

**PROPUESTA DE DISEÑO E IMPLANTACIÓN DE VOZ SOBRE IP
PARA LA RED NACIONAL DE DATOS DE
FUNERALES LOS OLIVOS**

**LUIS ALBERTO LUNA PALENCIA
YESID MANTILLA MENDEZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y DE
TELECOMUNICACIONES
ESPECIALIZACIÓN EN TELECOMUNICACIONES
BUCARAMANGA
2007**

**PROPUESTA DE DISEÑO E IMPLANTACIÓN DE VOZ SOBRE IP
PARA LA RED NACIONAL DE DATOS DE
FUNERALES LOS OLIVOS**

**LUIS ALBERTO LUNA PALENCIA
YESID MANTILLA MENDEZ**

**Trabajo de monografía realizado para optar al título de
Especialista en Telecomunicaciones**

**Director
SAMUEL GONZALO PINZON BARRIOS
Magíster en Ingeniería**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y DE
TELECOMUNICACIONES
ESPECIALIZACIÓN EN TELECOMUNICACIONES
BUCARAMANGA
2007**

DEDICATORIA

A Dios, que me ha dado la vida, la capacidad para soñar y el apoyo para poder lograr los sueños cuando nos lo proponemos.

A mis padres y hermanos, quienes fortalecen mi espíritu con su incondicional compañía y cariño.

A la compañía para la cual laboro y quien me apoyó desde que emprendí este reto.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mis sinceros agradecimientos a:

A la Especialización en Telecomunicaciones y sus docentes, por su constante interés en mejorar la calidad y el contenido de su programa académico.

Al ingeniero Samuel Pinzón, por su dirección y colaboración en la realización de este proyecto.

A mis queridos compañeros de la especialización.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	1
1. TELEFONIA IP	3
1.1 ESTRUCTURA Y COMPONENTES DE UNA RED DE VOZ IP.	4
1.2 PROTOCOLOS UTILIZADOS EN VOZ IP.	5
2. ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA DE DATOS DE FUNERALES LOS OLIVOS	7
2.1 ARQUITECTURA DE LA RED DE DATOS.	7
2.2 ARQUITECTURA DE LA RED TELEFONICA.	12
2.3 SERVICIOS Y APLICACIONES.	13
3. PLANTEAMIENTO DE LA PROPUESTA DE VOZ IP A DESARROLLAR	15
3.1 REQUERIMIENTOS DE FUNERALES LOS OLIVOS.	15
3.2 OPORTUNIDADES DE LA ENTIDAD AL IMPLEMENTAR LA TECNOLOGIA DE VOZ IP.	17
3.3 SOLUCION PROPUESTA DE VOZ IP PARA FUNERALES LOS OLIVOS.	18
4. COSTOS DE IMPLEMENTACION DE LA SOLUCION PROPUESTA	23
4.1 VALORIZACION DE LA PROPUESTA	23
4.2 DETALLE DE LOS EQUIPOS COTIZADOS	23
4.3 ANALISIS DE LA PROPUESTA PRESENTADA	36
5. RETORNO DE LA INVERSION R.O.I.	40
6. CONCLUSIONES	43
BIBLIOGRAFIA	45

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Protocolos Utilizados sobre Voz IP.	6
Tabla 2. Propuesta Voz IP	23
Tabla 3. Facturación telefónica actual	37
Tabla 4. Reducción de líneas telefónicas	38

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Estructura de Voz IP.	4
Figura 2. Red de datos Funerales los Olivos Santander	11
Figura 3. Esquema de Voz IP para Bucaramanga	17
Figura 4. Solución Puntos remotos Provincia	20
Figura 5. S8400 Media Server	28
Figura 6. Teléfono IP Ref 4630sw	29
Figura 7. Teléfono IP Ref 4620sw	30

GLOSARIO

Dirección IP es un número que identifica de manera lógica y jerárquica a una interfaz de un dispositivo (habitualmente una computadora) dentro de una red que utilice el protocolo IP (*Internet Protocol*), que corresponde al nivel de red o nivel 3 del modelo de referencia OSI. Dicho número no se ha de confundir con la dirección MAC que es un número hexadecimal fijo que es asignado a la tarjeta o dispositivo de red por el fabricante, mientras que la dirección IP se puede cambiar.

ETHERNET: Ethernet es el nombre de una tecnología de redes de computadoras de área local (LANs) basada en tramas de datos. El nombre viene del concepto físico de *ether*. Ethernet define las características de cableado y señalización de nivel físico y los formatos de trama del nivel de enlace de datos del modelo OSI. Ethernet se refiere a las redes de área local y dispositivos bajo el estándar IEEE 802.3 que define el protocolo.

FIREWALL: Es un dispositivo que funciona como cortafuegos entre redes, permitiendo o denegando las transmisiones de una red a la otra. Un uso típico es situarlo entre una red local y la red Internet, como dispositivo de

seguridad para evitar que los intrusos puedan acceder a información confidencial. Un firewall es simplemente un filtro que controla todas las

comunicaciones que pasan de una red a la otra y en función de lo que sean permite o deniega su paso.

ISP: Un proveedor de servicios de Internet (*Internet Service Provider*) es una empresa dedicada a conectar a Internet a los usuarios o las distintas redes que tengan, y dar el mantenimiento necesario para que el acceso

funcione correctamente. También ofrecen servicios relacionados, como alojamiento Web o registro de dominios entre otros CSMA/CD, aunque actualmente se llama Ethernet a todas las redes cableadas que usen el formato de trama descrito más abajo, aunque no tenga CSMA/CD como método de acceso al medio.

PBX: Private Branch Exchange (Central Telefónica Digital) Es un sistema telefónico dentro de una empresa, que maneja llamadas entre usuarios de una empresa en líneas locales mientras permite que entre todos los usuarios compartan un número determinado de líneas telefónicas externas. Su función principal es la de reducir los costos de tener una línea telefónica por cada usuario.

PROTOCOLO: En Informática y Telecomunicaciones, un protocolo es una convención, o estándar, o acuerdo entre partes que regula la conexión, la comunicación y la transferencia de datos entre dos sistemas. En su forma más simple, un protocolo se puede definir como

las reglas que gobiernan la semántica (significado de lo que se comunica), la sintaxis (forma en que se expresa) y la sincronización (quién y cuándo transmite) de la comunicación. Los protocolos pueden estar implementados bien en hardware (tarjetas de red), software (drivers), o una combinación de ambos.

PSTN: La red telefónica pública conmutada (Public Switched Telephone Network) es una red con conmutación de circuitos tradicional optimizada para comunicaciones de voz en tiempo real. Cuando llama a alguien, cierra un conmutador al marcar y establece así un circuito con el receptor de la llamada. PSTN garantiza la calidad del servicio (QoS) al dedicar el circuito a la llamada hasta que se cuelga el teléfono. Independientemente de si los participantes en la llamada están hablando o en silencio, seguirán utilizando el mismo circuito hasta que la persona que llama cuelgue.

ROUTER (DIRECCIONADOR): dispositivo que distribuye tráfico entre redes. La decisión sobre a dónde enviar se realiza en base a información de nivel de red y tablas de direccionamiento. Se necesita cuando las dos redes utilizan la misma capa de transporte y tienen diferentes capas de red por ejemplo: para una conexión entre una red local ethernet y una red pública X.25, se necesitaría un router para convertir las tramas ethernet a la forma que exige la red X.25. De esta manera la definición teórica del router es la de un dispositivo que cubre hasta la capa 3 del modelo OSI, aunque en la práctica, cubren hasta la 4 (transporte) ya que inspeccionan las sesiones y los puertos utilizados, para filtrar tráfico mediante access-lists, por ejemplo. Los routers tienen amplio soporte

para protocolos LAN y WAN, y además cuentan con diferentes interfaces de esos tipos. Son equipos con un tiempo medio de falla muy alto, confiables, y que una vez configurados requieren muy poco mantenimiento al mismo tiempo que por sus características que rara vez deban ser detenidos.

SERVIDOR PROXY: algunas veces se hace referencia a el con el nombre de "gateway" (puerta de comunicación) o "forwarder" (agente de transporte), es una aplicación que media en el tráfico que se produce entre una red protegida e Internet. Los proxies se utilizan a menudo, como sustitutos de routers controladores de tráfico, para prevenir el tráfico que pasa directamente entre las redes. Muchos proxies contienen

logines auxiliares y soportan la autenticación de usuarios. Un proxy debe entender el protocolo de la aplicación que está siendo usada, aunque también pueden implementar protocolos específicos de seguridad (por ejemplo: un proxy FTP puede ser configurado para permitir FTP entrante y bloquear FTP saliente). Los servidores proxy, son aplicaciones específicas.

Un conjunto muy conocido de servidores proxy son los TIS Internet Firewall Toolkit "FWTK", que incluyen proxies para Telnet, rlogin, FTP, X-Windows, http/Web, y NTP/Usenet news. SOCKS es un sistema proxy genérico que puede ser compilado en una aplicación cliente para hacerla trabajar a través de una firewall.

TRONCAL TELEFONICA: Una troncal es una línea telefónica que puede usarse para realizar llamadas al exterior de nuestro sistema telefónico.

