



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE GRADUACIÓN**

**TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA EN TELEINFORMÁTICA**

**ÁREA
TELECOMUNICACIONES**

**TEMA
“ESTUDIO SOBRE LAS NECESIDADES DE
COMUNICACIÓN DE TELEFONÍA DE VOZ IP EN LA
EMPRESA SERVIENTREGA DE GUAYAQUIL Y
PROPUESTA DE SOLUCIÓN”**

**AUTORA
ANTEPARA PEÑAFIEL DIANA STEFANIE**

**DIRECTOR DEL TRABAJO
LCDO. MARCILLO PERALTA JULIO VICENTE, MG.**

**2016
GUAYAQUIL - ECUADOR**

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“La responsabilidad del contenido de este Trabajo de Titulación, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio Intelectual del mismo a la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guayaquil”

Antepara Peñafiel Diana Stefanie
CC 0925594913

AGRADECIMIENTO

A Dios, por permitirme culminar con éxito una etapa de mi vida y al mismo tiempo por darme la fortaleza espiritual y sabiduría necesaria para lograr mis objetivos.

A mi amada familia, por su amor y apoyo incondicional, los cuales fueron importantes para lograr una de mis metas.

A mis padres, por su dedicación, paciencia y motivación brindados a lo largo de estos años, convirtiéndose en el eje fundamental de mi vida.

A cada una de las autoridades, profesores de la carrera de Ingeniería en Teleinformática, que contribuyeron en mi formación académica durante todo este arduo tiempo de preparación que hoy veo convertirse en realidad.

A mi Director del Trabajo de Titulación, Lcdo. Marcillo Peralta Julio Vicente, MG quien me ha brindado su tiempo, conocimientos y experiencia; lo cual me permitió elaborar y presentar mi Trabajo de Titulación.

A todos ustedes por acompañarme en este largo camino que decidí tomar, pero no fue imposible culminar.

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo, a mi padre Wilson Antepara León, por apoyarme y respetar cada decisión tomada a lo largo de mi vida, por cada palabra sabia que compartió conmigo, logrando en mí una excelente formación personal.

A mi madre Cecilia Peñafiel Ponce por su amor incondicional, sacrificio y comprensión en cada etapa de mi vida.

A mis hermanos Andrés, Areana y Alejandro quienes junto a mis padres me han incentivado a seguir superándome cada día y plantearme nuevos retos en mi vida, logrando alcanzar cada meta proyectada.

ÍNDICE GENERAL

Nº	Descripción	Pág.
	PRÓLOGO	1

CAPITULO I MARCO TEÓRICO

Nº	Descripción	Pág.
1.1	Introducción	2
1.1.1	Antecedentes del Estudio	4
1.1.2	Tema	5
1.1.3	Objeto de la Investigación	5
1.1.4	Justificación de la investigación	6
1.2	Objetivos	6
1.2.1	Objetivo general	6
1.2.2	Objetivos específicos	6
1.3	Fundamentación Teórica	7
1.3.1	Internet	9
1.3.2	Protocolo	10
1.3.3	Protocolo Internet (IP)	10
1.3.4	Direcciones IP	11
1.3.5	Telefonía IP	12
1.3.6	Voz sobre IP (VoIP)	12
1.3.7	Elementos de VoIP	13
1.4	Arquitectura de VoIP	14
1.4.1	Parámetros de VoIP	15
1.4.2	Estándares de VoIP	18
1.4.3	Funcionalidad de VoIP	20
1.4.4	Ventajas y desventajas de VoIP	20

Nº	Descripción	Pág.
1.5	Telefonía tradicional vs Telefonía IP	22
1.5.1	Telefonía tradicional	22
1.5.2	Telefonía IP	23
1.5.3	Cuadro comparativo de telefonía tradicional y telefonía IP	24
1.6	Software libre y herramientas	25
1.6.1	Software libre	25
1.6.2	Servicios de las Herramientas	25
1.6.3	Software de comunicaciones unificadas	26
1.6.4	Características de las herramientas	29
1.6.5	Análisis y selección de la herramienta	30
1.6.6	Infraestructura y parámetro de red básica	30
1.7	Fundamentación legal	32

CAPITULO II METODOLOGÍA

Nº	Descripción	Pág.
2.1	Diseño de la investigación	34
2.1.1	Modalidad de la investigación	34
2.1.2	Tipo de investigación	35
2.2	Población y muestra	36
2.2.1	Población	36
2.2.2	Muestra	36
2.2.3	Muestreo aleatorio simple	37
2.3	Técnicas e instrumentos de la investigación	38
2.4	Procedimientos de la investigación	40
2.4.1	Recolección de la información	40
2.5	Procesamiento y análisis	40
2.6	Encuesta	42
2.7	Discusión de los resultados	50

CAPITULO III

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Nº	Descripción	Pág.
3.1	Propuesta	51
3.1.1	Título de la propuesta	51
3.2	Objetivos	51
3.2.1	Objetivo general	51
3.2.2	Objetivos específicos	51
3.3	Elaboración de la propuesta	51
3.3.1	Condiciones de la red de datos y TI existente	52
3.4	Infraestructura de cableado y suministros de energía	54
3.5	Análisis de los requerimientos	56
3.5.1	Aspectos técnicos de las herramientas de Telefonía de VoIP	57
3.6	Propuesta del diseño de red	59
3.7	Conclusiones	72
3.8	Recomendaciones	73
	GLOSARIO DE TÉRMINOS	75
	ANEXOS	78
	BIBLIOGRAFÍA	80

ÍNDICE DE CUADROS

Nº	Descripción	Pág.
1	Comparación entre telefonías	24
2	Características de herramientas de voip	29
3	Parámetros de infraestructura	31
4	Equipos de red	31
5	Población de la empresa “servientrega s.a”	36
6	Población y muestra	38
7	Población y muestra de servientrega s.a	38
8	Conocimiento de tecnologías	42
9	Sabe qué es telefonía de voz sobre ip	43
10	Conoce alguna herramienta de software libre	44
11	Importancia de la comunicación interna	45
12	Mejor servicio de comunicaciones	46
13	Utilización de red de datos existente	47
14	Uso de teléfonos físicos	48
15	Calidad de servicios de comunicaciones	49
16	Requerimientos basicos de comunicación	66
17	Prioridad de los servicios	67

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Nº	Descripción	Pág.
1	Direcciones ip	11
2	Conocimiento de tecnologías	42
3	Sabe qué es telefonía de voz sobre ip	43
4	Conoce alguna herramienta de software libre	44
5	Importancia de la comunicación interna	45
6	Mejor servicio de comunicaciones	46
7	Utilización de red de datos existente	47
8	Uso de teléfonos físicos	48
9	Calidad de servicios de comunicaciones	49
10	Red de datos de servientrega s.a	52
11	Red telefónica de servientrega s.a	54
12	Comparación de normas tia e iso	55
13	Aspecto técnico de elastix	57
14	Aspecto técnico de asterisk	58
15	Líneas asignadas	63
16	Trunking ip de matriz-sucursal	64
17	Asignación de anchos de banda de servientrega	65
18	Trunking	66
19	Solución vpn	69
20	Red vpn servientrega s.a	70

AUTORA: ANTEPARA PEÑAFIEL DIANA STEFANIE
TÍTULO: “ESTUDIO SOBRE LAS NECESIDADES DE COMUNICACIÓN DE TELEFONÍA DE VOZ IP EN LA EMPRESA SERVIENTREGA DE GUAYAQUIL Y PROPUESTA DE SOLUCIÓN”
DIRECTOR: LCDO. MARCILLO PERALTA JULIO VICENTE, MG.

RESUMEN

El estudio sobre las distintas necesidades de comunicación de Telefonía de Voz Ip que se presentan actualmente en diferentes empresas y sucursales a nivel nacional, enfocada en cómo mejorar las comunicaciones existentes. En el desarrollo de ésta investigación es necesario efectuar un análisis sistematizado de la Tecnología de Voz Ip, protocolos de señalización, códec, comparación de las diversas herramientas de aplicación para Telefonía Ip basadas en software libre, así como también del hardware a requerir. Además es primordial la técnica de investigación documental y de campo, mediante encuestas a las personas encargadas y colaboradores de las áreas que conforman la empresa, con lo cual se obtienen datos necesarios para poder realizar este trabajo. Según lo investigado, se realiza un cuadro comparativo y se selecciona la herramienta que mejor se adapte y posea servicios integrados como: Telefonía Ip, Correo Electrónico, Audio, Videoconferencias, Correo de Voz y Mensajería instantánea. Los resultados que se obtienen son actualización de hardware y software, además la optimización de recursos tecnológicos a bajo costo.

Palabras Claves: Comunicación de telefonía, Voz IP, Telefonía, Software libre, Aplicación, Correo de voz.

Antepara Peñafiel Diana S. Lcdo. Marcillo Peralta Julio Vicente, MG.
C.C. 0925594913 Director del Trabajo

AUTHOR: ANTEPARA PEÑAFIEL DIANA STEFANIE
TOPIC: “STUDY ABOUT VOICE IP TELEPHONY NEEDS AT
THE COMPANY SERVIENTREGA OF GUAYAQUIL
AND SOLUTION PROPOSAL”
DIRECTOR: LCDO. MARCILLO PERALTA JULIO VICENTE, MG.

