telefonía tradicional.

¿Cuánto se comunican al extranjero y con qué países?

Respuesta:

Las llamadas internacionales fueron realizadas a Estados Unidos y España. Éste es el registro del último mes facturado marzo-abril de 2005:

**Tabla VI. Llamadas facturadas marzo-abril de 2005**

Número de teléfono	23662189	23664790	23681845	23662186	23662184
Minutos locales	Q.112.79	Q.0.00	Q.2.04	Q.0.00	Q.197.08
Cuota mensual	Q.44.80	Q.44.80	Q.0.00	Q.44.80	Q.44.80
Llamadas inter-urbanas	Q.136.80	Q.0.00	Q.2.88	Q.9.72	Q.287.48
Llamadas internacionales	Q.291.72	Q.0.00	Q.0.00	Q.0.00	Q.391.53
Llamadas otros operadores	Q.1049.69	Q.0.00	Q.22.77	Q.53.16	Q.1602.49
Otros cargos	Q.38.89	Q.1.34	Q.3.86	Q.5.82	Q.60.28
Redondeo mes pasado	Q.0.81	Q.0.85	Q.0.89	Q.0.83	Q.0.24
Totales	Q.1675	Q.46.99	Q.32.44	Q.114.33	Q.2583.90

Número de teléfono	23667454	23667455	23335250	23664804	Totales
Minutos locales	Q.0.00	Q.0.00	Q.18.53	Q.33.80	Q.364.24
Cuota mensual	Q.44.80	Q.44.80	Q.0.00	Q.44.80	Q.313.60
Llamadas inter-urbanas	Q.29.52	Q.56.16	Q.43.56	Q.138.96	Q.705.08
Llamadas internacionales	Q.3.10	Q.86.70	Q.33.43	Q.158.50	Q.964.98
Llamadas otros operadores	Q.96.76	Q.266.75	Q.19.59	Q.553.30	Q.3684.51
Otros cargos	Q.7.20	Q.12.96	Q.14.92	Q.22.88	Q.167.65
Redondeo mes pasado	Q.0.59	Q.0.57	Q.0.38	Q.0.99	Q.6.15
Totales	Q.181.97	Q.487.94	Q.130.41	Q.953.23	Q.6206.21

## Tarifas para todos los destinos (en orden alfabético), según skype

**Tabla VII. Tarifas skype**

	<u>A</u> <u>B</u> <u>C</u> <u>D</u> <u>E</u> <u>F</u> <u>G</u> <u>H</u> <u>I</u> <u>J</u> <u>K</u> <u>L</u> <u>M</u> <u>N</u> <u>O</u> <u>P</u> <u>Q</u> <u>R</u> <u>S</u> <u>T</u> <u>U</u> <u>V</u> <u>W</u> <u>X</u> <u>Y</u> <u>Z</u>		
	<b>Destino por minuto</b>	<b>US Dólares excl. VAT</b>	<b>US Dólares incl. VAT</b>
Afganistán		\$ 0.386	\$ 0.444
África Central		\$ 0.213	\$ 0.245
Albania		\$ 0.183	\$ 0.211
Albania - Móvil		\$ 0.217	\$ 0.250
Alemania		\$ 0.023	\$ 0.026
Alemania- Móvil (Otros)		\$ 0.336	\$ 0.387
Alemania- Móvil (Vodafone, Quam, Mobilcom, Tmobil)		\$ 0.336	\$ 0.387
Algeria		\$ 0.134	\$ 0.154
Algeria - Móvil		\$ 0.166	\$ 0.191
Andorra		\$ 0.055	\$ 0.063
Andorra - Móvil		\$ 0.248	\$ 0.285
Angola		\$ 0.190	\$ 0.219
Angola - Móvil		\$ 0.275	\$ 0.316
Anguilla		\$ 0.190	\$ 0.219
Antigua Barbuda		\$ 0.196	\$ 0.225
Arabia Saudita		\$ 0.267	\$ 0.307
Arabia Saudita - Móvil		\$ 0.287	\$ 0.330
Arabia Saudita – Jeddah, Riyadh		\$ 0.084	\$ 0.097
Argentina		\$ 0.035	\$ 0.040
Argentina (Buenos Aires, Córdoba)		\$ 0.023	\$ 0.026
Argentina - Móvil		\$ 0.188	\$ 0.216
Armenia		\$ 0.104	\$ 0.120
Armenia - Móvil		\$ 0.277	\$ 0.319
Armenia-Erevan		\$ 0.104	\$ 0.120
Aruba		\$ 0.178	\$ 0.205
Ascensión		\$ 0.542	\$ 0.624
Australia		\$ 0.023	\$ 0.026
Australia - Móvil		\$ 0.221	\$ 0.254
Australia-Costa		\$ 0.023	\$ 0.026
Austria		\$ 0.023	\$ 0.026
Austria - Móvil		\$ 0.293	\$ 0.337
Austria - Móvil (Telering)		\$ 0.348	\$ 0.400
Azerbaijón		\$ 0.230	\$ 0.265
Azerbaijan - Móvil		\$ 0.257	\$ 0.296
	<u>B</u> <u>A</u> <u>C</u> <u>D</u> <u>E</u> <u>F</u> <u>G</u> <u>H</u> <u>I</u> <u>J</u> <u>K</u> <u>L</u> <u>M</u> <u>N</u> <u>O</u> <u>P</u> <u>Q</u> <u>R</u> <u>S</u> <u>T</u> <u>U</u> <u>V</u> <u>W</u> <u>X</u> <u>Y</u> <u>Z</u>		
	<b>Destino por minuto</b>	<b>US Dólares excl. VAT</b>	<b>US Dólares incl. VAT</b>
Bahamas		\$ 0.096	\$ 0.111
Bahrain		\$ 0.264	\$ 0.303
Bangladesh		\$ 0.198	\$ 0.228
Bangladesh (Chittagong, Sylhet, Dhaka)		\$ 0.138	\$ 0.159
Bangladesh - Móvil		\$ 0.185	\$ 0.213
Bárbados		\$ 0.217	\$ 0.250
Belarus		\$ 0.311	\$ 0.357
Belarus - Móvil		\$ 0.301	\$ 0.347
Belarus-Minsk		\$ 0.311	\$ 0.357
Bélgica		\$ 0.023	\$ 0.026
Bélgica - Móvil (Proximus)		\$ 0.192	\$ 0.220