VOZ IP: Voz sobre Protocolo de Internet, también llamado Voz sobre IP, VoIP (por sus siglas en inglés), o Telefonía IP, es un grupo de recursos que hacen posible que la señal de voz viaje a través de Internet empleando un protocolo IP (Internet Protocol). Esto significa que se envía la señal de voz en forma digital en paquetes en lugar de enviarla en forma de circuitos como una compañía telefónica convencional o PSTN.

RESUMEN

Esta monografía se titula Propuesta de diseño e implantación de voz sobre IP para la red nacional de datos de Funerales los Olivos, presenta el estudio de la red de datos en lo referente a la infraestructura de hardware que actualmente opera en la entidad con el fin de establecer los recursos tecnológicos que pueden servir para ser incorporados en el diseño de la red de voz Ip. Una vez se realiza y presenta el diagrama de la estructura actual de la red de datos de la entidad la propuesta muestra la forma como el diseño planteado servirá para que a través de la red de datos se realice la transmisión de voz. Luego se procede a detallar cada uno de los componentes de hardware y software que harán parte de la solución de voz IP planteada y se detallan las características mas importantes de cada uno de ellos, así mismo como de detalla el sitio de ubicación y el modo como operarán para poder realizar dicha comunicación. Posteriormente, se presenta los costos detallados de la implementación en donde se detalla el costo total de la propuesta, así mismo se realiza un análisis de la propuesta presentada en donde se hace referencia al alcance de la implementación de voz IP en la entidad, cantidad de usuarios a utilizar a través la solución, al mismo tiempo que se realiza un calculo aproximado del ancho de banda necesario para

poder transmitir Voz IP tanto en la entidad principal desde donde se centralizará el sistema así como en las sucursales remotas que harán parte del sistema de voz IP. Al finalizar la monografía se presenta un análisis de retorno de la inversión con respecto a la forma en que la inversión en la implementación de esta nueva tecnología de voz Ip será recuperada en un mediano plazo por Funerales Los Olivos.

SUMMARY

This monograph is titled design Proposal and voice installation has more than enough IP for the national net of data of Funerales los Olivos, it presents the study of the net of data regarding the hardware infrastructure that at the moment operates in the entity with the purpose of the technological resources that can be good to be incorporated in the design of the voice net Ip settling down. Once he is carried out and it presents the diagram of the current structure of the net of data of the entity the proposal it shows the form like the outlined design will serve so that through the net of data he is carried out the voice transmission. Then you proceeds to detail each one of the hardware components and software that will make part of the voice solution outlined IP and the characteristics are detailed but important of each one of them, likewise as of it details the location place and the way like they will operate to be able to carry out this communication. Later on, it is presented the detailed costs of the implementation where the total cost of the proposal is detailed, likewise he is carried out an analysis of the presented proposal where reference is made within reach of the voice implementation IP in the entity, quantity of users to use to inclination the solution, at the same time that he is carried out an I

calculate approximate of the necessary band width to be able to transmit Voice so much IP in the main entity from where the system will be centralized as well as in the remote branches that will make part of the voice system IP. When concluding the monograph an analysis of return of the investment it is presented with regard to the form in that the investment in the implementation of this new voice technology Ip will be recovered in a medium term for Funerales los Olivos.

INTRODUCCIÓN

Hasta hace muy poco tiempo las comunicaciones de voz eran solo posible a través redes telefónicas conmutadas publicas las cuales operan a través de nodos de conmutación de circuitos que interactúan con centrales telefónicas.

Sin embargo, hoy en día es posible realizar llamadas telefónicas a través de redes de datos basadas en el protocolo de Internet IP, permitiendo de esta manera utilizar los recursos de una red de datos y logrando una comunicación de optima calidad, en la cual y a diferencia de las comunicaciones por medio de redes telefónicas tradicionales en donde su costo por llamada se calcula teniendo en cuenta la distancia y la duración de la llamada, a través de Voz IP estas variables son muy independientes debido a que este tipo de comunicación se realiza en primera instancia utilizando la recursos de las redes de datos locales corporativas, reduciendo de esta manera los costos de las mismas y permitiendo a las organizaciones o entidades aprovechar sus recursos existentes y minimizar sus costos de operación en telefonía.

Es así como se propone a Funerales Los Olivos utilizar los recursos existentes en donde hacemos referencia a la red de datos establecida en su entidad para llevar a cabo la solución de interconexión de sus oficinas y sucursales remotas, permitiendo de esta manera enlazar a través de Voz IP sus oficinas, comunicarse entre ellas y a su vez ofrecer nuevos y mejores servicios al interior de su organización como lo son directorios

corporativos basados en la Intranet con servicios de mensajes y números personales para quienes deben desplazarse.

De esta forma se pretende realizar un análisis de la red de datos existente para poder elaborar una solución de comunicación a través de Voz IP, estableciendo los recursos que se pueden utilizar y los que harían falta para llevar a cabo esta propuesta de diseño e implantación de la solución para la red nacional de datos de Funerales Los Olivos.

Con lo anterior se espera desarrollar un diseño de comunicaciones de Voz IP para permitir a la entidad implementar este servicio y a su vez reducir costos en la operación diaria de la empresa.

1. TELEFONIA IP

La voz sobre IP se define como una tecnología que permite transmitir voz a través del protocolo de Internet IP. Esta tecnología es hoy en día utilizada en infraestructuras de redes de datos logrando generar grandes expectativas debido a los óptimos resultados que esta ha generado en las entidades que la utilizan; especialmente el ahorro de recursos económicos y generando nuevos y mejores servicios al interior de las redes de datos y especialmente a sus usuarios resaltando altos niveles de calidad en la transmisión de voz.

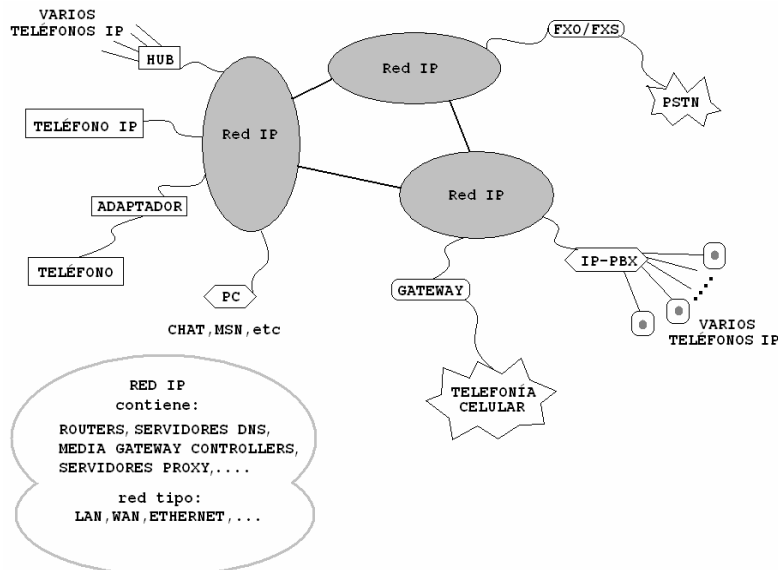
Por otra parte, esta tecnología resulta ser muy compatible en cuanto a instalación e integración con los sistemas actuales, ya que puede unir plantas telefónicas de diferentes fabricantes y soportar cualquier tipo de teléfonos análogos y soportar tanto comunicaciones de voz como de fax.

Son todas estas razones las que hacen que la tecnología sea de muy buena aceptación en la actualidad al requerir únicamente recursos existentes como los son redes IP, enlaces de área amplia como Internet o VPN y equipos de interconexión como enrutadores o gateway permitiendo transmitir e integrar servicios como datos, voz y video por una misma red de datos y facilitando a los usuarios y las entidades características importantes como movilidad, producción, al no tener limitaciones de comunicación, y ahorro en comunicaciones.

1.1 ESTRUCTURA Y COMPONENTES DE UNA RED DE VOZ IP

La estructura de una red de voz IP se traduce en la estructura de una red de datos tradicional Ethernet ya sea LAN o WAN en la cual podemos encontrar equipos para la formación de su estructura general de operación y funcionamiento como los conmutadores y los enrutadores, siendo estos combinados con equipos adicionales de telefonía IP y telefonía tradicional como se observa en la figura 1, junto a las aplicaciones, los medios de transporte y los modos de enlace en la red de datos.

Figura 1. Estructura de Voz Ip¹



¹ http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lem/mendez_e_c/capitulo2.pdf

Por otra parte también hacen parte de la estructura de Red de Voz IP los Gateway los cuales definimos como un extremo que proporciona comunicaciones bidireccionales entre terminales de la red IP y otros terminales o gateway en una red telefónica conmutada, y cuyo propósito cuando se interconectan redes distintas es reflejar transparentemente las características de un extremo en la red IP a otro en una red conmutada y viceversa, así mismo los gatekeeper que se definen como una entidad que proporciona la traducción de direcciones y el control de acceso a la red (identificación y autorización) de las terminales gateway.²

1.2 PROTOCOLOS UTILIZADOS EN VOZ IP

Como se mencionó, la red de voz IP es una red de paquetes conmutados en donde la voz es empaquetada y a su vez es transmitida o enviada por diferentes rutas. En este punto, entran a operar los siguientes protocolos de telefonía son: H.323, SIP, SGCP y MGCP y cuyas características se describen en la tabla 1.