ABSTRACT

The study of the different communication needs of Voice Ip Telephony currently presented in different companies and branches nationwide, focused on how to improve existing communications. In the development of this research it is necessary to carry out a systematic analysis of Voice Technology Ip, signaling protocols, codecs, comparison of the various tools for IP Telephony application based on free software as well as hardware required. Besides the technique of documentary research and field surveys by the persons responsible and collaborators of the areas that make the company, which obtained data needed to perform this work. As investigated, a comparative table is performed and the tool that best suits is selected and has integrated services: IP telephony, Email, Audio, Video Conferencing, Voice Mail and Instant Messaging. The results obtained are updated hardware and software, and optimization of technological resources at low cost.

Key Words: Communication Telephony, IP Telephony, Free Software, Application, Voicemail Voice.

Antepara Peñafiel Diana S. Lcdo. Marcillo Peralta Julio Vicente, MG.
C.C. 0925594913 Director of Work

PRÓLOGO

El desarrollo del presente trabajo de titulación es un estudio de factibilidad de un sistema de comunicación de telefonía de Voz IP aplicando una herramienta de software libre, para brindar un mejor desempeño en la comunicación y optimización de recursos de la empresa Servientrega Ecuador S.A. y los distintos puntos directos e indirectos que posee a nivel nacional. Para la elaboración se tomó como fuentes de investigación distintos documentos de organizaciones especializadas en redes y telecomunicaciones, aplicaciones bajo software libre.

Este trabajo está dividido en tres capítulos: en el primer capítulo del marco teórico se detalla la introducción, el planteamiento del problema, el objeto de la investigación, así como también la descripción de los objetivos generales y específicos. Además en el mismo capítulo contiene la información técnica acerca del tema planteado y la respectiva fundamentación y definiciones conceptuales.

En el segundo capítulo se refiere a la descripción y características de la investigación, así como también contiene información del estudio realizado mediante la aplicación de investigación, conocimiento y el análisis de la misma con la discusión de los resultados obtenidos.

El tercer capítulo se lleva a cabo el estudio para la aplicación de una herramienta de Telefonía IP de software libre en la empresa Servientrega Ecuador S.A; se describe el estatus actual de la red de la empresa en conjunto a los componentes de red, el tipo de comunicaciones existente, además se analiza la factibilidad de usar la red existente, al final se presenta las conclusiones y recomendaciones del proyecto; y como parte final del documento se detalla los anexos y bibliografía

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Introducción

Uno de los avances tecnológicos más importantes del siglo XXI ha sido el uso de herramientas y servicios que ofrece las Tics (Tecnologías de la información y la comunicación), al utilizar este tipo de tecnología se ha convertido en el punto de éxito de cualquier empresa, donde la eficiencia y eficacia se ven reflejados en la competitividad y productividad de cada organización.

Actualmente es necesario estar comunicado, indiferente al punto de localización. Debido a esto, los protocolos TCP/IP, han logrado grandes avances y posibilidades de usar servicios y aplicaciones de red. Sin embargo, se revela una dificultad: Internet en estas circunstancias se ejecuta en modo best-effort, lo que no admite brindar calidad de servicio a las aplicaciones de tiempo real, como VoIP.

La telefonía IP, desde otro punto, es una tecnología flotable en el mundo de las Telecomunicaciones, y básicamente consiste en proponer los mismos servicios que la realiza la telefonía tradicional, pero usando los protocolos TCP/IP. Esto ofrece una gran ventaja, al otorgarle mayor uso a las instalaciones de datos establecidas en un área local, pero a su vez será un reto, cuando se quiera efectuar este servicio en Internet, pues no posee una calidad garantizada.

Existen varios temas que detallan los beneficios de la telefonía IP, siendo muy importante la disminución de costos, gracias a la relación de

Tráfico de voz y datos en una misma estructura de red, donde resulta sencillo mantener y gestionar la red, y así aprovechar la infraestructura de red existente. Es así la factibilidad en implementación de la tecnología de Voz sobre internet o Volp.

La tecnología de Volp implica hardware y software, y su aplicación se da mediante el uso de internet e infraestructura de red, lo cual va a permitir la comunicación con los diferentes puntos o sucursales de la empresa.

El trabajo de investigación se enfoca el área de las redes de datos y comunicación; además que se encuentra dentro de la convergencia de datos y optimización de recursos en las comunicaciones.

Servientrega Ecuador S.A. está localizada en la ciudad de Guayaquil, en la Avenida Juan Tanca Marengo kilómetro 7 ½ e intersección con la vía Daule (Antiguas Bodegas de PICCA), ha estado dedicado a brindar servicios de logística y comunicación.

Desde su inicio la empresa no disponía con la optimización de recursos y red convergente de datos, y los procesos se realizaban con telefonía y comunicación tradicional; en la actualidad la empresa cuenta con diversos departamentos que acceden al servicio de internet para controlar, supervisar y hacer diversos tipos de gestiones.

Actualmente la empresa cuenta con más de 1200 empleados a nivel nacional, y la estructura Organizacional de Servientrega Ecuador S.A está formada por los siguientes procesos:

- EAC: Equipo de aseguramiento de la calidad
- MERF: Macro proceso estratégico de los recursos financieros
- MECI: Macro proceso estratégico del cliente interno
- MECE: Macro proceso estratégico del cliente externo

Actualmente existen diversas empresas que ofrecen soluciones propietarias de productos de telefonía IP. Estas empresas generalmente, se manejan bajo estándares y protocolos propietarios, lo que obstaculiza su interacción con soluciones de otros fabricantes.

Con respecto a soluciones de protocolos abiertos, existen distintas implementaciones, entre las cuales enfatizan OpenPBX, PBX4Linux, Asterisk, entre otras.

Además existe un trabajo previamente realizado de la Universidad Técnica Particular De Loja, tema: “Solución de Volp para comunicaciones unificadas en las Pymes”, presentado por Nina Rosmerin Caraguay Loarte, año 2011. El autor realiza un análisis de un procedimiento basado en software libre para brindar el servicio de comunicaciones a las empresas PYMES entre sucursales.

En el desarrollo, el autor se enfoca en la tecnología Volp, donde establece el desarrollo de servicios integrados, bajo el concepto de las comunicaciones unificadas. Entre los servicios que se destacan: telefonía IP, correo electrónico, audio, videoconferencias, correo de voz, mensajería instantánea.

En el trabajo tomado de referencia, el objetivo del autor es implementar la solución idónea de Volp para comunicaciones unificadas en las empresas PYMES según las exigencias solicitados por las empresas.

1.1.1 Antecedentes del Estudio

Indagando los archivos de tesis de la Universidad de Guayaquil y de manera especial los de la facultad de Ingeniería Industrial, se puede indicar que no existe un proyecto que tenga semejanza a la mencionada.

Además existe un trabajo previamente realizado de la Universidad Técnica Particular De Loja, tema: “Solución de Volp para comunicaciones unificadas en las Pymes”, presentado por Nina Rosmerin Caraguay Loarte, año 2011.

En lo cual realiza un análisis de la tecnología De Voz IP y las herramientas de software libre orientadas a la unificación de comunicaciones de las Pymes y sucursales.

Además cabe mencionar que el tema del presente trabajo se denomina: “Estudio sobre las necesidades de comunicación de telefonía de voz ip en la empresa Servientrega de Guayaquil y propuesta de solución”. En lo cual se efectúa un análisis de la tecnología de Volp, aplicable según las necesidades de la empresa con el propósito de mejorar las comunicaciones.

1.1.2 Tema

“Estudio sobre las necesidades de comunicación de telefonía de voz ip en la empresa Servientrega de Guayaquil y propuesta de solución”.

1.1.3 Objeto de la Investigación

El presente plan de investigación y análisis está dirigido para el Centro Logístico Servientrega, ubicada en el Km. 6 ½ Vía Daule al Norte de la ciudad de Guayaquil,

La empresa posee diversos departamentos que emplean el servicio de internet para controlar, supervisar y hacer diversos tipos de gestiones con sus diferentes sucursales a nivel nacional. Grupo Centro Logístico Servientrega accede a internet por medio de 2 proveedores de internet

los cuales son: Telconet S.A y Conecel S.A. (Claro), con parámetros que se adaptan a las exigencias e infraestructura de la empresa.

El plan de investigación tiene como objetivo dar solución a los inconvenientes de comunicación presentados actualmente, así como dar a conocer las ventajas de la telefonía Voip, al igual que, la optimización de recursos en el desarrollo de las labores cotidianas dentro del Centro Logístico Servientrega S.A. de la ciudad de Guayaquil.

1.1.4 Justificación de la investigación

Con el desarrollo de esta investigación se pretende analizar las necesidades de comunicación de la empresa Servientrega S.A. en la ciudad de Guayaquil. Con la investigación se pretende brindar una solución a los inconvenientes de comunicación presentados actualmente.

También se analizará las distintas herramientas de software libre de telefonía de voip y se escogerá aquella que cumpla con los requerimientos de factibilidad, uso y costos de implementación para la empresa.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Mejorar el sistema de comunicación a través de la herramienta Elastix en la empresa Servientrega de Guayaquil.