	<u>B</u> <u>A</u> <u>B</u> <u>C</u> <u>D</u> <u>E</u> <u>F</u> <u>G</u> <u>H</u> <u>I</u> <u>J</u> <u>K</u> <u>L</u> <u>M</u> <u>N</u> <u>O</u> <u>P</u> <u>Q</u> <u>R</u> <u>S</u> <u>T</u> <u>U</u> <u>V</u> <u>W</u> <u>X</u> <u>Y</u> <u>Z</u>		
	<b>Destino por minuto</b>	<b>US Dólares excl. VAT</b>	<b>US Dólares incl. VAT</b>
Belice		\$ 0.238	\$ 0.274
Benin		\$ 0.162	\$ 0.186
Bermudas		\$ 0.113	\$ 0.129
Bhután		\$ 0.244	\$ 0.280
Bolivia		\$ 0.161	\$ 0.185
Bolivia (Cochabamba, La Paz, Santa Cruz)		\$ 0.133	\$ 0.152
Bolivia - Móvil		\$ 0.183	\$ 0.211
Bosnia y Herzegovina		\$ 0.221	\$ 0.254
Bosnia y Herzegovina - Móvil		\$ 0.329	\$ 0.379
Botswana		\$ 0.166	\$ 0.191
Brasil		\$ 0.059	\$ 0.068
Brasil (Río de Janeiro)		\$ 0.036	\$ 0.042
Brasil (Sao Paulo)		\$ 0.028	\$ 0.032
Brasil - Móvil		\$ 0.232	\$ 0.266
Brunei Darussalam		\$ 0.079	\$ 0.091
Brunei Darussalam - Móvil		\$ 0.078	\$ 0.089
Bulgaria		\$ 0.099	\$ 0.114
Bulgaria - Móvil		\$ 0.288	\$ 0.331
Bulgaria-Sofía		\$ 0.043	\$ 0.049
Burkina Faso		\$ 0.205	\$ 0.236
Burundi		\$ 0.167	\$ 0.193
Burundi - Móvil		\$ 0.154	\$ 0.177

	<u>C</u> <u>A</u> <u>B</u> <u>C</u> <u>D</u> <u>E</u> <u>F</u> <u>G</u> <u>H</u> <u>I</u> <u>J</u> <u>K</u> <u>L</u> <u>M</u> <u>N</u> <u>O</u> <u>P</u> <u>Q</u> <u>R</u> <u>S</u> <u>T</u> <u>U</u> <u>V</u> <u>W</u> <u>X</u> <u>Y</u> <u>Z</u>		
	<b>Destino por minuto</b>	<b>US Dólares excl. VAT</b>	<b>US Dólares incl. VAT</b>
Camboya		\$ 0.313	\$ 0.360
Camboya - Móvil		\$ 0.283	\$ 0.325
Camerún		\$ 0.309	\$ 0.356
Camerún - Móvil		\$ 0.297	\$ 0.342
Canadá		\$ 0.023	\$ 0.026
Canadá - Móvil		\$ 0.023	\$ 0.026
Capotillo Verde		\$ 0.329	\$ 0.379
Chad		\$ 0.340	\$ 0.391
Chile		\$ 0.023	\$ 0.026
Chile - Móvil		\$ 0.229	\$ 0.263
China		\$ 0.029	\$ 0.034
China - Móvil		\$ 0.029	\$ 0.034
Chipre		\$ 0.064	\$ 0.074
Chipre - Móvil		\$ 0.111	\$ 0.128
Chipre - Departamento Turístico		\$ 0.142	\$ 0.163
Colombia		\$ 0.103	\$ 0.119
Colombia (Barranquilla, Bogotá, Cali)		\$ 0.055	\$ 0.063
Colombia – Móvil		\$ 0.107	\$ 0.123
Comoros y Mayetta		\$ 0.433	\$ 0.498
Congo		\$ 0.196	\$ 0.225
Congo - Móvil		\$ 0.340	\$ 0.391
Cook Islands		\$ 1.447	\$ 1.664
Costa Rica		\$ 0.070	\$ 0.080
Costa Rica - Móvil		\$ 0.087	\$ 0.100
Cote d'Ivoire		\$ 0.224	\$ 0.257
Cote d'Ivoire - Móvil		\$ 0.265	\$ 0.305
Croacia		\$ 0.075	\$ 0.086

	<u>C</u> <u>A</u> <u>B</u> <u>C</u> <u>D</u> <u>E</u> <u>F</u> <u>G</u> <u>H</u> <u>I</u> <u>J</u> <u>K</u> <u>L</u> <u>M</u> <u>N</u> <u>O</u> <u>P</u> <u>Q</u> <u>R</u> <u>S</u> <u>T</u> <u>U</u> <u>V</u> <u>W</u> <u>X</u> <u>Y</u> <u>Z</u>		
	<b>Destino por minuto</b>	<b>US Dólares excl. VAT</b>	<b>US Dólares incl. VAT</b>
Croacia - Móvil		\$ 0.240	\$ 0.276
Cuba		\$ 1.114	\$ 1.282