Tabla 1. Protocolos Utilizados Sobre VoIP

² José M. Huidobro Moya y David Roldan Martínez. Comunicaciones en Redes Wlan. creaciones copyright 2006. Pág. 24

Nombre	Descripción
H.323	Es un protocolo que fue establecido por la ITU-T y originalmente su objetivo era enviar video y datos a través de redes no fiables, asegurando su correcta recepción. Tiene un grado alto de complejidad y el tráfico de voz es simplemente una aplicación más de datos multimedia. Este protocolo utiliza en conjunto otros estándares y otros protocolos para su laborioso funcionamiento.
Simple Gateway (SGCP)	Es un protocolo que administra todos los gateway de la red. Manipulándolos para prestar un servicio más eficaz. Tienen un controlador de switch virtual. Este controlador permite ver a toda la red de voz como un switch que debe ser conmutado en diferentes direcciones. Incluso este tipo de protocolos es muy útil para hacer converger la PSTN con la red de voz sobre IP y la telefonía celular.
Media Gateway	Es un protocolo que soporta un control de señalización de llamada escalable. El control de QoS se integra en el <i>gateway</i> o en el controlador de llamadas. Tiene sus orígenes en SGCP.
Control Protocol	Es una familia de protocolos, donde sus componentes pueden actuar individualmente o en grupo para realizar control de conexiones de datos multimedia y señalización. Funciona de manera muy parecida al MGCP pero con mejor disposición a la administración, gestión y operación de los recursos.
Session Initiation Protocol (SIP)	Como su nombre lo dice, busca crear sesiones entre varios usuarios. Se dice que tiene una manera inteligente de controlar los <i>gateway</i> y los end-points ya que es un protocolo que funciona también en la capa de aplicación del sistema OSI.

2. ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA DE DATOS DE FUNERALES LOS OLIVOS

En este capítulo se describe el estado actual de la estructura de red de datos, la arquitectura de la Red de telefonía y por último los servicios y aplicaciones que actualmente maneja la funerales Los Olivos con el fin conocer con que elementos tanto de hardware como de software cuentan y que puedan aportar al proyecto actual.

2.1 ARQUITECTURA DE LA RED DE DATOS

Funerales los Olivos es una empresa privada del sector cooperativo que presta servicios funerarios y venta de pólizas exequiales en el ámbito nacional, contando con mas de 120.000 afiliados con cubrimiento en la zona Oriente de Colombia y con 7 sitios remotos ubicados en la región de Santander y sur del cesar.

El estado actual de la estructura de datos de Funerales los Olivos se basa en redes ethernet; en las sedes principales unificando sus subredes en una red WAN, a través de canales creados a partir del servicio de telecomunicaciones proporcionado por un proveedor externo, para este caso IMPSAT COLOMBIA, el cual provee a la entidad su espacio de red, utilizando radios para poder realizar la comunicación entre las subredes.

Como se puede observar en la Figura 2 correspondiente a la Red de datos de Funerales los Olivos, la estructura de la red esta conformada

principalmente por la Sede Principal en Bucaramanga más 7 sedes ubicadas en lugares remotos como son Barrancabermeja, San Gil, Barbosa, El Socorro, Piedecuesta, San Alberto y la sede de Servicios en la ciudad de Bucaramanga.

Para la sede de Bucaramanga y Barrancabermeja, ciudades que se encuentran dentro de la estructura nacional de la Red de datos de Funerales Los Olivos, se cuenta con un canal dedicado establecido con el proveedor ya antes mencionado y el cual esta configurado con un ancho de banda de 128 kbps en cada sede y cuyo enlace se realiza utilizando radios marca ERICSSON referencia mini-link MMU 2X2 R1A junto con antenas direccionales ERICSSON, que para el caso de Bucaramanga apuntan hacia el nodo principal de Impsat que se encuentra localizado en el edificio de principal del centro comercial cabecera segunda etapa; El enlace se complementa utilizando adjunto a estos equipos enrutadores marca Cisco Series 800.

Para los demás puntos remotos se estableció en la red de datos una VPN (Red Privada Virtual), con enrutadores marca Netgear referencia FSV318 firewall y que para el caso de la sede principal Bucaramanga corresponde a un enrutador Firewall con capacidad de 8 VPN capacidad suficiente para conformar la red de datos necesaria para operar en red.

En las ciudades de San Gil, El Socorro, Barbosa y Piedecuesta, para poder establecer el enlace VPN, se configuraron enrutadores de la misma referencia y marca que para nuestro caso son routers marca NETGEAR referencia FSV318, los cuales al mismo tiempo se configuran como firewall. Junto a este hardware se anexa el proveedor de servicio

de Internet con canales de Internet banda ancha con anchos de banda que oscilan entre los 512 y 1000 kbps con ISP de la localidad y que por lo general corresponde a Telecom como lo es el caso de Piedecuesta, Barbosa y San Alberto, para el caso de San Gil se maneja con un ISP diferente.

Para el caso de la sede funeraria, se tiene configurado un enlace a través de antenas direccionales marca trendnet referencia TEW-OA14DK de 2.4 Ghz las cuales interactúan con Access point marca trendnet referencia TEW-410APB 802.11g, para crear el enlace de red.

Como se mencionó antes, respecto al control de acceso a la red, se tienen configurados los routers Firewall NETGEAR en cada sede los cuales complementan la estructura de la red y cumplen la función tanto de creación del enlace como de seguridad de la red.

Al interior de la red están configuradas VLANs, por lo general para diferenciar las subredes en este caso las sucursales y algunos departamentos de la empresa, se crearon un total de 8 VLANs y se siguió el método de creación de VLANs de acuerdo a las direcciones MAC o direcciones físicas de los equipos, esto con el fin de facilitar la movilidad del usuario dentro de la red y de esta forma no sea necesario reconfigurar el switch, además de disminuir también el broadcast en la red de datos. Por otra parte también están configuradas VLANs para ciertas áreas de la empresa como el área comercial, el área administrativa y algunas sucursales. El direccionamiento se realiza por DHCP.

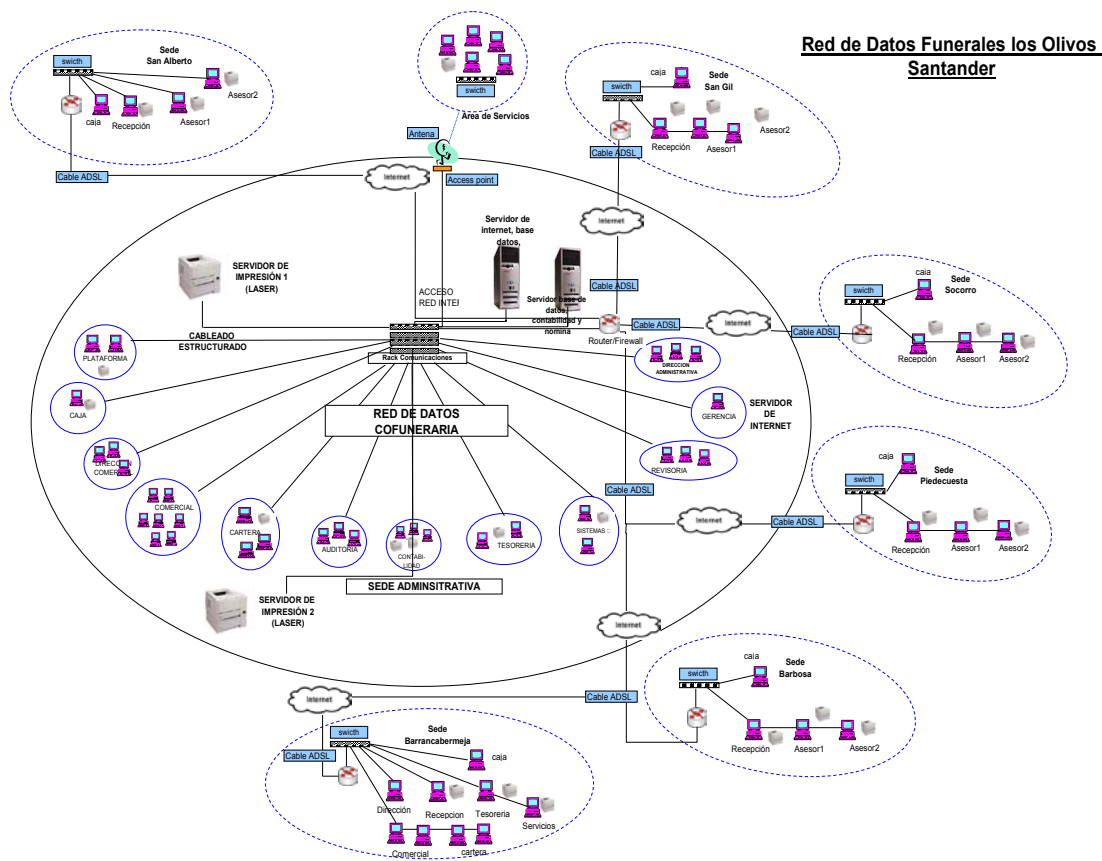
Para aquellas sedes en las cuales por costo no se tiene acceso a un canal dedicado, se tiene configurado una VPN, esto para el caso de San Gil, Piedecuesta, Barbosa y San Alberto en donde haciendo uso de los routers FSV318 firewall se tiene dicha configuración validando la administración de direcciones en donde se toma en cuenta la asignación de las direcciones a los clientes en la red privada y se asegura que las direcciones privadas permanezcan así y por otra parte con software de cifrado proporcionado por el dispositivo router utilizado.