1.2.2 Objetivos específicos

- Realizar un estudio sistematizado de la tecnología voip.
- Identificar las necesidades del sistema voip.

- Definir la solución de infraestructura para la implementación de Elastix.

1.3 Fundamentación Teórica

Estado del Arte

Pese a la incredulidad de algunos, la popularidad de la voz sobre IP (VoIP) creció a pasos agigantados en el año 2000. Tanto el número de redes instaladas y el de individuos en este segmento del mercado, como el dinero invertido en la compra de este tipo de productos e, incluso, la capacidad de las soluciones se han más que duplicado durante el pasado año.

Sin embargo, los problemas de interoperabilidad podrían dificultar el avance de estas tecnologías. Así queda de manifiesto en una amplia encuesta realizada por la consultora Miercom, miembro de la Network World Global Test Alliance de IDG Communications, a 79 suministradores de sistemas VoIP.

Hace corto tiempo, la voz sobre IP (VoIP) era el dominio de sólo unos cuantos pioneros, como 3Com, Cisco, Clarent, Nuera Communications e Hypercom. Pero esta tecnología de convergencia está siendo finalmente acogida por un extenso número de fabricantes de telecomunicaciones y networking tradicionales, que en un inicio vieron la voz sobre IP como arremetida a su base instalada convencional.

Según la encuesta realizada por Miercom, a los primeros precursores en voip se les han unido ahora los fabricantes de PBX clásicos, como Alcatel, Ericsson, Siemens, entre otros.

Durante el pasado año, todos estos fabricantes emitieron productos de voz sobre IP, frecuentemente en forma de “añadidos” que adaptan a IP

las últimas versiones de sus PBX y sus multiplexores TDM (Time Division Multiplexing) tradicionales. Actualmente, esta tecnología ofrece una calidad de voz de buena a excelente y una fiabilidad de aceptable a muy buena. Algo que, al comienzo, no siempre sucedía. Con todo, la interoperabilidad entre los productos VoIP sigue siendo un escollo fundamental para la generalización masiva de esta tecnología.

El conjunto de estándares contenidos en H.323 de la UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones), el primero obtenido para asegurar la interoperabilidad en voz sobre IP, se ha mostrado difícil y complejo de implementar. Como resultado, han aparecido otras normas más manejables, sin que hasta ahora se establezca cuál será la más implementada.

No obstante, poco a poco comienza a verse un cierto consenso dentro de la comunidad de fabricantes sobre el futuro de los distintos estándares. Según la última entrevista de Miercom, se puede defender que coexistirán diferentes normas, entre ellas H.323 de UIT, SIP (Session Initiation Protocol) y MGCP (Media Gateway Control Protocol) del IETF (Internet Engineering Task Force), las especificaciones ISC (International Softswitch Consortium), y H.248/Megaco, también de la UIT. Así, pues, no es de esperar, al menos a corto plazo, que un sólo estándar se imponga como el claramente dominante.

La resolución mayoritaria de los fabricantes es que H.323 se transformará en la norma “convencional” de las empresas, mientras que MGCP y H.248/Megaco tendrá una gran presencia en los agentes de llamadas y otras pasarelas de medios de los operadores. También muchos creen que SIP será empleado entre agentes de llamadas y entre agentes de llamadas y teléfonos IP residenciales. En otras palabras, la forma en que los protocolos serán establecidos dependerá de dónde se

sitúe el equipamiento VoIP en la red: se impone la coexistencia en el corto plazo.

La entrevista se realizó en dos etapas.

Primero se sondearon las tendencias en el área VoIP mediante una encuesta realizada a los fabricantes de telefonía IP.

Luego, a finales de 2000, Miercom llevó a cabo un segundo sondeo a 175 firmas de VoIP que finalizó con 84 respuestas válidas procedentes de 79 compañías, lo que figura alrededor de dos terceras partes –del 65 al 70%- del universo total de empresas que fabrican y expenden equipos de VoIP para el usuario final.

La búsqueda estuvo dirigido por Betsy Yocom, editor senior de Miercom y coautor del informe “2001: IP Telephony”.

En resumen, los datos obtenidos confirman la aparición de nuevas categorías de productos, el aumento de sus capacidades, la caída de los precios en la gama alta, la reorganización de los estándares y la creación de alianzas de interoperabilidad entre fabricantes.

1.3.1 Internet

Es un conjunto descentralizado de redes de comunicación interconectadas que emplean la familia de protocolos tcp/ip, lo cual avala que las redes físicas heterogéneas que la componen actúen como una red lógica única, de alcance mundial.

Sus inicios se remontan a 1969, cuando se estableció la primera conexión de computadoras, conocida como ARPANET, entre tres universidades en California y una en Utah, Estados Unidos.

1.3.2 Protocolo

En informática y telecomunicación, un protocolo de comunicaciones es un adherido de reglas y patrones que reconocen que dos o más entidades de un sistema de comunicación se comuniquen entre ellos para transportar información por medio de cualquier tipo de variación de una magnitud física. Se trata de las reglas o el estándar que define la sintaxis, semántica y sincronización de la comunicación, así como posibles métodos de recuperación de errores.

Los protocolos pueden ser implementados por hardware, software, o una combinación de ambos.

1.3.3 Protocolo Internet (IP)

El protocolo de IP (Internet Protocol) es la parte esencial del Internet. Lleva datagramas de la fuente al destino. El nivel de transporte parte el flujo de datos en datagramas. Durante su transmisión se puede partir un datagrama en fragmentos que se montan de nuevo en el destino. Las principales características de este protocolo son:

- Protocolo orientado a no conexión.
- Dividir paquetes.
- Direccionamiento Ip
- Direccionamiento mediante direcciones lógicas IP de 32 bits.
- Si un paquete no es recibido, este permanecerá en la red durante un tiempo finito.
- Realiza el "mejor esfuerzo" para la distribución de paquetes.
- Tamaño máximo del paquete de 65635 bytes.
- Sólo se realiza verificación por suma al encabezado del paquete, no a los datos éste que contiene.

El Protocolo Internet proporciona un servicio de distribución de paquetes de información orientado a no conexión de manera no fiable.

La orientación a no conexión representa que los paquetes de información, que será emitido a la red, son presentados independientemente, pudiendo viajar por otras trayectorias para llegar a su destino.

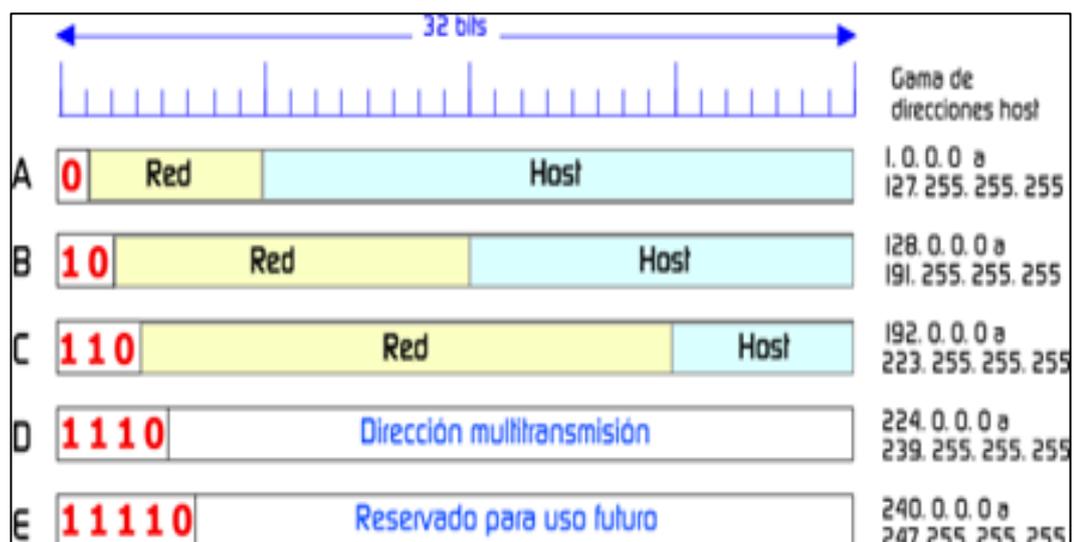
El término no fiable expresa más que nada que no se garantiza la recepción del paquete.

La unidad de información intercambiada por IP es designada datagrama. Tomando como analogía los marcos intercambiados por una red física los datagramas contienen un encabezado y un área de datos.

IP no describe el contenido del área de datos, ésta será manipulada arbitrariamente por el protocolo de transporte.

1.3.4 Direcciones IP

GRÁFICO N° 1
DIRECCIONES IP



Fuente: <http://neo.lcc.uma.es/evirtual/cdd/graficos/bitdirip.gif>

Elaborado por: Investigación directa

Para que en una red dos computadoras puedan comunicarse entre sí ellas deben estar apareadas con precisión. Este identificador puede estar definido en niveles bajos (identificador físico) o en niveles altos (identificador lógico) dependiendo del protocolo utilizado.

TCP/IP trae un identificador denominado dirección internet o dirección IP, cuya longitud es de 32 bites. La dirección IP identifica tanto a la red a la que pertenece una computadora como a ella misma dentro de dicha red.