	<u>D</u> <u>A</u> <u>B</u> <u>C</u> <u>D</u> <u>E</u> <u>F</u> <u>G</u> <u>H</u> <u>I</u> <u>J</u> <u>K</u> <u>L</u> <u>M</u> <u>N</u> <u>O</u> <u>P</u> <u>Q</u> <u>R</u> <u>S</u> <u>T</u> <u>U</u> <u>V</u> <u>W</u> <u>X</u> <u>Y</u> <u>Z</u>		
	<b>Destino por minuto</b>	<b>US Dólares excl. VAT</b>	<b>US Dólares incl. VAT</b>
Diego García		\$ 1.488	\$ 1.711
Djibouti		\$ 0.403	\$ 0.464
Dinamarca		\$ 0.023	\$ 0.026
Dinamarca - Móvil		\$ 0.301	\$ 0.347
Dominica		\$ 0.200	\$ 0.230

	<u>E</u> <u>A</u> <u>B</u> <u>C</u> <u>D</u> <u>E</u> <u>F</u> <u>G</u> <u>H</u> <u>I</u> <u>J</u> <u>K</u> <u>L</u> <u>M</u> <u>N</u> <u>O</u> <u>P</u> <u>Q</u> <u>R</u> <u>S</u> <u>T</u> <u>U</u> <u>V</u> <u>W</u> <u>X</u> <u>Y</u> <u>Z</u>		
	<b>Destino por minuto</b>	<b>US Dólares excl. VAT</b>	<b>US Dólares incl. VAT</b>
East Timor		\$ 1.567	\$ 1.802
Ecuador		\$ 0.193	\$ 0.222
Ecuador - Móvil		\$ 0.154	\$ 0.177
Ecuador-Cuenca, Guayaquil, Quito		\$ 0.183	\$ 0.211
Egipto		\$ 0.201	\$ 0.231
Egipto - Móvil		\$ 0.163	\$ 0.188
El Salvador		\$ 0.137	\$ 0.157
El Salvador - Móvil		\$ 0.161	\$ 0.185
Emiratos Árabes Unidos		\$ 0.292	\$ 0.336
Emiratos Árabes Unidos - Móvil		\$ 0.285	\$ 0.328
Eritrea		\$ 0.414	\$ 0.476
Eslovaquia		\$ 0.074	\$ 0.085
Eslovaquia - Móvil		\$ 0.260	\$ 0.299
Eslovenia		\$ 0.070	\$ 0.080
Eslovenia - Móvil		\$ 0.320	\$ 0.368
España		\$ 0.023	\$ 0.026
España - Móvil (Amena)		\$ 0.313	\$ 0.360
España - Móvil-		\$ 0.313	\$ 0.360
Estonia		\$ 0.031	\$ 0.035
Estonia - Móvil		\$ 0.392	\$ 0.451
Etiopía		\$ 0.498	\$ 0.573
Etiopía - Móvil		\$ 0.395	\$ 0.454
E.E.U.U.		\$ 0.023	\$ 0.026
E.E.U.U. - Móvil		\$ 0.023	\$ 0.026
E.E.U.U.- Alaska		\$ 0.028	\$ 0.032
E.E.U.U.- Hawai		\$ 0.025	\$ 0.029

	<u>F</u> <u>A</u> <u>B</u> <u>C</u> <u>D</u> <u>E</u> <u>F</u> <u>G</u> <u>H</u> <u>I</u> <u>J</u> <u>K</u> <u>L</u> <u>M</u> <u>N</u> <u>O</u> <u>P</u> <u>Q</u> <u>R</u> <u>S</u> <u>T</u> <u>U</u> <u>V</u> <u>W</u> <u>X</u> <u>Y</u> <u>Z</u>		
	<b>Destino por minuto</b>	<b>US Dólares excl. VAT</b>	<b>US Dólares incl. VAT</b>
Fiji		\$ 0.312	\$ 0.359
Filipinas		\$ 0.216	\$ 0.248
Filipinas - Móvil		\$ 0.271	\$ 0.311
Finlandia		\$ 0.039	\$ 0.045
Finlandia - Móvil		\$ 0.221	\$ 0.254
Francia		\$ 0.023	\$ 0.026
Francia - Móvil		\$ 0.220	\$ 0.253

	<u>G</u> <u>A</u> <u>B</u> <u>C</u> <u>D</u> <u>E</u> <u>F</u> <u>G</u> <u>H</u> <u>I</u> <u>J</u> <u>K</u> <u>L</u> <u>M</u> <u>N</u> <u>O</u> <u>P</u> <u>Q</u> <u>R</u> <u>S</u> <u>T</u> <u>U</u> <u>V</u> <u>W</u> <u>X</u> <u>Y</u> <u>Z</u>		
	<b>Destino por minuto</b>	<b>US Dólares excl. VAT</b>	<b>US Dólares incl. VAT</b>
Gabón		\$ 0.182	\$ 0.209
Gambia		\$ 0.287	\$ 0.330
Gambia - Móvil		\$ 0.244	\$ 0.280