La Figura 2 muestra la estructura de la red de datos de la entidad.

En cuanto al diseño del cableado estructurado se incluyó la respectiva protección eléctrica para todos los equipos de la red incluyendo tanto en la sede principal como en las sedes remotas UPS, que para el caso de la sede principal Bucaramanga se cuenta con una UPS marca POWERCOM de 10 KVA para protección de computadores conectados a la red y otra para los servidores de datos por separado, de la misma forma se maneja en las sedes remotas con UPS de acuerdo a la cantidad de equipos que se manejen en cada una de ellas, estas UPS cuentan con software para su respectiva monitorización.

Los puntos de datos y voz de la red de datos se encuentran 100% certificados lo que permite sumar valor agregado a la disponibilidad de la red, la estructura del cableado de la red se encuentra en categoría 5e UTP y cuenta con certificación Standard TIA 568-B con un rango de frecuencia 1-100 MHz y su certificación se realizó hace aproximadamente 2 años en el momento en que se construyó la sede administrativa.

Figura 2. Estructura actual de la red Funerales los Olivos



2.2 ARQUITECTURA DE LA RED TELEFÓNICA

La arquitectura de la Red telefónica actual de la entidad corresponde a una arquitectura telefónica convencional, en donde el sistema telefónico esta compuesto, empezando por la sede principal en Bucaramanga, por una planta telefónica análoga referencia KXT1232 marca Panasonic con capacidad de 12 troncales y 32 extensiones (para la sede funeraria) y para la sede administrativa corresponde a una planta marca Panasonic referencia KXT624 de seis troncales 24 extensiones enlazadas a través de una extensión.

Para las sedes remotas se manejan plantas telefónicas con una capacidad similar a la planta telefónica KXT624 de seis troncales 24 extensiones como máximo.

Los teléfonos secretariales o los que manejan el PBX corresponden a teléfonos análogos marca Panasonic referencia KXT7730 con pantalla LCD, altavoz y una consola con capacidad de 12 teclas para líneas y extensiones de acuerdo a la programación de la planta telefónica.

Las extensiones o teléfonos de usuarios convencionales manejan teléfonos marca Panasonic referencia KX-72310.

Para las sucursales se maneja una estructura muy similar como ya se comento de acuerdo a los equipos de telefonía utilizada.

En ningún momento se tienen enlazadas las sedes para la respectiva comunicación de voz por tanto la comunicación entre sedes de la empresa se realiza utilizando proveedores de telefonía pública o PSTN.

La estructura que se maneja al interior de la organización para lo referente a voz esta organizada a través de un rack dentro del cual esta organizado todo lo relacionado con conexiones de voz y de datos.

2.3 SERVICIOS Y APLICACIONES

La entidad maneja actualmente el servidor de Aplicaciones Contables y el servidor de Internet y Base de datos tanto comercial como Funerario como se observa en la Figura 2 referente a la estructura general de la Red de datos de Funerales los Olivos.

El sistema operativo de los servidores se encuentra en Windows Server 2003 y se manejan como servidores de dominio. Actualmente las aplicaciones que se manejan son desarrolladas en lenguaje de programación PowerBuilder versión 8.0 junto con aplicaciones desarrolladas en Visual Basic 6.0 y Visual Basic .net, al mismo tiempo que a estas aplicaciones se incorpora la base de datos que se encuentra en motor de base de datos de SQL Server versión 2005. Estas aplicaciones, manejan todo el proceso tanto funerario como comercial de la entidad.

Además, la entidad cuenta con software desarrollado específicamente para ella, que maneja todo lo referente al seguro de exequias y prestación de servicios funerarios en general; es decir prestación de servicios funerarios a entidades aseguradas, a convenios de prestación de servicios a nivel Nacional e internacional y por último a personas particulares que deseen contratar los servicios funerarios con la entidad

de forma particular.

Al mismo tiempo este servidor presta los servicios de Servidor Web, correo electrónico y servidor Proxy para poder distribuir, controlar y dar manejo efectivo tanto de aplicaciones de usuarios como a permisos de usuarios en la red.

Estos servidores Corporativos son marca Dell referencia POWEREDGE 2900 cuyas especificaciones técnicas obedecen a Procesadores de Xeon Dual Core 5110 con 2 GB de memoria y 6 discos duros cada uno de 73 GB, contando con un arreglo de discos para manejo de seguridad y respaldo de información en cada uno de los servidores, al mismo tiempo que cuentan con unidades de PowerVault Dell para almacenamiento en cinta de respaldo.

El otro servidor maneja todo lo referente a las aplicaciones que tienen que ver con el manejo contable como lo son Facturación, Nomina, Caja, tesorería, Presupuestos, Recursos Humanos, Contabilidad y módulos gerenciales de una forma integral.

El sistema se encuentra integrado a las aplicaciones comerciales y funerarias, de la misma forma en que se manejan internamente algunos procesos a través de la Intranet.

3. PLANTEAMIENTO DE LA PROPUESTA DE VOZ IP A DESARROLLAR

En este capítulo se hará una descripción del planteamiento de la propuesta de voz IP mostrando gráficamente el sistema de operación sobre esta nueva estrategia de comunicación corporativa, tanto en la sede principal como en las sedes remotas o sucursales de la entidad.

3.1 REQUERIMIENTOS DE FUNERALES LOS OLIVOS

A continuación se enumera los principales requerimientos de la entidad con respecto a las comunicaciones de voz.

- Realizar la interconexión de las sedes remotas con la sede principal en Bucaramanga.
- Ofrecer servicios de Voz IP para todas las sedes.
- No impactar el tráfico de datos en los enlaces dedicados.
- Actualizar la plataforma de comunicaciones aprovechando la estructura de la red de datos actual.
- Centralizar el manejo de las comunicaciones de voz en su sede principal.
- Minimizar los costos de llamadas entre las sedes.

- Solución escalable y compatible con otras tecnologías.

Así, Funerales los Olivos S.A. requiere de la implementación de Voz IP en su red de datos actual con el fin de lograr que esta provea comunicaciones de voz entre sus sedes de Barrancabermeja, San Gil, Piedecuesta, El Socorro, San Alberto, Barbosa, su sede principal de servicios en Bucaramanga y su sede administrativa principal en Bucaramanga, permitiendo a través de esta tecnología brindar al interior de su entidad un canal de comunicación directa entre sus diferentes puestos de trabajo sin importar su ubicación y sin la utilización de la red de telefonía local (PSTN) o empresas de telefonía públicas en donde para poder comunicarse entre sus diferentes sedes se deban asumir costos por las llamadas efectuadas, al mismo tiempo que la entidad pueda ejercer un control directo y autónomo sobre su red de voz privada de la misma forma en que lo realiza en su red de datos, siendo que esta tecnología de comunicación utiliza el mismo medio para transmitir voz.

De la misma forma se requiere ofrecer servicios al interior de la entidad como son Buzones de correo de voz, transmisión de correo de voz a través de correo electrónico, lo que permite movilidad a los usuarios al no ser necesario estar en su sitio de trabajo para acceder a su buzón o extensión, marcación abreviada y ofrecer al mismo tiempo a aquellos funcionarios de la entidad que continuamente por labor de trabajo en la empresa estén en continuo desplazamiento pueda utilizar los recursos de la red de voz desde cualquier ubicación, realizando en los equipos móviles una conexión VPN para poder utilizar los servicios de VOZ ip desde Internet.. Lo anterior con la debida seguridad de la red corporativa de Funerales los Olivos.

Por otra parte la entidad requiere realizar una auditoria de control sobre la gestión que se realiza al interior de la organización respecto a las llamadas entrantes y salientes tanto a nivel comercial como en el manejo de los recursos propios de la empresa, al mismo tiempo que este tipo de tecnología sea una herramienta de primera mano y respaldo a cada una de las conversaciones que de nivel comercial y clientes que solicitan servicios exequiales este almacenada en el respectivo servidor, para ser utilizada como evidencia en el momento que la entidad lo requiera.