1.3.5 Telefonía IP

La telefonía IP se acuerda como una aplicación de telefonía que puede ser permitida a través de una red de datos de conmutación de paquetes, por medio del protocolo IP, la excelencia de esta tecnología es la transferencia de voz de forma gratuita, porque viaja como datos.

1.3.6 Voz sobre IP (VoIP)

Es un acumulado de recursos que hacen posible que la señal de voz viaje a través de Internet, recurriendo al protocolo IP (Protocolo de Internet).

Es decir, se envía la señal de voz en forma digital, en paquetes de datos, en lugar de enviarla de forma analógica a través de circuitos utilizados por la telefonía convencional, como las redes PSTN (Red telefónica pública conmutada).

Los protocolos de internet que se emplean para enviar las señales de voz sobre la red IP se denominan como protocolos de voz sobre IP o protocolos IP. El tráfico de voz sobre IP puede circular por cualquier red IP.

Es muy importante distinguir entre voz sobre IP (VoIP) y telefonía sobre IP:

- Protocolo orientado a no conexión.
- VoIP es el agregado de normas, dispositivos, protocolos, es decir, la tecnología que accede transmitir voz sobre el protocolo IP.
- La telefonía sobre IP es el servicio telefónico adecuado al público, ejecutado con tecnología de VoIP.

1.3.7 Elementos de VoIP

Cliente: es el que alza y ocasiona las llamadas de voz, esta información se recibe a través del micrófono del usuario (entrada de información) se codifica, se empaqueta y, de la misma forma, esta información se decodifica y reproduce a través de los altavoces o auriculares (salida de la información).

Un cliente puede ser un usuario de Skype o un usuario de alguna empresa que presta sus servicios de telefonía sobre IP a través de equipos como ATAs (Adaptadores de teléfonos analógicos) o teléfonos IP o Softphones que es un programa que permite efectuar llamadas a través de una computadora conectada a internet.

Servidores: se facultan de maniobrar operaciones de base de datos, formalizadas en un tiempo real como en uno fuera de él. Entre estas operaciones se tienen la contabilidad, la recolección, el enrutamiento, la administración y control del servicio, el registro de los usuarios.

Prácticamente en los servidores se coloca programas denominados Switches o IP-PBX (conmutadores IP), ejemplos de switches pueden ser "VoIP switch", "Mera", "Nextone" entre otros, un IP-PBX es Asterisk uno de los más usados y de código abierto.

Gateways: son caminos de enlace, maniobran como puente de comunicación entre todos los usuarios, su objetivo principal es la de administrar interfaces con la telefonía tradicional adecuada, la cual actuará como una plataforma para los usuarios (clientes) virtuales.

Los gateways sirven para terminar la llamada, es decir: el cliente origina la llamada y el Gateway termina la llamada, eso es cuando un cliente llama a un teléfono fijo o celular, debe existir la parte que hace posible que esa llamada que viene por internet logre conectarse con un cliente de una empresa telefónica fija o celular.

1.4 Arquitectura de VoIP

El propio estándar define tres elementos fundamentales en su estructura:

- **Terminales:** son los sustitutos de los actuales teléfonos. Se pueden implementar tanto en software como en hardware.
- **Gatekeepers:** son el centro de toda la organización VoIP, y son el sucesor para las actuales centrales. Normalmente implementan por software, en caso de existir, todas las comunicaciones que pasen por él.
- **Gateways:** se trata del enlace con la red telefónica tradicional, actuando de forma transparente para el usuario.

Con estos tres elementos, la estructura de la red VoIP podría ser el vínculo de dos delegaciones de una misma empresa. La mejoría es inmediata, todas las comunicaciones entre las delegaciones son completamente gratuitas.

Este mismo diseño se podría dedicar para proveedores, con el consiguiente ahorro que esto conlleva.

Protocolos de VoIP: son los lenguajes que manejarán los distintos equipos VoIP para su conexión. Esta parte es relevante ya que de ella dependerá la eficacia y la complejidad de la comunicación. Por orden de antigüedad (de más antiguo a más nuevo):

- **H.323:** protocolo especificado por la ITU-T;
- **SIP:** protocolo determinado por la IETF;
- **Megaco** (También conocido como H.248) y **MGCP:** protocolos de control;
- **UNISlim:** protocolo propiedad de Nortel(Avaya);
- **Skinny Client Control Protocol:** protocolo propiedad de Cisco;
- **MiNet:** protocolo propiedad de Mitel;
- **CorNet-IP:** protocolo propiedad de Siemens;
- **IAX:** protocolo original para la comunicación entre PBXs Asterisk (Es un estándar para los demás sistemas de comunicaciones de datos, actualmente está en su versión 2, IAX2);
- **Skype:** protocolo propietario peer-to-peer utilizado en la aplicación Skype;
- **IAX2:** protocolo para la comunicación entre PBXs Asterisk en reemplazo de IAX;
- **Jingle:** protocolo abierto empleado en tecnología XMPP;
- **SCCP:** protocolo propietario de Cisco;
- **weSIP:** protocolo licencia gratuita de voz Telecom.

Como se ha visto VoIP exhibe una gran cantidad de ventajas, tanto para las empresas como para los usuarios comunes, pero debe seguir con un agregado de parámetros.

1.4.1 Parámetros de VoIP

Este es el fundamental inconveniente que presenta hoy en día la penetración tanto de VoIP como de todas las aplicaciones de IP. Avalar la

calidad de servicio sobre internet, que solo soporta «mejor esfuerzo» (best effort) y puede presentar restricciones de ancho de banda en la ruta, actualmente no es posible; por eso, se muestran diversos problemas en cuanto a garantizar la calidad del servicio.

Códecs: la voz ha de codificarse para poder trasladarse por la red IP. Para ello se necesita códecs que garanticen la codificación y compresión del audio o del video para su posterior decodificación y descompresión antes de poder generar un sonido o imagen utilizable.

Según el códec utilizado en la transmisión, se requiere más o menos ancho de banda. La cantidad de ancho de banda empleada suele ser directamente proporcional a la calidad de los datos transmitidos.

Entre los códecs más utilizados en VoIP están G.711, G.723.1 y el G.729 (especificados por la 'ITU-T').

Estos códecs tienen los siguientes anchos de banda de codificación:

- G.711: bit-rate de 56 o 64 kbps.
- G.722: bit-rate de 48, 56 o 64 kbps.
- G.723: bit-rate de 5,3 o 6,4 kbps.
- G.728: bit-rate de 16 kbps.
- G.729: bit-rate de 8 o 13 kbps.

Esto no quiere decir que es el ancho de banda requerido, ya que hay que sumar el tráfico de por ejemplo el códec G729 utiliza 31.5 kbps de ancho de banda en su transmisión.

Retardo o Latencia: Una vez instaurados los retardos de tránsito y el retardo de procesado la conversación se considera aceptable por

debajo de los 150 ms (que viene a ser 1,5 décimas de segundo) y ya produciría retardos importantes.

Pérdida de tramas (frames lost), durante su senda por la red IP las tramas se pueden perder como consecuencia de una congestión de red o corrupción de datos. Además, para tráfico de tiempo real como la voz, la retransmisión de tramas perdidas en la capa de transporte no es práctica por ocasionar retardos adicionales. Por consiguiente, los terminales de voz tienen que retransmitir con muestras de voz perdidas, también llamadas Frame Erasures.

El efecto de las tramas perdidas en la calidad de voz depende de cómo los terminales gestionen las Frame Erasures.

En el caso más simple si se pierde una muestra de voz el terminal dejará un intervalo en el flujo de voz. Si muchas tramas se pierden, sonará grietoso con sílabas o palabras perdidas. Una posible táctica de recuperación es reproducir las muestras de voz previas. Esto se desempeña bien si sólo unas cuantas muestras son perdidas.

Para combatir mejor las ráfagas de errores usualmente se explota sistemas de interpolación. Fundamentándose en muestras de voz previas, el decodificador pronosticará las tramas perdidas. Esta técnica es conocida como packet loss concealment (PLC).

Calidad del servicio: Para aprovechar el nivel de servicio, se ha proyectado a disminuir los anchos de banda utilizados, para ello se ha operado bajo las siguientes iniciativas: la supresión de silencios, otorga más eficiencia a la hora de establecer una transmisión de voz, ya que se aprovecha mejor el ancho de banda al transmitir menos información y compresión de cabeceras aplicando los estándares RTP/RTCP.

Para la medición de la calidad de servicio QoS, existen cuatro parámetros como el ancho de banda, retraso temporal (delay), variación de retraso (jitter) y pérdida de paquetes.