G A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

<b>Destino por minuto</b>	<b>US Dólares excl. VAT</b>	<b>US Dólares incl. VAT</b>
Georgia	\$ 0.095	\$ 0.109
Georgia - Móvil	\$ 0.212	\$ 0.243
Ghana	\$ 0.166	\$ 0.191
Ghana - Móvil	\$ 0.181	\$ 0.208
Gibraltar	\$ 0.067	\$ 0.077
Gibraltar - Móvil	\$ 0.222	\$ 0.256
Granada	\$ 0.214	\$ 0.246
Granada - Móvil	\$ 0.214	\$ 0.246
Grecia	\$ 0.036	\$ 0.042
Grecia - Móvil	\$ 0.250	\$ 0.288
Groenlandia	\$ 0.625	\$ 0.719
Groenlandia - Móvil	\$ 0.572	\$ 0.658
Guadalupe	\$ 0.103	\$ 0.119
Guadalupe - Móvil	\$ 0.340	\$ 0.391
Guam	\$ 0.066	\$ 0.075
Guatemala	\$ 0.166	\$ 0.191
Guatemala - Móvil	\$ 0.179	\$ 0.206
Guiana Francés	\$ 0.130	\$ 0.149
Guiana Francés - Móvil	\$ 0.212	\$ 0.243
Guinea	\$ 0.197	\$ 0.226
Guinea-Bissau	\$ 1.176	\$ 1.352
Guinea Equatorial	\$ 0.315	\$ 0.362
Guyana	\$ 0.409	\$ 0.470

H A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

<b>Destino por minuto</b>	<b>US Dólares excl. VAT</b>	<b>US Dólares incl. VAT</b>
Haití	\$ 0.162	\$ 0.186
Honduras	\$ 0.394	\$ 0.453
Honduras - Móvil	\$ 0.419	\$ 0.482
Hong Kong	\$ 0.027	\$ 0.031
Hong Kong - Móvil	\$ 0.025	\$ 0.029
Hungría	\$ 0.046	\$ 0.052
Hungría - Móvil	\$ 0.264	\$ 0.303

I A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

<b>Destino por minuto</b>	<b>US Dólares excl. VAT</b>	<b>US Dólares incl. VAT</b>
India	\$ 0.202	\$ 0.233
India (Hyderabad, Madras, Ahmedabad, New Delhi, Bangalore)	\$ 0.185	\$ 0.213
India - Móvil	\$ 0.185	\$ 0.213
Indonesia	\$ 0.126	\$ 0.145
Indonesia - Móvil	\$ 0.167	\$ 0.193
Indonesia-Jakarta	\$ 0.044	\$ 0.051
Irán	\$ 0.145	\$ 0.166
Irán - Móvil	\$ 0.182	\$ 0.209
Irán-Teherán	\$ 0.264	\$ 0.303
Iraq	\$ 0.405	\$ 0.465
Irlanda	\$ 0.023	\$ 0.026
Irlanda - Móvil	\$ 0.254	\$ 0.293
Islandia	\$ 0.047	\$ 0.054
Islandia - Móvil	\$ 0.317	\$ 0.365
Islas Caimán	\$ 0.316	\$ 0.364
Islas Falkland	\$ 0.738	\$ 0.849

<u>I A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z</u>		
<b>Destino por minuto</b>	<b>US Dólares excl. VAT</b>	<b>US Dólares incl. VAT</b>
Islas Faroe	\$ 0.208	\$ 0.239
Islas Mariscal	\$ 0.423	\$ 0.487
Islas Salomón	\$ 1.254	\$ 1.442
Islas Vírgenes – E.E.U.U.	\$ 0.063	\$ 0.072
Islas Vírgenes – Gran Bretaña	\$ 0.130	\$ 0.149
Israel	\$ 0.035	\$ 0.040
Israel - Móvil	\$ 0.122	\$ 0.140
Italia	\$ 0.023	\$ 0.026
Italia - Móvil	\$ 0.335	\$ 0.385

<u>J A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z</u>		
<b>Destino por minuto</b>	<b>US Dólares excl. VAT</b>	<b>US Dólares incl. VAT</b>
Jamaica	\$ 0.137	\$ 0.157
Jamaica - Móvil	\$ 0.244	\$ 0.280
Japón	\$ 0.0257	\$ 0.0296
Japón - Móvil	\$ 0.167	\$ 0.193
Jordania	\$ 0.221	\$ 0.254
Jordania - Móvil	\$ 0.250	\$ 0.288

<u>K A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z</u>		
<b>Destino por minuto</b>	<b>US Dólares excl. VAT</b>	<b>US Dólares incl. VAT</b>
Kazakhstan	\$ 0.190	\$ 0.219
Kazakhstan - Móvil	\$ 0.204	\$ 0.234
Kenya	\$ 0.267	\$ 0.307
Kenya - Móvil	\$ 0.378	\$ 0.434
Kenya-Mombasa	\$ 0.245	\$ 0.282
Kenya-Nairobi	\$ 0.245	\$ 0.282
Kiribati	\$ 0.822	\$ 0.946
Korea	\$ 0.032	\$ 0.037
Korea - Móvil	\$ 0.079	\$ 0.091
Kuwait	\$ 0.133	\$ 0.152
Kuwait - Móvil	\$ 0.133	\$ 0.152
Kyrgyzstan	\$ 0.134	\$ 0.154
Kyrgyzstan - Móvil	\$ 0.149	\$ 0.171

<u>L A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z</u>		
<b>Destino por minuto</b>	<b>US Dólares excl. VAT</b>	<b>US Dólares incl. VAT</b>
Laos PDR	\$ 0.127	\$ 0.146
Letonia	\$ 0.163	\$ 0.188
Letonia - Móvil	\$ 0.267	\$ 0.307
Lesotho	\$ 0.186	\$ 0.214
Líbano	\$ 0.157	\$ 0.180
Líbano - Móvil	\$ 0.267	\$ 0.307
Liberia	\$ 0.244	\$ 0.280
Libia	\$ 0.173	\$ 0.199
Liechtenstein	\$ 0.060	\$ 0.069
Liechtenstein - Móvil	\$ 0.141	\$ 0.162
Lituania	\$ 0.123	\$ 0.142
Lituania - Móvil	\$ 0.226	\$ 0.260
Luxemburgo	\$ 0.032	\$ 0.037
Luxemburgo - Móvil	\$ 0.264	\$ 0.303