3.2 OPORTUNIDADES DE LA ENTIDAD AL IMPLEMENTAR LA TECNOLOGÍA DE VOZ IP

A continuación se menciona las principales oportunidades que la entidad puede adquirir al implementar esta tecnología de voz IP al interior de su estructura tecnológica:

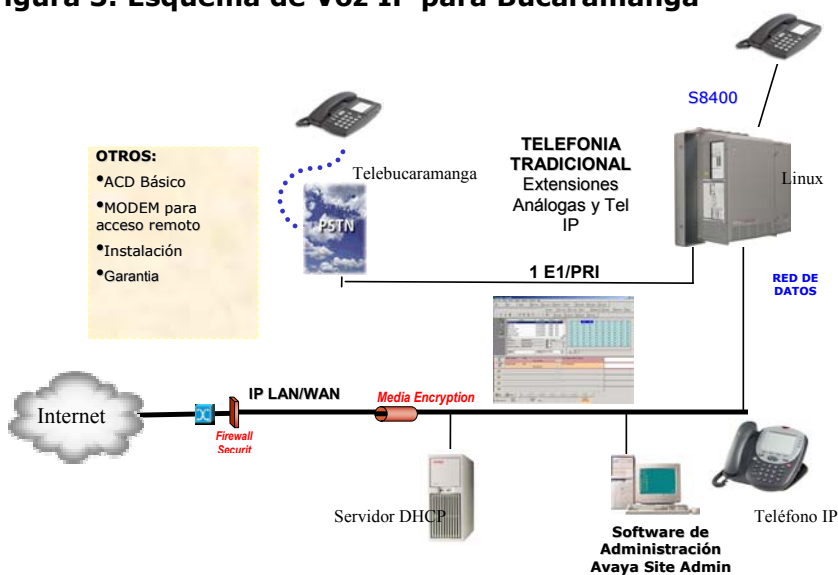
- Centralizar todos los procesos y la comunicación de todos los puntos remotos con Bucaramanga.
- Atención eficiente y oportuna a todos los clientes de Funerales los Olivos aumentando ventas y mejoramiento del servicio telefónico.
- Aportar al protocolo de servicio al cliente incluyendo servicio de correo de voz.
- Reducir los costos de facturación telefónica los cuales en provincia suman cerca de \$ 69.600.000 aproximadamente al año tanto en llamadas locales como en larga distancia.

- Integrar una sola solución global que ofrezca los mismos servicios a todos los usuarios.
- Mejorar la comunicación corporativa logrando un mayor control y servicio de telefonía tanto al cliente interno como al externo de la entidad.
- Administración Centralizada de la Red de Telefonía facilitando el control del gasto telefónico.
- Interoperabilidad inmediata a través de una extensión con sedes regionales y centros remotos de atención y venta.

3.3 SOLUCIÓN PROPUESTA DE VOZ IP PARA FUNERALES LOS OLIVOS

En el siguiente esquema se observa la solución que se plantea para la sede principal en la ciudad de Bucaramanga,

Figura 3. Esquema de Voz IP para Bucaramanga



3.3.1 Detalle de la Solución en la Sede de Bucaramanga.

En la figura No. 8, se puede observar la configuración de la solución de Voz IP que se plantea para la sede de Bucaramanga desde donde operará el servidor de telefonía por ser esta la oficina principal de Funerales los Olivos, la solución está compuesta por:

- Un servidor marca Avaya configurado con una tarjeta MEDIA SERVER S8400 bajo sistema operativo LINUX con procesador Pentium habilitable para telefonía IP para migración a Gateway G700, en versión Communication Manager CM 3.1.
- Licencia incluida con capacidad de administrar centralizadamente 50 oficinas remotas, incluido en un Gabinete de Expansión referencia G700, con capacidad de 4 slots universales cada uno y en el cual se encuentra instalado el Software de Anuncios para Operadora Automática con capacidad de atender las troncales simultáneamente con capacidad de 60 minutos para grabación de Anuncios y capacidad de almacenar 128 anuncios diferentes.
- Se debe incluir el licenciamiento de las extensiones ya sean IP, digitales o análogas, y las cuales operan para este tipo de equipos de unidades de 100 en 100.
- El servidor aloja una Tarjeta de Troncales y/o Extensiones Análogas de 24 puertos análogas y Backup de la red telefónica.

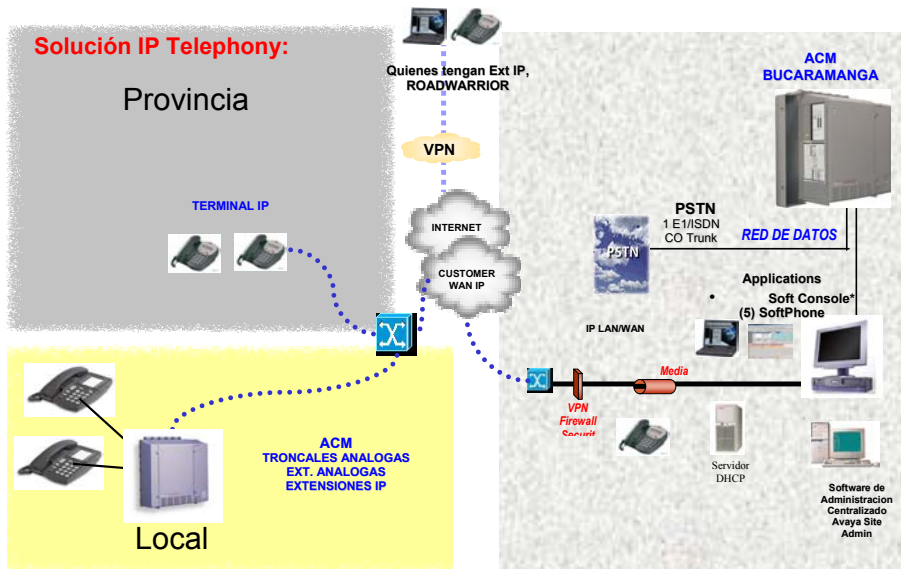
- Una Tarjeta DS1 para enlaces E1/PRI (enlace primario), que corresponde en este caso a la señal del proveedor externo de telefonía que para nuestro caso sería Telebucaramanga y que corresponde a un E1 por ser inferior a 30 el número de líneas telefónicas a utilizar.
- Un módulo de compresión embebido en S84300 MEDIA PROCESSOR para codificación de Voz sobre IP, esta tarjeta sirve para troncales y extensiones IP simultáneamente.
- Sistema de Administración Integrado "Integrated Manager Enterprise" junto con la Consola de Operadora sobre PC – Softconsole, los cuales permitirán administrar, operar y controlar todas y cada uno de los servicios, funciones e interfaces que provee el servidor para cada uno de los clientes habilitados.
- El servidor incluye un MODEM USB V.92 58K, habilitado para operar el servidor remotamente así mismo un Sistema de Tarificación para todos los usuarios DALI.

Por otra parte acompañan a la solución propuesta en la figura No. 4 los teléfonos IP que para este caso son teléfonos IP referencia 4620SW cuyas características principales obedece a manos libres, 24 botones programables, 18 de funciones fijas, Display, Switch de 2 puertos Ethernet 10/100 incluyendo fuente de potencia y los 4630SW teléfono IP con manos libres, pantalla a color "Touch Screen", Log de llamadas, acceso a WEB, Switch de 2 puertos Ethernet 10/100 con fuente de Potencia los cuales serán utilizados para los directivos de la entidad.

Los demás recursos como lo son los enrutadores, firewall, proveedores de Internet o enlaces de comunicaciones, los posee en la actualidad la entidad como se observa en la figura No.2 la cual corresponde a la estructura actual de datos de Funerales los Olivos en Santander.

La siguiente es la estructura de equipos y software que se propone en los puntos remotos con conexión al punto central Bucaramanga.

Figura 4. Solución Puntos Remotos Provincia



La solución en los puntos remotos como se observa en la Figura 4 esta compuesta por los teléfonos IP que se van a utilizar en cada sede y los equipos de conectividad necesarios con los cuales cuenta actualmente la entidad en cada una de las sedes remotas como son los routers, canal de Internet y su respectiva VPN como ya se mencionó en la sección estado actual de la estructura de datos de la entidad.

Por otra parte en algunas sedes como son en las ciudades de Barrancabermeja y San Gil, la entidad cuenta con una planta análoga, las cuales se van a dejar funcionando para poder de esta forma realizar las respectivas llamadas locales pero a su vez también van a estar conectadas al servidor de Bucaramanga a través de Gateway.

4. COSTOS DE IMPLEMENTACION DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

En este capítulo se detallan los costos de implementación del proyecto, al mismo tiempo que se describen las características más importantes de los componentes de la solución de Voz IP a implementar.

4.1 VALORIZACIÓN DE LA PROPUESTA

De acuerdo con la propuesta planteada, se elaboró el siguiente cuadro en el cual se especifican todos y cada uno de los equipos y software necesario para llevar a cabo el proyecto. En este cuadro se detallan las unidades, descripción del equipo o software necesario, así como los valores de cada uno de los ítems a tener en cuenta, se totaliza y se obtiene el valor del proyecto planteado.

Se destaca que el proyecto se desarrollo con el proveedor Avaya IP Telephony Solutions. Se incluye por otra parte el valor de la instalación y configuración de los equipos y el proyecto en general.