Para solucionar este tipo de inconvenientes, en una red se puede implementar tres tipos básicos de QoS:

- **Entrega de mejor esfuerzo (best effort):** envía paquetes a medida que los va recibiendo, sin aplicar ninguna tarea específica real. Es decir, no tiene ninguna prioridad para ningún servicio, solo trata de enviar los paquetes de la mejor manera.
- **Servicios Integrados:** principal objetivo pre acordar un enlace para los datos que requieren prioridad, además esta arquitectura no es escalable, debido a la cantidad de recursos que necesita para estar reservando los anchos de banda de cada aplicación. RSVP (resource reservation protocol) fue desarrollado como el mecanismo para programar y reservar el ancho de banda requerido para cada una de las aplicaciones que son transportados por la red.
- **Servicios Diferenciados:** permite que cada dispositivo de red tenga la posibilidad de manejar los paquetes individualmente, además cada router y switch puede ordenar sus propias políticas de QoS, para tomar sus propias decisiones acerca de la entrega de los paquetes. Los servicios diferenciados utilizan 6 bits en la cabecera IP (DSCP: Differentiated Services Code Point).

1.4.2 Estándares de VoIP

El estándar H. 323, para el cálculo de la calidad de servicio QoS, existen cuatro cuantificaciones como el ancho de banda, retraso temporal

(delay), variación de retraso (jitter) y pérdida de paquetes. Por su estructura el estándar establece las siguientes ventajas:

- G.729: bit-rate de 8 o 13 kbps.
- Admite fiscalizar el tráfico de la red, por lo que se disminuyen las posibilidades de que se produzcan caídas importantes en el rendimiento.

Las redes soportadas en IP presentan las siguientes ventajas adicionales:

Es independiente del tipo de red física que lo soporta. Reconoce la integración con las grandes redes de IP actuales.

- Es independiente del hardware empleado.
- Puede ser implementado tanto en software como en hardware, con la peculiaridad de que el hardware supondría eliminar el impacto inicial para el usuario común.
- Admite la integración de Vídeo.
- Suministra un enlace a la red de telefonía tradicional.
- Esta telefonía ha progresado tanto.
- Lo que anteriormente era una central telefónica con mucha infraestructura, ahora se resume en un programa instalable en un pequeño servidor con las mismas funcionalidades.
- El protocolo de inicio de sesión (Session Initiation Protocol, 'SIP') es un protocolo reciente de amplio uso en la actualidad.

VoIP no es un servicio, es una tecnología. En muchos países del mundo, IP ha concebido múltiples discordias, entre lo territorial y lo legal sobre esta tecnología, está claro y debe quedar claro que la tecnología de VoIP no es un servicio como tal, sino una tecnología que usa el protocolo de internet (IP) a través de la cual se comprimen y descomprimen de

manera altamente eficiente paquetes de datos o datagramas, para establecer la comunicación de dos o más clientes a través de una red como la red de internet. Con esta tecnología pueden prestarse servicios de Telefonía o Videoconferencia, entre otros.

1.4.3 Funcionalidad de VoIP

VoIP puede prestar tareas que serían más complicadas de cumplir empleando las redes telefónicas comunes:

- Las llamadas telefónicas locales pueden ser automáticamente enrutadas a un teléfono VoIP, sin importar dónde se esté conectado a la red. Uno podría llevar consigo un teléfono VoIP en un viaje, y en cualquier sitio conectado a internet, se podría recibir llamadas.
- Números telefónicos gratuitos para usar con VoIP están disponibles en Estados Unidos de América, Reino Unido y otros países con organizaciones de usuarios VoIP.
- Los agentes de call center usando teléfonos VoIP pueden operar en cualquier lugar con conexión a internet lo suficientemente rápida.
- Algunos paquetes de VoIP incluyen servicios extra por los que PSTN (red pública telefónica conmutada) normalmente cobra un cargo extra, o que no se encuentran disponibles en algunos países, como son las llamadas de 3 a la vez, retorno de llamada, remarcación automática, o identificación de llamada.

1.4.4 Ventajas y desventajas de VoIP

La principal mejoría de este tipo de servicios es que evade los costos realizados de telefonía (principalmente de larga distancia) que son usuales de las compañías de la red pública telefónica conmutada (PSTN).

El impulso de códecs para VoIP (aLaw, G.729, G.723, etc.) ha concedido que la voz se codifique en paquetes de datos cada vez más pequeños. Esto deriva en que las comunicaciones de voz sobre IP soliciten anchos de banda muy reducidos.

Junto con el progreso permanente de las conexiones ADSL en el mercado residencial, éste tipo de comunicaciones están siendo muy populares para llamadas internacionales. Hay dos tipos de servicio de PSTN a VoIP:

- **Marcado entrante directo' (Direct Inward Dialling: DID')**: conecta a quien hace la llamada directamente con el usuario VoIP, mientras que los números de acceso requieren que este introduzca el número de extensión del usuario de VoIP.
- **Números de acceso**: son usualmente cobrados como una llamada local para quien hizo la llamada desde la PSTN y gratis para el usuario de VoIP.

Entre las desventajas destacan las siguientes:

- **Calidad de la llamada**: es un poco menor a la telefónica, ya que los datos viajan en forma de paquetes, es por eso que se pueden tener algunas pérdidas de información y demora en la transmisión. El problema en sí de la VoIP, no es el protocolo sino la red IP, ya que esta no fue deliberada para dar ese tipo de garantías. Otra decadencia es la latencia, ya que cuando el usuario está hablando y otro usuario está escuchando, no es adecuado tener 200ms (milisegundos) de pausa en la transmisión. Cuando se va a emplear VoIP, se debe inspeccionar el uso de la red para certificar una transmisión de calidad.
- **Robos de datos**: un cracker puede tener acceso al servidor de VoIP y a los datos de voz recopilados y al propio servicio

telefónico para escuchar conversaciones o hacer llamadas gratuitas a cargo de los usuarios.

- Virus en el sistema: en el caso en que un virus infecta algún equipo de un servidor VoIP, el servicio telefónico puede quedar detenido.

También pueden verse afectados otros equipos que estén conectados al sistema. Suplantaciones de ID y engaños especializados. Si no está bien protegido pueden sufrir fraudes por medio de suplantación de identidad.

1.5 Telefonía tradicional vs Telefonía IP

1.5.1 Telefonía tradicional

La telefonía tradicional o convencional opera por conmutación de circuitos, es decir que mientras alguien habla por teléfono se crea un canal dedicado solo para la transmisión de esa llamada, por lo tanto nadie puede interferir en esa llamada puesto que este canal es únicamente para ella. Para realizar una llamada por medio de la telefonía tradicional:

- Se eleva el teléfono y se escucha el tono de marcado.
- Se timbra el número al cual se desea llamar.
- La llamada es trasladada a través del conmutador del operador al cual está conectado.
- Se crea la conexión o canal entre el teléfono local y el teléfono de la persona a la cual está llamando.
- El teléfono de la persona a la que está llamando suena y ésta contesta.
- Se aparta la conmutación de circuito.
- Se comienza la conversación y al final de esta se cuelga el teléfono.

- Al colgar el teléfono se cierra el circuito y se libera la línea para hacer otra llamada o recibir llamadas.

1.5.2 Telefonía IP

Voz sobre un Protocolo de Internet, esencialmente toma señales de audio analógicas y las transforma en datos digitales que se transmiten por medio de Internet hacia la dirección IP con la que desea comunicarse.

En este caso la dirección IP es un número irrepensible que tiene el equipo de cómputo, por lo tanto es por este medio que se puede comunicar con el VoIP.

En cambio para hacer una llamada por medio de la telefonía IP:

Se alza el teléfono, esto envía una señal al conversor analógico-digital.

- El conversor recibe la señal y envía un tono de marcado, esto es que ya se tiene una conexión a Internet.
- Se timbra el número de teléfono al cual quiere comunicarse, este número el conversor lo convierte a digital, puesto que convierte una señal análoga a digital y lo guarda temporalmente.
- Los datos del número de teléfono marcado son enviados a nuestro proveedor de VoIP, para que este lo revise y se asegure que está en un formato válido.
- El proveedor identifica al poseedor del número marcado y lo transforma a una dirección IP.
- El proveedor conecta la llamada entre los dos dispositivos.
- Cuando la persona levanta el teléfono, la comunicación es establecida entre la computadora local y la computadora de la persona con la cual se está comunicando.
- Se inicia la conversación, en este tiempo la computadora local y la computadora de la persona a la cual está llamando se envían

paquetes de datos entre sí, en este caso esos paquetes son de voz.

- Al terminar la llamada, se cuelga el teléfono y el circuito se cierra, esto es que las computadoras dejan de enviarse paquetes entre sí.
- El conversor envía una señal al proveedor de telefonía IP dándole a conocer de que la llamada ha finalizado.

1.5.3 Cuadro comparativo de telefonía tradicional y telefonía IP

A continuación se detalla la comparación existente entre ambas telefonías: se resumen aspectos básicos de cada telefonía analizada, la tradicional y la IP.

CUADRO Nº 1
COMPARACIÓN ENTRE TELEFONÍAS

TELEFONÍA TRADICIONAL	TELEFONÍA IP
Costos elevados al tener comunicación de larga distancia y conferencia.	Utiliza el ancho de banda de internet, mejora la administración de llamadas y ahorro de costos.
Para implementar servicios complementarios, se requiere equipos y dispositivos adicionales.	Integra en la misma red comunicaciones de voz y datos.
Híbrida.	La señal de voz viaja a través de internet, utilizando un protocolo IP.
Conectadas entre sí por fibra óptica y satélites de telecomunicación.	Los elementos básicos son: Centralita Ip, Gateway IP y los diferentes teléfonos IP.
Permite tener un número de teléfono local.	Sólo lo pueden usar mediante conexión de internet, computadora con módem o línea telefónica.