<u>M A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z</u>		
<b>Destino por minuto</b>	<b>US Dólares excl. VAT</b>	<b>US Dólares incl. VAT</b>
Macao	\$ 0.067	\$ 0.077

	<u>M</u> <u>A</u> <u>B</u> <u>C</u> <u>D</u> <u>E</u> <u>F</u> <u>G</u> <u>H</u> <u>I</u> <u>J</u> <u>K</u> <u>L</u> <u>M</u> <u>N</u> <u>O</u> <u>P</u> <u>Q</u> <u>R</u> <u>S</u> <u>T</u> <u>U</u> <u>V</u> <u>W</u> <u>X</u> <u>Y</u> <u>Z</u>		
	<b>Destino por minuto</b>	<b>US Dólares excl. VAT</b>	<b>US Dólares incl. VAT</b>
Macao - Móvil		\$ 0.068	\$ 0.079
Macedonia		\$ 0.236	\$ 0.271
Macedonia - Móvil		\$ 0.396	\$ 0.456
Madagascar		\$ 0.313	\$ 0.360
Madagascar - Móvil		\$ 0.313	\$ 0.360
Malawi		\$ 0.094	\$ 0.108
Malasia		\$ 0.029	\$ 0.034
Malasia - Móvil		\$ 0.063	\$ 0.072
Malasia-Kuala Lumpur		\$ 0.029	\$ 0.034
Maldivas		\$ 0.313	\$ 0.360
Malí		\$ 0.295	\$ 0.339
Malí-Bamako		\$ 0.288	\$ 0.331
Malta		\$ 0.194	\$ 0.223
Malta - Móvil		\$ 0.256	\$ 0.294
Marruecos		\$ 0.280	\$ 0.322
Marruecos - Móvil		\$ 0.364	\$ 0.419
Martinica		\$ 0.321	\$ 0.370
Martinica - Móvil		\$ 0.321	\$ 0.370
Mauritania		\$ 0.339	\$ 0.390
Mauritius		\$ 0.228	\$ 0.262
México		\$ 0.107	\$ 0.123
México (Guadalajara)		\$ 0.107	\$ 0.123
México (México City, Monterrey)		\$ 0.023	\$ 0.026
Micronesia		\$ 0.374	\$ 0.430
Moldova		\$ 0.163	\$ 0.188
Moldova - Móvil		\$ 0.241	\$ 0.277
Mónaco		\$ 0.062	\$ 0.071
Mónaco - Móvil		\$ 0.074	\$ 0.085
Mónaco - Móvil-EX, KFOR		\$ 0.242	\$ 0.279
Mongolia		\$ 0.080	\$ 0.092
Montserrat		\$ 0.281	\$ 0.323
Mozambique		\$ 0.178	\$ 0.205
Mozambique - Móvil		\$ 0.178	\$ 0.205
Myanmar		\$ 0.429	\$ 0.493

	<u>N</u> <u>A</u> <u>B</u> <u>C</u> <u>D</u> <u>E</u> <u>F</u> <u>G</u> <u>H</u> <u>I</u> <u>J</u> <u>K</u> <u>L</u> <u>M</u> <u>N</u> <u>O</u> <u>P</u> <u>Q</u> <u>R</u> <u>S</u> <u>T</u> <u>U</u> <u>V</u> <u>W</u> <u>X</u> <u>Y</u> <u>Z</u>		
	<b>Destino por minuto</b>	<b>US Dólares excl. VAT</b>	<b>US Dólares incl. VAT</b>
Namibia		\$ 0.222	\$ 0.256
Nauru		\$ 1.069	\$ 1.229
Nepal		\$ 0.368	\$ 0.424
Nepal-Kathmandu		\$ 0.332	\$ 0.382
Netherlands		\$ 0.023	\$ 0.026
Netherlands - Móvil		\$ 0.351	\$ 0.404
Netherlands Antilles		\$ 0.185	\$ 0.213
New Caledonia		\$ 0.384	\$ 0.442
Nicaragua		\$ 0.234	\$ 0.270
Nicaragua - Móvil		\$ 0.245	\$ 0.282
Niger		\$ 0.192	\$ 0.220
Nigeria		\$ 0.127	\$ 0.146
Nigeria - Móvil		\$ 0.276	\$ 0.317
Nigeria-Lagos		\$ 0.127	\$ 0.146
Niue Islands		\$ 1.185	\$ 1.363

<u>N A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z</u>		
<b>Destino por minuto</b>	<b>US Dólares excl. VAT</b>	<b>US Dólares incl. VAT</b>
Northern Mariana	\$ 0.046	\$ 0.052
Noruega	\$ 0.023	\$ 0.026
Noruega - Móvil	\$ 0.230	\$ 0.265
Nueva Zelanda	\$ 0.023	\$ 0.026
Nueva Zelanda - Móvil	\$ 0.245	\$ 0.282

<u>O A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z</u>		
<b>Destino por minuto</b>	<b>US Dólares excl. VAT</b>	<b>US Dólares incl. VAT</b>
Omán	\$ 0.165	\$ 0.189