Los valores están expresados en dólares y se anexan los respectivos catálogos de equipos a utilizar

4.2 DETALLE DE LOS EQUIPOS COTIZADOS

Tabla No. 2 Propuesta Voz IP

AVAYA PRODUCTS Pricing				
Item	Quantity	Description	Price Unit (USD\$)	Price Total (USD\$)
Servidor S8300 en Gabinete G700				
1	1	Licencia Básica de Avaya™ Communication Manager 3.1	us\$ -	us\$ -
2	1	Paquete de Licencias de 200 Extensión Universal (IP, Digital o Análoga)	us\$ 6.000,00	us\$ 6.000,00
3	38	Licencias de Troncal Tradicional	us\$ -	us\$ -
4	1	MEDIA SERVER S8400 bajo sistema operativo LINUX con procesador Pentium habilitable para telefonía IP para migración a Gateway G700, en versión Communication Manager CM 3.1. Capacidad de administrar centralizadamente 50 oficinas remotas.	us\$15.000,00	us\$ 15.000,00
5	1	Licencia de Desconexión de Llamadas por Tiempo Programable	us\$ -	us\$ -
7	1	Gabinetes de Expansión G700, con capacidad de 4 slots	us\$ 4.200,00	us\$ 4.200,00
8	1	Software de Anuncios para Operadora Automática con capacidad de atender TODAS las troncales simultáneamente, capacidad de 60 minutos para grabación de Anuncios y capacidad de almacenar 128 anuncios diferentes.	us\$ -	us\$ -
9	5	Tarjetas de Troncales y/o Extensiones Analógicas de 24 puertos analógicas Backup de la red telefónica.	us\$ 2.200,00	us\$ 11.000,00
11	1	Tarjetas DS1 para enlaces E1/PRI	us\$ 2.000,00	us\$ 2.000,00
12	1	Modulo de compresión embebido en S8300 MEDIA PROCESSOR para codificación de Voz sobre IP. Esta tarjeta sirve para troncales y extensiones IP simultáneamente.	us\$ -	us\$ -
13	1	Sistema de Administración Integrado "Integrated Manager	us\$ -	us\$ -
14	1	Consola de Operadora sobre PC - Softconsole	us\$ 1.466,00	us\$ 1.466,00
15	1	Diademas para PC., con supresión de ruido y cancelación de eco	us\$ 35,00	us\$ 35,00
16	1	Modem USB V.92 58K	us\$ 193,00	us\$ 193,00
17	1	Diadema inalámbrica para SoftConsole	us\$ 300,00	us\$ 300,00
18	1	Sistema de Tarifícación para todos los usuarios DALI	us\$ 600,00	us\$ 600,00
19	5	Avaya IP Softphone R5 habilitado para video CD-ROM	us\$ 151,00	us\$ 755,00
20	5	Licencia SoftPhone	us\$ -	us\$ -
22	10	4620SW , teléfono IP, manos libres, 24 botones programables, 18 de funciones fijas, Display, Switch de 2 puertos Ethernet 10/100. Incluye Fuente de Potencia.	us\$ 382,00	us\$ 3.820,00
23	10	4630SW , teléfono IP, manos libres, pantalla a color "Touch Screen", Log de llamadas, acceso a WEB , Switch de 2 puertos Ethernet 10/100. Incluye Fuente de Potencia.	us\$ 676,00	us\$ 6.760,00
		SUMA EQUIPOS		us\$ 45.369,00
		SUBTOTAL SOLUCION		us\$ 45.369,00
		RETOMA EQUIPO ACTUAL		us\$ 6.000,00
		TOTAL EQUIPOS CON DESCUENTO ESPECIAL AVAYA - WST		us\$ 39.369,00
IMPLEMENTATION SERVICES Pricing				
24	1	Instalación: Puesta en Marcha, Mano de Obra, Estudio y afinamiento de la RED de datos LAN - WAN, Capacitación, Pruebas . Documentación, 3 meses de afinamiento y 24 meses de garantía.	us\$ 3.936,90	us\$ 3.936,90
		TOTAL IMPLEMENTACION		us\$ 3.936,90
		TOTAL DE LA SOLUCION		\$ 43.305,90

4.2.1 Avaya S8400 Media Server. El S8400 Media Server es un servidor basado en Linux que proporciona las funciones de procesamiento de Communication Manager en sistemas de telefonía autónomos, de una sola red de puertos (PN), que requieren hasta 900 terminales. El S8400 Media Server consta de:

- Tarjeta de servidor de medios TN8400AP
- Tarjeta de interfaz IP para S8400 (SIPI) TN8412AP

El S8400 Media Server consta de una plataforma de hardware/software TN8400, una tarjeta SIPI TN8412AP, Avaya Communication Manager y software de mensajería IA770 opcional.

Para las instalaciones nuevas, la red de puertos usa el G650 Media Gateway. En las instalaciones existentes, el S8400 Media Server se usa como medio de actualización para una red de puertos existente basada en G650 y G600 Media Gateways y en módulos CMC. Dado que el S8400 Media Server acepta sólo una red de puertos, y no se pueden mezclar diferentes gateways de medios en la misma red de puertos, no se puede añadir un G650 Media Gateway a un sistema S8400 que incluye un módulo CMC1 o un G600 Media Gateway como resultado de una migración.

El S8400 Media Server usa la tarjeta de interfaz IP para S8400 (SIPI) TN8412AP para proporcionar:

- Control de tarjetas dentro de su red de puertos.

- Mantenimiento de gabinetes.
- Relojes de tonos.
- Funcionalidad de conmutador de transferencia de emergencia.
- Alarmas del cliente/externas.

Nota: El sistema S8400 se entrega con una tarjeta SIPI TN8412AP. Sin embargo, la tarjeta IPSI TN2312BP también es compatible con los sistemas S8400.

La tarjeta Control-LAN (C-LAN) TN799DP proporciona funciones para la descarga de microprogramas, mientras que la tarjeta de anuncios de voz sobre LAN (VAL) TN2501 proporciona las funciones de anuncio.

El S8400 Media Server proporciona capacidad de mensajería integrada basada en voz sobre protocolo Internet (VoIP) para hasta 450 usuarios de poco consumo. Esta opción requiere que se instalen 8 puertos de recursos VoIP con el S8400 Media Server. El disco duro almacena los mensajes y una tarjeta de procesador de medios IP TN2302AP normalmente proporciona los recursos VoIP.

Se requiere un sistema de mensajería externo cuando se configura un sistema basado en S8400 Media Server para más de 450 usuarios de poco consumo que requieren mensajería.

El S8400 Media Server acepta una única red de puertos compuesta por módulos G650, G600 o CMC y todas las funciones proporcionadas por dichos módulos o redes de puertos. El sistema

también acepta hasta cinco gateways de medios, incluidos entre otros:

- G700
- G350
- G250
- G150
- Multi-Tech

El S8400 Media Server no acepta funciones de servidor recuperable empresarial (ESS) o procesador recuperable local (LSP). Sin embargo, un G700, G350 o G250 Media Gateway o un sistema Multitech conectado a un S8400 Media Server puede tener instalado un procesador LSP. Este procesador LSP puede soportar operaciones de telefonía en el caso de que se produzca:

- Una falla del S8400
- La falla de la ruta de conexión entre el S8400 y los G700, G350 o G250 Media Gateways

En el caso de que los G700, G350 o G250 Media Gateways no puedan comunicarse con el S8400 Media Server, el procesador LSP se hace cargo de todas las funciones de procesamiento de llamadas de ese gateway o sistema Multitech. Sin embargo, el procesador LSP no se hace cargo de ninguna de las funciones de procesamiento de llamadas de las troncales y los puntos terminales conectados directamente al S8400 Media Server. El S8400 Media Server puede

incluir tres tarjetas TN independientes; dos son requeridas y una es opcional.

- Tarjeta de servidor de medios TN8400AP que proporciona:
 - Procesamiento de llamadas de Avaya Communication Manager
 - Correo de voz co-residente
 - Diagnósticos integrados
 - Alarmas autónomas

- Tarjeta de interfaz IP para S8400 (SIPI) TN8412AP que proporciona:
 - Funciones y servicios de control de bajo nivel para una red de Puertos TN
 - Detección y generación de tonos
 - Mantenimiento y diagnóstico de módulos
 - Entrada/salida de cables de alarmas
 - Transferencia de emergencia

- Una tarjeta de procesador de medios IP TN2302AP si se ejecuta el sistema de mensajería integrada opcional (IA770) o se utilizan teléfonos IP. Cuando se utilizan teléfonos IP, la tarjeta TN2302AP actúa de interfaz entre el bus de multiplexión por división de tiempo (TDM) y la red IP.

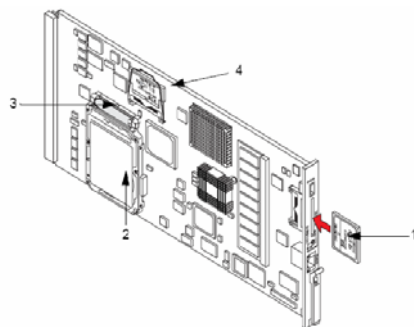
El S8400 Media Server usa una unidad de estado sólido (SSD) y una unidad de disco duro (HDD) para:

- Ejecutar Avaya Communication Manager
- Realizar configuraciones (la unidad SSD no guarda las configuraciones; la tarjeta Compact Flash efectúa dicha tarea.)
- Funcionar como dispositivo de almacenamiento primario

Las unidades tanto SSD como CD/DVD-ROM se pueden configurar como dispositivos de arranque. Los archivos y configuraciones más importantes de la aplicación Communication Manager se cargan en la unidad SSD. Esto significa que si la unidad de disco duro llega a fallar, muchas de las funciones más importantes seguirán estando disponibles, y el S8400 Media Server volverá a entrar en servicio una vez que el servidor se reinicie.

La comunicación entre el S8400 Media Server y la tarjeta TN8412AP se produce a través de enlace de IP. Este enlace se puede conectar a través de un conmutador externo o punto a punto por medio de un único cable de cruce de Ethernet. La tarjeta TN8412AP debe controlar una única interfaz Ethernet. La Figura 1: S8400 Media Server en la página 5 muestra la tarjeta S8400 Media Server.