Fuente: <https://netdatanetworks.wordpress.com>
Elaborado por: Antepara Peñafiel Diana Stefanie

1.6 Software libre y herramientas

1.6.1 Software libre

El software libre es aquel que decreta a los usuarios la libertad de poder ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, cambiar e inclusive optimizar el programa. De modo más preciso, todos los usuarios se pueden favorecer de él. Es por eso que se han perfeccionado proyectos asentados en tecnología de Volp, en la cual se brindan servicios integrados. Se puede mencionar cuatro libertades de los usuarios del software libre:

- La libertad de emplear el programa, con cualquier propósito (libertad 0).
- La libertad de aprender cómo se desempeña el programa, y acomodarlo según las necesidades (libertad 1). El acceso al código fuente es una condición previa para esto.
- La libertad de intercambiar copias, con lo que se puede ayudar a otros usuarios (libertad 2).
- La libertad de reformar el programa y hacer públicas las mejoras a los demás, de modo que toda la comunidad se beneficie (libertad 3). El acceso al código fuente es un requisito previo para esto.

1.6.2 Servicios de las Herramientas

Las herramientas de comunicaciones unificadas trascienden y se amplían como solución idónea a las dificultades de comunicación que presentan las empresas, con la finalidad de ofrecer a los usuarios herramientas indispensables en cuanto telefonía, fax, mail, mensajería instantánea; donde se trata de conservar una comunicación unificada de voz, datos y video a través de una sola red.

Las herramientas de software libre presentan los siguientes servicios:

- Correo electrónico
- Correo de voz
- Voz
- Video
- Tareas
- Agenda
- Contactos
- Archivos

1.6.3 Software de comunicaciones unificadas

Asterisk: líder mundial en escenarios de telefonía de código abierto, es un programa que puede convertir un ordenador de propósito general en un rebuscado servidor de comunicaciones VoIP.

Sistema de centralita IP empleado por empresas de todos los tamaños para mejorar su comunicación.

Lanzado hace 10 años y constantemente desarrollada por la comunidad open source, Asterisk se ha convertido en uno de los servidores de comunicaciones más ricos en funcionalidades, escalables y sofisticados de los disponibles en la actualidad.

Asterisk se mantiene como instrucciones libre para descargar y viene con todas las funciones sin restricciones de licencia. Asterisk puede operar con Linux, BSD, OS X y Windows, y trabajará con la mayoría de los teléfonos compatibles SIP y softphones. Las principales funciones son las siguientes:

- **Funcionalidad:** orienta todas las funcionalidades de las grandes centralitas, desde la más básica hasta la más avanzada.
- **Escalabilidad:** el sistema puede brindar servicio desde 10 usuarios en una empresa, hasta 10.000 de una multinacional repartidos en múltiples sedes.
- **Competitividad en coste:** no solo por ser un sistema de código abierto (Open Source) sino gracias a su arquitectura hardware, utiliza plataforma servidor estándar (de propósito no específico) y tarjetas PCI para los interfaces de telefonía, que por la competencia del mercado se han ido abaratando progresivamente.
- **Interoperabilidad y Flexibilidad:** ha incorporado la mayoría de estándares de telefonía del mercado, tanto los tradicionales (TDM) con el soporte de puertos de interfaz analógicos (FXS y FXO) y RDSI (básicos y primarios), como los de telefonía IP (SIP, H.323, MGCP, SCCP/Skinny).

Zimbra: es recurso de comunicaciones unificadas open source, posee una herramienta gráfica para la administración y configuración de los servicios proporcionados por Zimbra.

Ofrece servicios de mensajería y colaboración. Está diseñado para cambiar la forma en como las personas hacen uso del correo electrónico, facilitando la interacción de usuarios y administradores de sistemas.

Elastix: fue fundado y actualmente es sostenido por la compañía ecuatoriana Palosanto Solutions, lanzado por primera vez en Marzo de 2006 pero no se trataba de una distro sino más bien de una interfaz para mostrar registros de detalles de llamadas para Asterisk, fue recién a finales de Diciembre de 2006 cuando se lo lanzó como una distribución que contenía muchas herramientas interesantes administrables bajo una misma interface Web.

Elastix es una distribución libre de Servidor de Comunicaciones Unificadas que integra en un solo paquete:

Funcionalidad: dispone todas las funcionalidades de las grandes centralitas, desde la más básica hasta la más compleja.

- Volp PBX
- Fax
- Mensajería Instantánea
- Email
- Colaboración

Elastix efectúa gran parte de su funcionalidad sobre 4 programas de software muy importantes como son:

- Colaboración
- Asterisk
- Hylafax
- OpenFire
- Postfix

Estos ofrecen las características de PBX, Fax, Mensajería Instantánea e Email, respectivamente. Asterisk es uno de los elementos más importantes de Elastix.

Existen varias alternativas para softphones como:

- **Zoiper:** Este software permite trabajar con extensiones de tipo SIP e IAX, además es multiplataforma.
- **XtenLite:** Este software opera con extensiones SIP únicamente, es multiplataforma.

Switchvox: es un instrumento establecido en comunicaciones unificadas, compone los servicios de fax, chat, video llamada, buzón de correo.

1.6.4 Características de las herramientas

Se realiza un cuadro comparativo con respecto a ciertos aspectos técnicos que son relevantes, según las características de cada herramienta disponible para los servicios de VoIP.

A continuación se hace referencia según los aspectos presentes en los programas de Asterisk, Elastix, Zimbra y Switchvox.

Son detalles generales que se requieren para escoger la herramienta adecuada y acorde a las necesidades de la empresa.

CUADRO Nº 2
CARACTERÍSTICAS DE HERRAMIENTAS DE VoIP

ASPECTOS TÉCNICOS	ASTERIK	ELASTIX	ZIMBRA	SWITCHVOX
PUERTOS ANALÓGICOS (FXO/FXS)		X		
PUERTOS DIGITALES		X		
EXTENSIONES (SIP/IAX)	X	X		
LLAMADAS CONCURRENTES		X		
PBX	X	X		
CORREO Y CONVERSACIONES		X	X	
INTERFAZ AMIGABLE Y FACIL MANEJO	X	X	X	X

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Antepara Peñafiel Diana Stefanie

1.6.5 Análisis y selección de la herramienta

Según todas las aplicaciones exhibidas en la anterior sección, aprovechan para ofrecer soporte a las empresas, contando con un gestor de comunicaciones inteligente lo cual admite estar en constante comunicación, donde no importa el punto geográfico que se encuentre.

Se ha clasificado a las herramientas de comunicaciones unificadas por el número de servicios que disponen, ya que son servicios básicos de comunicación en toda empresa, tanto la telefonía, mail, fax, mensajería instantánea.

Donde se puede ver que todas no disponen de todos los servicios creando desventajas entre las mismas.

Se decide establecer el análisis deductivo de la Herramienta Elastix, por las características de comunicaciones unificadas que posee.

La cual tiene un software potente de comunicación donde se integran distintas aplicaciones bajo un solo distro, interfaz amigable, origen de creación y mantenimiento.

Además ésta herramienta posee un módulo de call center haciendo de éste software la más acorde para cualquier empresa dedicada a cualquier rubro.

1.6.6 Infraestructura y parámetro de red básica

Así mismo para emplear una herramienta o software de comunicaciones con tecnología de Volp se necesita de una infraestructura de red básica en cualquier empresa, por ello se presenta los siguientes requisitos que se deben de tomar en cuenta:

CUADRO Nº 3
PARÁMETROS DE INFRAESTRUCTURA

FACTORES	CARACTERÍSTICAS
Tipo de Cableado estructurado	Categoría 5e ó más
Ancho de banda	128kbps, 256 kbps o más
Número de Sucursales	1 ó más
Número de líneas telefónicas	1 ó más
Número de llamadas simultáneas	2 ó más

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Antepara Peñafiel Diana Stefanie

CUADRO Nº 4
EQUIPOS DE RED

EQUIPOS DE RED	DESCRIPCIÓN
ROUTER	Dispositivo que permite interconectar con cada una de las sucursales, se conectan directamente con las antenas de transmisión.
SWITCH	Son dispositivos que se encargan del correcto funcionamiento de la red de datos.
GATEWAY	Dispositivo que se encarga de realizar la conmutación hacia la red telefónica pública y viceversa
SERVIDOR IP	Donde se realiza la gestión de comunicaciones unificadas interna y externa, donde ofrece servicios de PBX, fax, mensajería y mail.
PC	Pueden ser de escritorio, portátil, donde se conectara softphone, emulador de teléfono o teléfono Ip.
TELÉFONOS IP	Se conectan a la red de datos, se pueden elegir por software o hardware.