<u>P A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z</u>		
<b>Destino por minuto</b>	<b>US Dólares excl. VAT</b>	<b>US Dólares incl. VAT</b>
Pakistán	\$ 0.288	\$ 0.331
Pakistán - Móvil	\$ 0.316	\$ 0.364
Palau	\$ 0.455	\$ 0.524
Palestina	\$ 0.111	\$ 0.128
Panamá	\$ 0.117	\$ 0.134
Panamá - Móvil	\$ 0.210	\$ 0.242
Papua New Guinea	\$ 0.571	\$ 0.656
Paraguay	\$ 0.163	\$ 0.188
Paraguay - Móvil	\$ 0.249	\$ 0.286
Paraguay-Asunción	\$ 0.133	\$ 0.152
Perú	\$ 0.086	\$ 0.099
Perú - Móvil	\$ 0.332	\$ 0.382
Perú-Lima	\$ 0.032	\$ 0.037
Polonia	\$ 0.035	\$ 0.040
Polonia - Móvil	\$ 0.283	\$ 0.325
Polynesia Francesa	\$ 0.305	\$ 0.351
Portugal	\$ 0.023	\$ 0.026
Portugal - Móvil	\$ 0.378	\$ 0.434
Puerto Rico	\$ 0.064	\$ 0.074

<u>Q A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z</u>		
<b>Destino por minuto</b>	<b>US Dólares excl. VAT</b>	<b>US Dólares incl. VAT</b>
Qatar	\$ 0.409	\$ 0.470
Qatar - Móvil	\$ 0.411	\$ 0.473

<u>R A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z</u>		
<b>Destino por minuto</b>	<b>US Dólares excl. VAT</b>	<b>US Dólares incl. VAT</b>
Reino Unido	\$ 0.023	\$ 0.026
Reino Unido - Móvil	\$ 0.275	\$ 0.316
Reino Unido - Móvil (Orange)	\$ 0.275	\$ 0.316
Reino Unido -Shared Cost	\$ 0.261	\$ 0.300
República Checa	\$ 0.031	\$ 0.035
República Checa - Móvil	\$ 0.238	\$ 0.274
República Dominicana	\$ 0.095	\$ 0.109
República Dominicana - Móvil	\$ 0.220	\$ 0.253
Rumania	\$ 0.135	\$ 0.156
Rumania - Móvil	\$ 0.316	\$ 0.364
Rumania-Bucarest	\$ 0.107	\$ 0.123
Rusia	\$ 0.059	\$ 0.068
Rusia (Moscow, St Petersburg)	\$ 0.023	\$ 0.026
Rusia - Móvil	\$ 0.070	\$ 0.080
Ruanda	\$ 0.209	\$ 0.240

S A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

<b>Destino por minuto</b>	<b>US Dólares excl. VAT</b>	<b>US Dólares incl. VAT</b>
Samoa American	\$ 0.107	\$ 0.123
Samoa Occidental	\$ 0.429	\$ 0.493
San Marino	\$ 0.039	\$ 0.045
Sao Tome and Principe	\$ 1.299	\$ 1.494
Senegal	\$ 0.254	\$ 0.293
Senegal - Móvil	\$ 0.284	\$ 0.327
Seychelles	\$ 0.312	\$ 0.359
Sierra Leone	\$ 0.325	\$ 0.374
Singapur	\$ 0.033	\$ 0.039
Singapur - Móvil	\$ 0.033	\$ 0.039
Siria	\$ 0.407	\$ 0.468
Siria - Móvil	\$ 0.407	\$ 0.468
Somalia	\$ 0.751	\$ 0.864
Sur Africa	\$ 0.095	\$ 0.109
Sur Africa - Móvil	\$ 0.253	\$ 0.291
Sri Lanka	\$ 0.192	\$ 0.220
Sri Lanka - Móvil	\$ 0.192	\$ 0.220
St Helena	\$ 0.784	\$ 0.901
St Kitts and Nevis	\$ 0.253	\$ 0.291
St Lucia	\$ 0.271	\$ 0.311
St Pierre y Miquelón	\$ 0.259	\$ 0.297
St Vincent Grenadines	\$ 0.271	\$ 0.311
Sudán	\$ 0.276	\$ 0.317
Suriname	\$ 0.313	\$ 0.360
Suriname - Móvil	\$ 0.309	\$ 0.356
Suecia	\$ 0.023	\$ 0.026
Suecia - Móvil	\$ 0.317	\$ 0.365
Suecia - Móvil (Telia)	\$ 0.317	\$ 0.365
Suiza	\$ 0.025	\$ 0.029
Suiza - Móvil	\$ 0.399	\$ 0.459
Suiza -Freephone	\$ 0.025	\$ 0.029

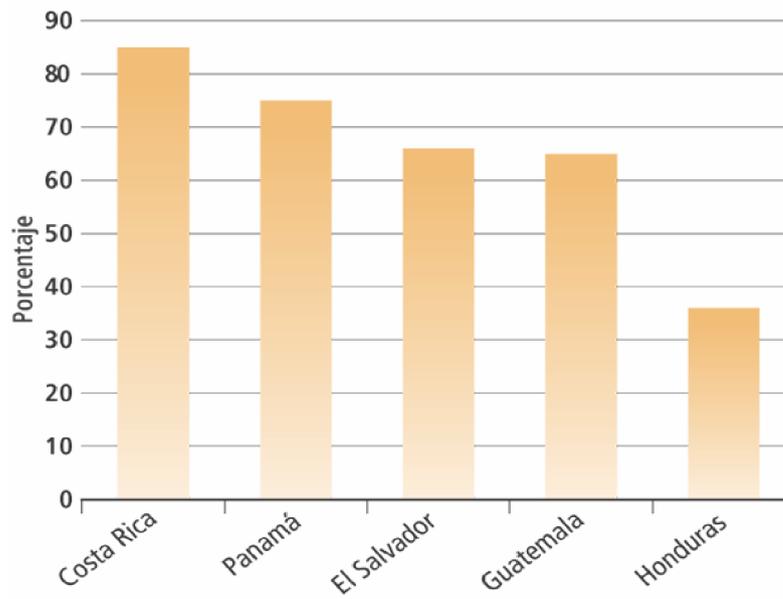
T A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