Figura 5. S8400 Media Server



Notas de las figuras:

- | | |
|--|----------------------------|
| 1. Compact Flash | 2. Unidad de disco duro |
| 3. Cable de cinta a unidad de disco duro | 4. Unidad de estado sólido |

4.2.2 Teléfono IP Referencia 4630SW

Figura 6. Teléfono ip Ref. 4630sw

Las siguientes son las especificaciones de AVAYA 4630SW

- Color Completo, exhibición de la pantalla del tacto (vertical horizontal de 320 puntos x 240 puntos).
- Speaker pone a dos caras lleno con la cancelación del eco.
- aspectos de la llamada más 21 botones de la característica.
- El dial o botones de 120 velocidades organizado en grupos para un acceso más fácil.
- Llamar el registro para hasta 100 las llamadas salientes y entrantes.
- Puertos cambiados integrados para la conexión de la PC Automóvil-negociación previo por separado cada puerto conectividad a dos caras completa de ethernet control de flujo 802.3 en puertos a dos caras llenos y ayudas Vlan.

Los siguientes son los requisitos de AVAYA 4630SW

- Encargado de llamada R1.3 o más arriba.
- TN799C o un paquete más alto del circuito(C-lan).
- Paquete del circuito de TN2302AP (merodeador de los medios).
- Fuente de alimentación 1151B1, energía centralizada o ethernet excesiva de la energía (POE).

4.2.3 Teléfono IP Referencia 4620SW.



Figura 7. Teléfono IP Ref. 4620sw

Las siguientes son las especificaciones de AVAYA 4620SW

Speaker Phone de alta calidad incorporado: Avaya 4620 teléfonos del IP incorpora un speaker phone a dos caras lleno con la cancelación del eco, el micrófono direccional y una cavidad templada del altavoz para proporcionar la calidad audio más alta.

Proporciona la calidad audio más alta para la flexibilidad óptima para los usuarios finales.

Funciones y capacidades comprensivas: Avaya los teléfonos del IP de 4620 series proporciona igual las características que llaman y las funciones avanzadas que los teléfonos tradicionales de Avaya. Estos teléfonos con estilo incorporan un número de características convenientes, tales como un indicador que espera del mensaje, fácilmente exhibiciones legibles, una compatibilidad de la prótesis de oído, una compatibilidad de NetMeeting, llaves programables múltiples de la característica y llaves de la navegación de la exhibición.

No hay necesidad de enseñar /aprender habilidades nuevas a gente para utilizar los teléfonos del IP de Avaya, porque utilizan las mismas operaciones familiares que otros teléfonos de Avaya.

Cableado simplificado con una sola conexión del LAN de Ethernet 10/100BASE-T: Una conexión de Ethernet construida en cada teléfono (excepto los 4601 y los 4602) permite a usuarios conectar una computadora de escritorio con su LAN tapándolo

directamente en el teléfono, sin necesitar una conexión separada de la computadora en la pared. Los 4602SW, los 4610SW, los 4620, los 4620SW, los 4621SW, los 4622SW 4625SW y los 4630SW vienen con un interruptor integrado.

Las ayudas reducen el atar con alambre y los costes de la instalación. El cableado puede ser simplificado más a fondo usando la energía disponible 802.3af-based sobre capacidad de Ethernet de entregar energía al teléfono sobre el LAN, más bien que usando un enchufe de pared.

Ayuda Industry-standard del protocolo: Los teléfonos del IP de Avaya funcionan con protocolos industry-standard y software avanzado, incluyendo los protocolos de H.323 y del SIP para la comunicación de voz sobre una red del Internet Protocol, G.711, codecs de la voz de G.729a/b y de G.726a y una variedad de calidad de las capacidades del servicio. Ésos incluyen la selección portuaria del UDP en enumeración de la prioridad de la capa 4, de Diffserv en la capa 3, y 802.1p/q en la capa 2. Los teléfonos del IP de Avaya también apoyan la energía 802.3af sobre estándar de Ethernet.

Entrega las características de alta calidad basadas sobre estándares de la industria, más bien que las soluciones propietarias, para una interoperabilidad mejor.

Aprovisionamiento simplificado del software: Los usuarios finales pueden tener acceso a mejoras del software del teléfono del

IP y los realces en el Avaya apoyan Web site. Por ejemplo, el software del SIP para el Avaya 4602/4602SW se puede descargar de este sitio a un servidor de TFTP para el aprovisionamiento empresa-ancho. Los nuevos lanzamientos del software son provisiones de este modo.

El aprovisionamiento simple, centralizado del software puede ayudar a reducir costo de la puesta en práctica y del mantenimiento.

Web browser, dial local de la velocidad, y usos del registro de la llamada: Los 4620SW apoyan el registro de la llamada local, el dial local de la velocidad y usos del web browser. Tener acceso a los usos y a la información tela-basados así como las eficacias agregadas de los diales de la velocidad y de los registros de la llamada almacenados en el teléfono.

Empuje del contenido: Con el lanzamiento 2.1 del soporte lógico inalterable del teléfono del IP de la serie 46xx (que se aplica a los teléfonos 4610SW, 4620SW, 4621SW, 4622SW, y 4625SW), viene la ayuda para una nueva característica llamada "empuje". El "empuje" es la capacidad de un uso usando el protocolo de WML para enviar el contenido al teléfono sin el usuario que lo solicita, y (potencialmente) eliminándose lo que está experimentando el usuario de otra manera. Esta capacidad se está poniendo a disposición los reveladores 3rd-party a través de los kits del revelador del software (SDKs). El contenido se puede empujar a los teléfonos vía un mensaje del texto, Web page de WML, o una

corriente audio a través del microteléfono o del altavoz.

Los teléfonos del IP se convierten en aplicaciones uso-permitidas en vez de los teléfonos justos. La adición del empuje permite a exhibiciones y/o a audio del teléfono apoyar una variedad de usos (la tela que hojea, tiempo que divulga, alarmas de la emergencia, reservaciones del recorrido, entrada del código de la cuenta, avisos, calificando vía screensaver, inventory operaciones de búsqueda y programar).

Habitación de uso del teléfono de Avaya: Apoyado inicialmente en el 4610SW y el 4620SW, la habitación de uso del teléfono de Avaya consiste en un sistema preembalado de productividad que realiza usos del teléfono. Estos usos son fáciles desplegar y leverage las exhibiciones grandes, brillantes y los browsers micro encajados en los teléfonos del IP de Avaya.

El paquete de la productividad del teléfono de Avaya incluye los usos siguientes:

- Servidor de la difusión: tiene en cuenta texto, gráficos, y la difusión audio del mensaje a las exhibiciones y a los altavoces de los teléfonos del IP dentro de una localización. Grande para los recordatorios simples o los mensajes alertas tales como un servidor del email que es tomado temporalmente fuera de línea
- Mensajería de texto: proporciona mensajes simples del texto de SMS entre los usuarios del teléfono del IP

Opciones de la exhibición retroiluminada y de color: La zona de visualización es grande, brillante y colorida. Las exhibiciones retroiluminadas hacen la visión más fácil. Las 4600 series de teléfonos del IP se diseñan y se optimizan para la entrega del contenido y de usos directamente al teléfono.

4.3 ANALISIS DE LA PROPUESTA PRESENTADA.

En la propuesta que se plantea se hace referencia a que el hardware y software empleado para llevar a cabo esta implementación sea de marca AVAYA, debido a que en meses anteriores la organización implemento este tipo de tecnología de implementación de voz IP en otra regional y debido a los buenos y satisfactorios resultados se decidió realizar el estudio, diseño y propuesta de esta tecnología con esta marca, pero es de aclarar que la propuesta puede operar con cualquier otra marca proveedora de este tipo de hardware y software requerido para implementar esta tecnología.

Como se observa en las figuras 2, 3 y 4, las cuales hacen referencia a los esquemas de conectividad que se utilizaran para la implementación de voz sobre IP en la red de datos de la entidad tanto en la sede principal como en las respectivas sucursales, se hace un análisis del modo de operación de la estructura de la red de voz y datos una vez se haya realizado dicha implementación en la empresa.

Inicialmente la Figura 2 muestra la estructura actual de la red de datos de Funerales los Olivos junto con todo el hardware de conectividad que la conforma. El servidor de voz estará ubicado en la sede administrativa principal en Bucaramanga desde donde opera el sistema central, es allí donde llegan las líneas telefónicas a través de fibra óptica en lo que se denomina 1 E1 y que contiene un total de 30 troncales, las cuales estarán conectadas directamente a las tarjeta DS1 provista para el enlace E1, también allí estarán las demás tarjetas de troncales y extensiones que posteriormente estarán enlazadas a los switch de la entidad. Es en este servidor en donde estará alojado el software que permite controlar y administrar todas y cada una de las funciones de esta tecnología.

Este servidor estará conectado a la red de la entidad a través de la respectiva tarjeta de red RJ45 como los demás equipos administrables de la red, ya sean equipos de cómputo o dispositivos de conectividad a través del protocolo TCP/IP y es allí en donde a través del software que para este caso se denomina Avaya Communication Manager en su versión 3.1 se permitirá configurar todos los dispositivos de conectividad que harán parte de la red de voz de la entidad. Este servidor puede ser administrado desde Internet por intermedio de su dirección pública o se puede acceder vía MODEM si se requiere de su administración remota.