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Antepara Peñafiel Diana Stefanie

1.7 Fundamentación legal

En la presente tesis se tomará la siguiente información de referencia en aspecto legal. La Ley Reformatoria a la Ley Especial de Telecomunicaciones aprobada en sesión extraordinaria el día martes 2 de septiembre de 2003 señala:

“Que la transmisión de datos mediante la tecnología de voz sobre Internet "VoIP", no constituye un servicio distinto del Internet, que merezca un tratamiento legal diferente al de éste” y refiere lo siguiente:

- Que el Internet tiene aplicaciones básicas como el correo electrónico, la transferencia de archivos, etc., y aplicaciones avanzadas como las páginas WEB y la transmisión de voz en forma de datos informáticos sobre Internet "VoIP".
- Que la legislación ecuatoriana no define en ninguna parte lo que es la transmisión de voz sobre el protocolo de Internet "VoIP", ni tampoco la regula, la limita o la prohíbe.
- Que en ninguna parte de la legislación ecuatoriana se establece que la transmisión de datos utilizando el protocolo de voz sobre Internet "VoIP" constituya llamadas internacionales, o que su aplicación esté expresamente prohibida.
- Que la telefonía internacional es un servicio final de telecomunicaciones.
- Que en el Ecuador la ley define servicios y no regula tecnologías.
- Que la transmisión de datos mediante la utilización del protocolo de voz sobre Internet "VoIP" no constituye telefonía.
- Que el servicio de acceso a la Red de Internet no constituye un servicio final o portador de telecomunicaciones y que se considera al servicio "proveedor de servicio de internet" como servicio de valor agregado.

- Que no existe norma que determine que el Internet y sus aplicaciones son servicios públicos, por lo que, de acuerdo con la constitución los organismos de control de las telecomunicaciones no pueden manejar estos servicios como servicios públicos

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1 Diseño de la investigación

2.1.1 Modalidad de la investigación

La investigación de éste proyecto se basó en el diseño de metodologías de investigación tipo documental, de campo y bibliográfico; además es un proyecto factible ya que se propone un modelo que ofrece una solución a problemas, en este sentido se desea mejorar el sistema de comunicación y optimización de recursos informáticos de una empresa, por eso se realiza un estudio de la situación actual de las comunicaciones en la empresa “Servientrega S.A” en la ciudad de Guayaquil, lo cual permite conocer el problema detallado; y así se propone una alternativa para mejorar los servicios de comunicaciones en la misma.

De acuerdo al diseño de investigación, se realizó consultas bibliográficas acerca del tema investigación y además captar los criterios de los administradores y colaboradores acerca de los problemas y la necesidad de un estudio con respecto a las comunicaciones de la empresa y mejoras en el diseño de la misma.

Documental.- Es primordial dentro de un proceso de investigación científica, constituyéndose en una estrategia donde se observa las realidades, obteniendo para ello diferentes tipos de documentos. Indagando, interpretando y presentando datos e informaciones sobre el tema de investigación. Utilizando en sí el análisis cuya finalidad es la obtención de resultados reales y coherentes.

De campo.- La investigación de campo se realizó en la empresa “Servientrega S.A en la ciudad de Guayaquil, a los administradores de las respectivas áreas que conforman la empresa y a sus colaboradores

Bibliográficos.- Para la obtención de información, se consultaron textos afines acerca de la configuración y parámetros de la comunicación para telefonía de VoIP, tales como herramientas de software libre, referente a servicios de comunicaciones unificadas, en este caso el manual de la herramienta “Elastix”, referente a configuración y guía para el usuario.

2.1.2 Tipo de investigación

Éste trabajo de estudio está enfocado en los métodos de investigación cualitativa y cuantitativa, en cuestión que el problema, los objetivos y los datos necesarios a recolectar tienen las características en la cuales se desea conocer la factibilidad de estudio de las necesidades de comunicación y propuesta del diseño de red aplicando herramientas basadas en software libre para la empresa Servientrega S.A en la Ciudad de Guayaquil.

Por lo tanto la metodología aplicada es muy importante para el trabajo de estudio

Cualitativo.- La información obtenida, en su mayoría; cerca del 75% de la misma es proporcionada de manera documental, bibliográfica y páginas web.

Cuantitativo.- Se realizó una encuesta a cincuenta personas, entre las que constan: 10 administradores dentro de las áreas que conforman la empresa y 40 colaboradores de Servientrega S.A en la Ciudad de Guayaquil.

2.2 Población y muestra

2.2.1 Población

CUADRO Nº 5
POBLACIÓN DE LA EMPRESA “SERVIENTREGA S.A.”

Nº	Detalle	Cantidad
1	Trabajadores en General	1150
2	Administradores y colaboradores del Centro Logístico Servientrega S.A (Involucrados directamente)	50
TOTAL		1200

Fuente: Servientrega S.A

Elaborado por: Antepara Peñafiel Diana Stefanie

La población de Servientrega S.A está formada con alrededor de 1200 empleados a nivel nacional, distribuidos en las distintas áreas de la empresa. Los cuales laboran durante todo el año en los procesos y subprocesos de la misma.

Se tendrá como prioridad a los colaboradores y encargados de cada área del Centro logístico Servientrega S.A, incluyendo a los administradores. En lo cual son directamente 50 involucrados en el estudio.

2.2.2 Muestra

Para obtener la muestra, se elaboró un cuadro con la población de la empresa, donde se determinó el número de Trabajadores en general y los Administradores, en conjunto con los colaboradores involucrados directamente; los mismos que en ese grupo constan los encargados de cada área de los departamentos que conforman la empresa y que se involucrarán en el proyecto de estudio.

Para lo cual utilicé el método de muestreo aleatorio simple para la población de interés en la realización de la encuesta.

2.2.3 Muestreo aleatorio simple

En esta técnica, cada integrante de la población de interés tiene la misma probabilidad de ser escogido como sujeto de estudio.

Todo el proceso de selección de muestras se realiza en un proceso, en donde cada sujeto es elegido libremente de los otros segmentos de la población.

La misma que da por resultado obtenido mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

n =Tamaño Muestra

N =Tamaño Población

E =Error Máximo admisible

$$n = \frac{N}{N - 1 * E^2 + 1}$$

$$n = \frac{50}{50 - 1 * 0.05^2 + 1}$$

$$n = \frac{50}{(49 * 0.0025) + 1}$$

$$n = \frac{50}{1.1225}$$

$$n = 44.54$$

$$n = 45$$

Como resultado se tomará como muestra a 45 miembros de la empresa, entre administradores y colaboradores de la empresa Servientrega S.A, a quienes se les efectuará las respectivas encuestas.

A continuación, en el CUADRO N° 6 se detallará los resultados para una mejor visión de la población y la muestra

**CUADRO N° 6
POBLACIÓN Y MUESTRA**

N° de descripción	Descripción	Población Directa	Muestra a participar	Porcentaje de participación
1	Servientrega S.A	50	45	90%

Fuente: Servientrega S.A

Elaborado por: Antepara Peñafiel Diana Stefanie

**CUADRO N° 7
POBLACIÓN Y MUESTRA DE SERVIENTREGA S.A**

N°	Detalle	Población	Muestra	% Participación
1	Trabajadores en general	1150	1150	96.23%
2	Administradores, Trabajadores fijos y Eventuales (Involucrados directamente)	50	45	3.77%
TOTAL		1200	1195	100%

Fuente: Servientrega S.A

Elaborado por: Antepara Peñafiel Diana Stefanie

2.3 Técnicas e instrumentos de la investigación

Para el avance de la investigación ésta se realizó utilizando las diferentes técnicas e instrumentos de la investigación, se efectuó mediante encuesta con técnica del cuestionario, con escala de variables cerradas, para los administradores y colaboradores de la empresa involucrados directamente, ya que un cuestionario es una técnica con un conjunto de preguntas, que el objetivo es adquirir información de interés y relevante con algún objetivo específico en concreto.

La observación directa la tomaremos como instrumento para el caso de nuestra investigación ya que nos involucraremos.

Encuesta. - Es una técnica que se encarga de recopilar información mediante la elaboración de preguntas que se efectúa a una población o a una muestra de la misma con el objetivo de conocer opiniones, características, sentimientos entre otros.

Las preguntas que conforman la encuesta pueden darse de forma cerrada, abierta u opción múltiple.

Encuesta cerrada. - En este tipo de encuesta consta de respuestas determinadas para la resolución de la pregunta, es decir que permite al usuario escoger una sola respuesta del total que se tiene.

Encuesta abierta. - En esta encuesta permite al usuario detallar sus respuestas a las preguntas que se encuentran en el cuestionario de preguntas.

Encuesta de opción múltiple. - Permite al individuo escoger más de una respuesta a las preguntas que se encuentran en el cuestionario o banco de preguntas, es decir que puede seleccionar dos o tres respuestas a una sola pregunta.

Como instrumento para nuestra encuesta seleccionaremos la de opción cerrada ya que será un poco más sencilla a la hora de recolectar información, además de que permite ahorrar tiempo a los encargados del área dentro de la empresa Servientrega S.A.

También se realizó una visita guiada por parte del encargado del departamento de Sistemas de la empresa “Servientrega S.A” para poder determinar las necesidades de comunicación de la empresa.