<b>Destino por minuto</b>	<b>US Dólares excl. VAT</b>	<b>US Dólares incl. VAT</b>
Taiwan	\$ 0.029	\$ 0.034
Taiwan - Móvil	\$ 0.110	\$ 0.126
Tanzanía	\$ 0.332	\$ 0.382
Tanzanía - Móvil	\$ 0.309	\$ 0.356
Tanzanía -Dar es Zalema	\$ 0.276	\$ 0.317
Tayikistán	\$ 0.202	\$ 0.233
Thailandia	\$ 0.123	\$ 0.142
Thailandia - Móvil	\$ 0.125	\$ 0.143
Thailandia - Bangkok	\$ 0.067	\$ 0.077
Togo	\$ 0.259	\$ 0.297
Tokelau	\$ 1.059	\$ 1.218
Tonga	\$ 0.348	\$ 0.400
Trinidad y Tobago	\$ 0.161	\$ 0.185
Túnez	\$ 0.272	\$ 0.313
Túnez -Tunis	\$ 0.272	\$ 0.313
Turcos y Caicos	\$ 0.189	\$ 0.217
Turkmenistan	\$ 0.217	\$ 0.250
Turquía	\$ 0.149	\$ 0.171
Turquía - Móvil	\$ 0.232	\$ 0.266

<u>T A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z</u>		
<b>Destino por minuto</b>	<b>US Dólares excl. VAT</b>	<b>US Dólares incl. VAT</b>
Turquía -Istanbul	\$ 0.102	\$ 0.117
Tuvalu	\$ 0.773	\$ 0.889
<u>U A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z</u>		
<b>Destino por minuto</b>	<b>US Dólares excl. VAT</b>	<b>US Dólares incl. VAT</b>
Ucrania	\$ 0.146	\$ 0.168
Ucrania - Móvil	\$ 0.202	\$ 0.233
Uganda	\$ 0.163	\$ 0.188
Uganda - Móvil	\$ 0.163	\$ 0.188
Uruguay - Móvil	\$ 0.277	\$ 0.319
Uruguay-Montevideo	\$ 0.137	\$ 0.157
Uzbekistán	\$ 0.130	\$ 0.149
<u>V A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z</u>		
<b>Destino por minuto</b>	<b>US Dólares excl. VAT</b>	<b>US Dólares incl. VAT</b>
Vanuatu	\$ 0.876	\$ 1.007
Vaticano (Ciudad)	\$ 0.023	\$ 0.026
Venezuela	\$ 0.056	\$ 0.065
Venezuela – Móvil	\$ 0.221	\$ 0.254
Venezuela-Caracas	\$ 0.033	\$ 0.039
Vietnam	\$ 0.358	\$ 0.411
Vietnam – Móvil	\$ 0.358	\$ 0.411
<u>W A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z</u>		
<b>Destino por minuto</b>	<b>US Dólares excl. VAT</b>	<b>US Dólares incl. VAT</b>
Wallis y Futuna	\$ 0.895	\$ 1.029
<u>Y A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z</u>		
<b>Destino por minuto</b>	<b>US Dólares excl. VAT</b>	<b>US Dólares incl. VAT</b>
Yemen	\$ 0.214	\$ 0.246
Yugoslavia	\$ 0.125	\$ 0.143
Yugoslavia - Móvil	\$ 0.280	\$ 0.322
<u>Z A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z</u>		
<b>Destino por minuto</b>	<b>US Dólares excl. VAT</b>	<b>US Dólares incl. VAT</b>
Zambia	\$ 0.126	\$ 0.145
Zimbabwe	\$ 0.096	\$ 0.111
Zimbabwe - Móvil	\$ 0.155	\$ 0.179