Este servidor se integra al la estructura de seguridad y red de datos que observamos en la Figura 2 y que corresponde a los dispositivos de seguridad ya en funcionamiento en la red como lo son los

enrutadores, firewall y medios de encriptación, configurando en estos dispositivos los respectivos permisos de acceso y tráfico en la red para la transmisión de voz; a este conjunto se agregan los teléfonos IP y teléfonos convencionales utilizados para la establecer comunicación.

Para complementar la estructura de la red de voz en las sedes remotas, para este caso las sedes de Barrancabermeja, San Gil, Piedecuesta, El Socorro, San Alberto y Barbosa, la interconexión de oficinas se realiza través de las VPN que actualmente la entidad tiene configuradas y las cuales serán el medio de transporte de la comunicación. Cada sede sucursal como se observa en la figura 2 esta provista del hardware necesario (router, plantas telefónicas y equipos telefónicos) para llevar a cabo este tipo de interconexión ya sean IP o convencionales configurados a través de protocolo TCP/IP.

De esta forma las sedes remotas estarán interconectadas entre si con la sede principal en Bucaramanga y viceversa permitiendo a los usuarios acceder a los servicios que ofrece la plataforma de voz IP a implementar con todas y cada uno de los servicios anteriormente mencionados permitiendo a Funerales los Olivos cumplir con su requerimiento de solución a interconexión de voz a través de su red de datos al interior de su organización.

Este servidor de voz sobre IP a implementar estará provisto de un modulo de compresión de voz incluido para la respectiva codificación de voz sobre IP el cual combinado con una efectiva selección de codec a utilizar que para este

caso será codec G.729 el cual brinda una excelente relación entre la calidad de sonido y el ancho de banda requerido dado a que utiliza aproximadamente 8 kps al establecer una llamada y que para el caso de Funerales los Olivos cuentan en la actualidad en la sede principal desde donde se centralizará el sistema con un canal dedicado de Internet de 256k recibido en fibra óptica desde el proveedor suficiente para establecer un poco mas de 15 conversaciones IP simultáneas sin descartar que a través del enlace se trasmitan también datos. Al mismo tiempo en las sedes remotas se cuenta con servicios de Internet con anchos de banda superiores a 512 kbps.

Con el fin de garantizar una optima calidad en la transmisión de voz a través de Ip al mismo tiempo que se manejaran switch administrables a través de los cuales se priorizará el trafico de la red debido a que en las plataformas de transmisión de voz Ip se da prioridad en los paquetes trasmitidos a los paquetes de voz.

La solución propuesta involucra un total de 78 usuarios directos de los cuales 20 contarán con el respectivo teléfono Ip y los demás corresponden a teléfonos análogos que utilizarán los servicios de la plataforma de voz IP.

5. RETORNO DE LA INVERSION R.O.I.

Se define ROI (Return Of Investmentes) como el beneficio que se obtiene por cada unidad monetaria invertida en tecnología durante un periodo de tiempo. Suele utilizarse para analizar la viabilidad de un proyecto y medir su éxito. En épocas de crisis, se convierte en fundamental que cada peso invertido en tecnología regrese al ser posible acompañado de más.

Según Luis Villa, especialista en ROI, un 82% de las decisiones de compra de tecnología requieren análisis de ROI (Retorno de la Inversión) costo-beneficio y lo que se busca es medir 3 variables fundamentales como lo son el aumento de Ingresos, la reducción de Costos y evitar costos futuros³.

Para el caso de Funerales los Olivos en Bucaramanga se pueden analizar los siguientes elementos:

- Se procesan un promedio de 180.000 llamadas al mes.
- La distribución de las llamadas que ingresan a la entidad se realiza en la siguiente proporción: Un 35% área de Servicios Funerarios, un 50% área Comercial y un 15% en el área administrativa.
- Se estima que un 5% de las llamadas no son atendidas.

- Las llamadas que se realizan a las diferentes sedes se realizan a través de PSTN o redes de telefonía pública o utilizando telefonía celular al no existir conexiones de comunicación de voz directas entre las sedes.
- No se realiza algún tratamiento a las llamadas perdidas porque no existe la posibilidad de tener acceso a un registro de ellas.
- Situación Actual Facturación Telefónica Mensual:

Tabla No. 3 Facturación Telefónica Actual

Total (Julio/06 - Mar/07)	\$ 70.200.000,00
Promedio Mensual	\$ 7.800.000,00
Estimado Un (1) año	\$ 93.600.000,00

Analizando el comportamiento del consumo telefónico que la entidad ha tenido durante el periodo comprendido entre julio de 2006 y marzo de 2007 se observa que un 88% de las llamadas corresponden a llamadas entre las sedes.

De esta forma, se pretende lograr que ese 88% de consumo telefónico se disminuya con la implementación de esta solución de Voz IP que correspondería a un total de \$82.368.000 costo promedio de reducción anual en consumo telefónico y que al mes

³ <<http://alzado.org/articulo.php?id art=30>>

correspondiera a un promedio de \$6.864.000.

Por otra parte se pretende realizar con esta solución una reducción de líneas telefónicas en un 60.4% y en la tabla 4 se puede observar el respectivo cálculo de ahorro que se lograría al realizar la reducción de líneas tomando como base que exista la interconexión de las sedes a través de Voz IP.

Tabla No. 4 Reducción de Líneas Telefónicas

REDUCCION DE LINEAS TELEFONICAS		Reducción Año
Número de líneas actuales	43	
Valor de línea Promedio Mes	\$ 142,735	
Líneas a disminuir con IP	26	
Ahorro Mes	\$ 3,711,110	\$ 44,533,320

CONCLUSIONES

La telefonía IP es una nueva tecnología que contribuye al inminente avance de las comunicaciones en donde las compañías que prestan servicios de telecomunicaciones y proveedores de servicios de Internet buscan ofrecer a las empresas múltiples y nuevos servicios reduciendo cada vez más el costo de operación de las mismas al permitir transmitir voz, datos, fax y funciones de multimedia a través de la misma infraestructura.

A través de la telefonía sobre IP se pueden configurar servicios de voz con características de servicio tales como llamadas en espera en Internet, comercio electrónico y comunicaciones que incluyen a su vez multimedia, servicios que se integran fácilmente a las redes de telefonía tradicionales permitiendo establecer llamadas con teléfonos convencionales aprovechando que Voz IP es una norma abierta y muy flexible al permitir implementar con eficiencia y rapidez una comunicación de voz.

Voz sobre IP es una tecnología que posee todos y cada uno de los componentes principales y de valor agregado para lograr comunicaciones que se caracterizan por una rápida evolución y que hacen que grandes compañías de telecomunicaciones la hayan incorporado como una tecnología de punta y con una gran demanda de ella en el futuro y por tanto ya la incorporan dentro de la disponibilidad de productos relacionados con ella como lo son

teléfonos IP los cuales hoy en día ya se fabrican con un estándar de interoperatividad entre las diferentes marcas del mercado.

Utilizando el Internet la telefonía IP se abre un gran espacio permitiendo a las empresas y particulares comunicarse a muy bajos costos brindando a sus usuarios servicios de comunicaciones de alta calidad y rendimiento logrando utilizar las infraestructuras que utilizan protocolos de comunicaciones IP en redes de datos, minimizando de esta forma costos de utilización, configuración y funcionamiento.

La expansión de la voz sobre IP crece a pasos agigantados debido al bajo costo, una estructura simple de comunicaciones y al ofrecer servicios adicionales como lo son la configuración de servicios de mensajería vocal a optima calidad y con una característica única la cual permite transmitir voz convertida en paquetes y al mismo tiempo que permite enviar múltiples conversaciones sobre un único circuito físico lo que marca diferencia con el modo de transmisión respecto de la telefonía convencional.

Por todas y cada una de las razones anteriores con esta Solución **Funerales Los Olivos** obtendrá una Plataforma de Comunicaciones confiable y segura que mejorará la productividad y el Servicio para con sus Clientes contribuyendo con el objetivo de seguir siendo la organización número uno en el sector en ventas y atención a clientes y afiliados en el área de prestación de servicios y venta de pólizas exequiales a nivel nacional.

BIBLIOGRAFIA

AVAYA Catálogos de Productos. Business Partner Contact. Bogotá, Colombia. 2005.

Catalogo de soluciones Avaya IP office. Comunicaciones Inteligentes. 2007 Avaya Inc.

José M. Huidobro Moya y David Roldan Martínez. Comunicaciones en Redes Wlan. Creaciones copyright 2006. Pág. 24

Lista de precios de fabricante AVAYA, Business Partner Contact. Bogotá, Colombia. 2006.

Timothy V. Kelly and Philipp Fockeler. VoIP for Dummies. Mayo de 2006. Edición en Español.

Villa del Campo, Luis. ROI [Online].Oviedo Madrid. 2003.

disponible desde Internet:

<http://www.wikilearning.com/capitulo.php?id_contenido=4262&order=1>

<http://www1.avaya.com/pc/VoiceoverIPbooklet_PC1.pdf>

<http://alzadoorg/articulo.php?id_art=30>

<http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lem/mendez_e_c/capitulo2.pdf>. Voz IP. Pág .11