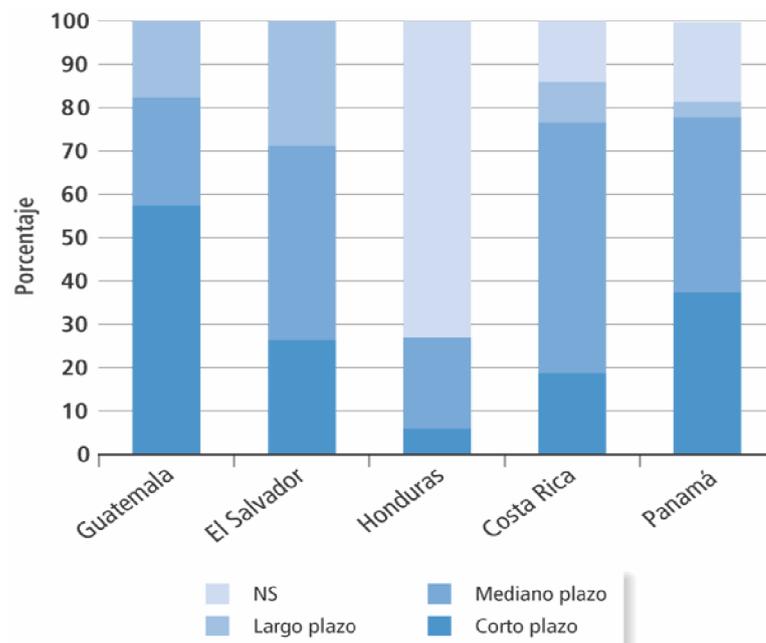
## Gráficos referentes a telefonía IP

Figura 1. Interés en utilizar telefonía IP



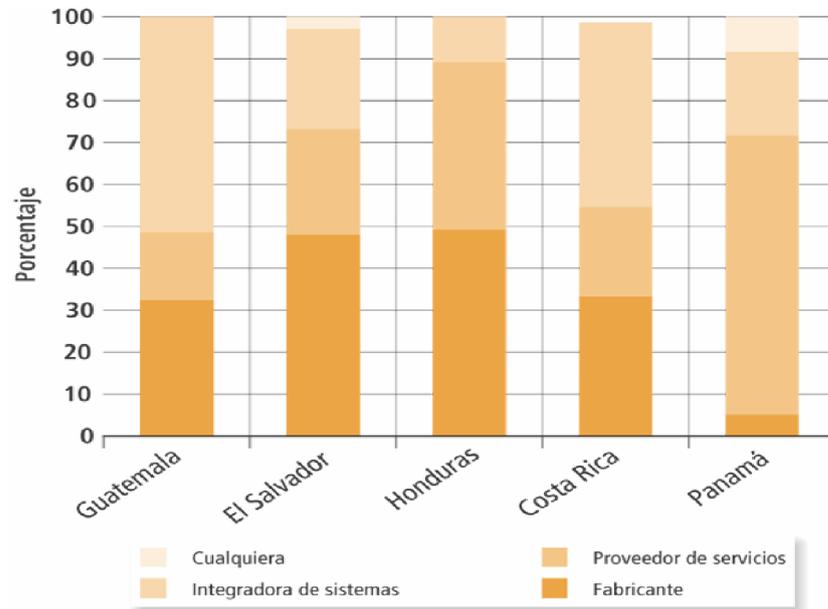
Fuente: Unimer.

Figura 2. Plazo para adquirir telefonía IP



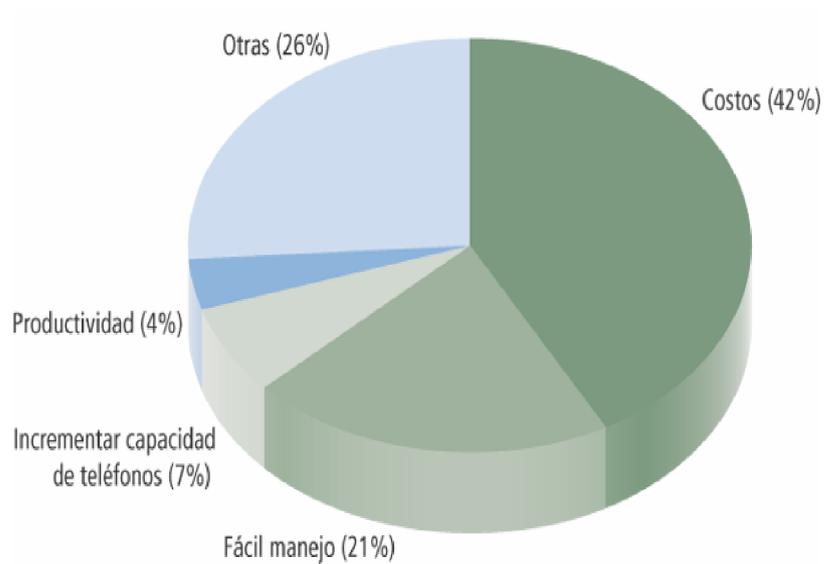
Fuente: Unimer.

**Figura 3. Canal preferido para comprar equipo de telefonía**



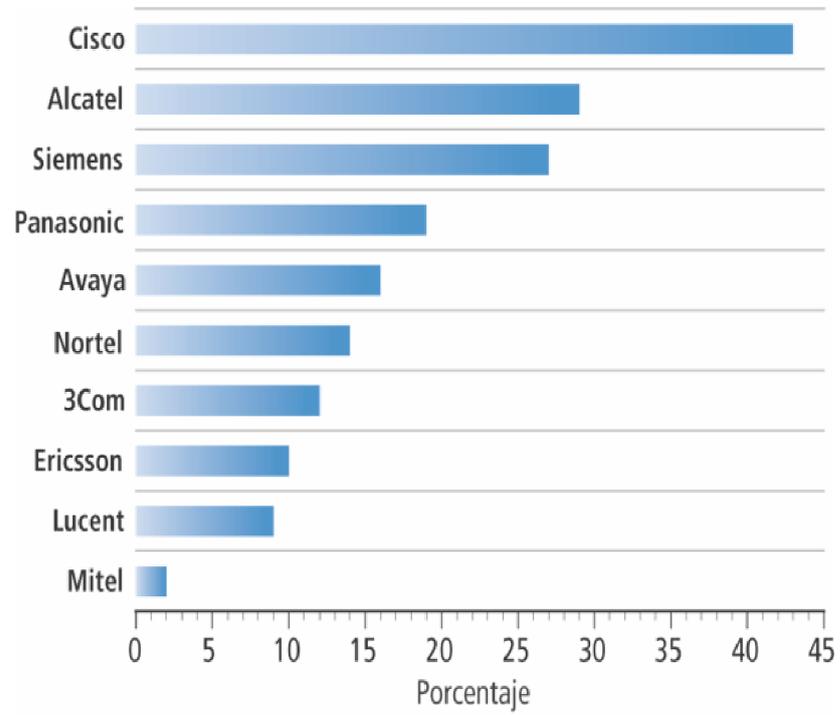
Fuente: Unimer.

**Figura 4. Razones para utilizar telefonía IP**



Fuente: Unimer.

**Figura 5. Proveedores que consideran para telefonía IP**



Fuente: Unimer.