2.4 Procedimientos de la investigación

El proceso para el desarrollo de la investigación se llevó a cabo de la siguiente manera:

1. Formular y delimitar el problema u objeto a estudiar.
2. Enunciar los objetivos que persigue la investigación a realizar.
3. Consultar información relacionada con el problema.
4. Elaborar o desarrollar el marco contextual.
5. Realizar el plan de metodología para la investigación
6. Escoger la muestra o población para su estudio.
7. Recopilar datos mediante el uso de técnicas de recolección de datos.
8. Efectuar el análisis de los datos el cual se obtuvo mediante la recolección de datos
9. Elaborar la documentación respectiva de los resultados que fueron obtenidos.

2.4.1 Recolección de la información

Para la obtención de la información necesaria se utilizó las siguientes técnicas:

1. La encuesta a los empleados y colaboradores encargados de cada área de la empresa “Servientrega S.A.”
2. La observación del entorno en que se desarrollan las actividades
3. Visita guiada por la empresa “Servientrega S.A.”.
4. Recolección de información (Documentos).

2.5 Procesamiento y análisis

La investigación da lugar a una encuesta para la recolección de datos, la misma que está enfocada hacia 45 trabajadores directamente involucrados en el estudio; dentro de la misma además incluye a los administradores y personal del área de Sistemas de la empresa “Servientrega S.A.” en la Ciudad de Guayaquil.

La investigación da lugar a una encuesta para la recolección de datos, la misma que está enfocada hacia 45 trabajadores directamente involucrados en el estudio; dentro de la misma además incluye a los administradores y personal del área de Sistemas de la empresa “Servientrega S.A.” en la Ciudad de Guayaquil.

Los resultados se obtendrán de las encuestas que se realizarán a los encargados de cada área.

El instrumento fue elaborado mediante un cuestionario de preguntas de tipo cerradas; para conocer y tener un diagnóstico más amplio acerca de las necesidades de comunicación presentes en la empresa.

Para el proceso de tabulación de los datos, se utilizó Microsoft Excel; una herramienta del paquete de Microsoft Office, con ésta herramienta realicé el ingreso, procesamiento y presentación de resultados, con los datos obtenidos de la aplicación de la encuesta, dirigida a los administradores y empleados de cada área que conforma la empresa, que son directamente participes en el uso de los sistemas de la empresa “Servientrega S.A.” en la ciudad de Guayaquil.

Para realizar el análisis y el procesamiento de los datos se procedió hacer uso de herramientas tecnológicas de software digital como es el caso de suite Microsoft Office.

Para el procesamiento de texto, así como ilustraciones se realizó mediante el software Microsoft Word, para las tablas y los gráficos que contienen la información y los resultados de las encuestas que se efectuó a los colaboradores y encargados se utilizó el software Microsoft Excel. El análisis de los datos para desarrollar el trabajo es muy importante ya que nos permite conocer las necesidades de comunicación de la empresa Servientrega S.A.

2.6 Encuesta

La encuesta está dirigida a los colaboradores y encargados de cada departamento de la empresa con el propósito de Identificar las necesidades de comunicación de la empresa Servientrega S.A.

1.- ¿Usted conoce que tecnología se utiliza para comunicarse con las sucursales de la empresa?

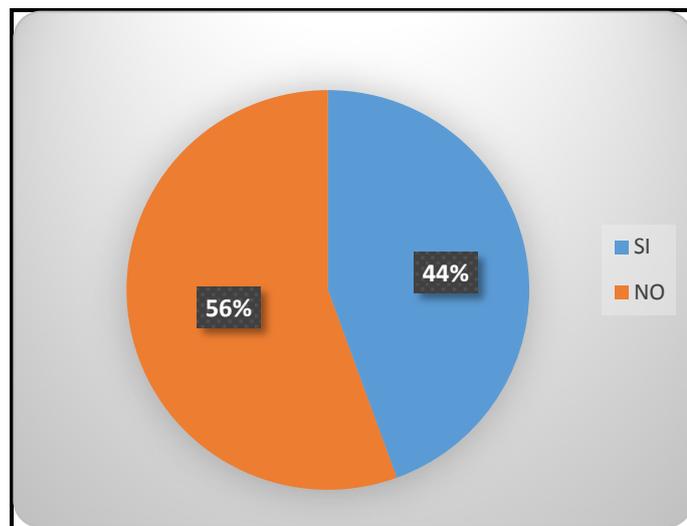
CUADRO Nº 8
CONOCIMIENTO DE TECNOLOGÍAS

Empresa Servientrega	Colaboradores	Porcentaje
SI	20	44%
NO	25	56%
Total	45	100%

Fuente: Servientrega S.A

Elaborado por: Antepara Peñafiel Diana Stefanie

GRÁFICO Nº 2
CONOCIMIENTO DE TECNOLOGÍAS



Fuente: Servientrega S.A.

Elaborado por: Antepara Peñafiel Diana Stefanie

Análisis: Como se puede observar en la parte superior las encuestas realizadas a los colaboradores de la empresa Servientrega S.A dieron como resultado que el 44% de los colaboradores si tienen conocimiento de que tecnología se utilizan en las comunicaciones de la empresa con otras sucursales, mientras que el 56% refleja que no tiene conocimiento

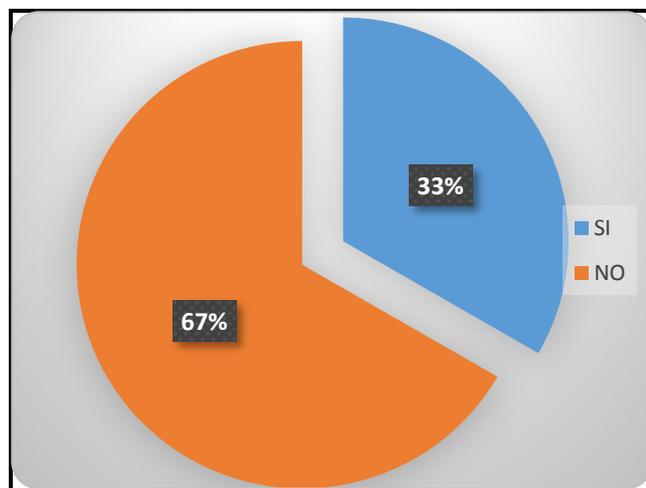
2.- ¿Usted sabe que es Telefonía voz sobre IP?

CUADRO N° 9
SABE QUÉ ES TELEFONÍA DE VOZ SOBRE IP

Empresa Servientrega	Colaboradores	Porcentaje
SI	15	33%
NO	30	67%
Total	45	100%

Fuente: Servientrega S.A
Elaborado por: Antepara Peñafiel Diana Stefanie

GRÁFICO N° 3
SABE QUÉ ES TELEFONÍA DE VOZ SOBRE IP



Fuente: Servientrega S.A
Elaborado por: Antepara Peñafiel Diana Stefanie

Análisis: En la empresa Servientrega S.A el 33% de los colaboradores si tienen conocimiento de lo que es telefonía de voz sobre IP mientras que el 67% desconocen el significado de telefonía de voz sobre Ip.

3.- ¿Usted conoce alguna herramienta de software libre para Telefonía de Voz sobre Ip?

CUADRO N° 10

CONOCE ALGUNA HERRAMIENTA DE SOFTWARE LIBRE

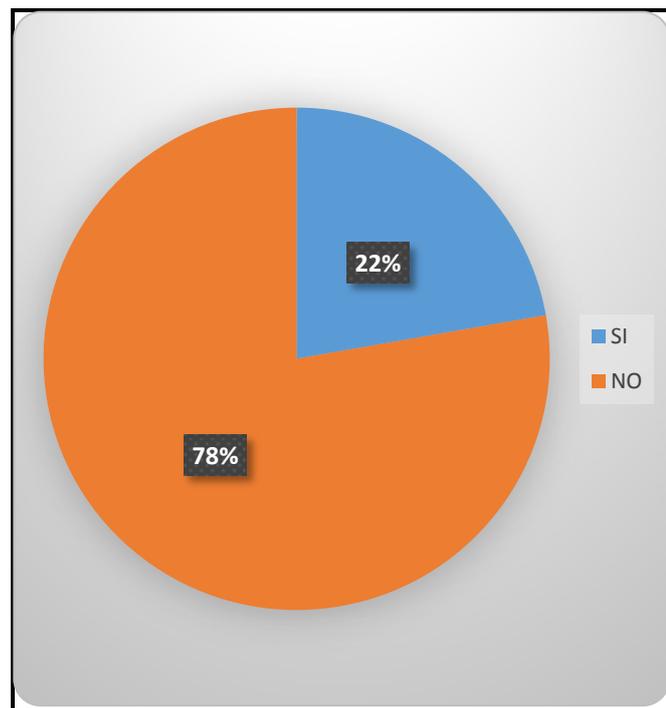
Empresa Servientrega	Colaboradores	Porcentaje
SI	10	22%
NO	35	78%
Total	45	100%

Fuente: Servientrega S.A

Elaborado por: Antepara Peñafiel Diana Stefanie

GRÁFICO N° 4

CONOCE ALGUNA HERRAMIENTA DE SOFTWARE LIBRE



Fuente: Servientrega S.A

Elaborado por: Antepara Peñafiel Diana Stefanie

Análisis: Los colaboradores de la empresa Servientrega S.A. muestra que el 22% conoce alguna herramienta de software libre, mientras tanto el 78% no conoce de alguna herramienta de software libre.

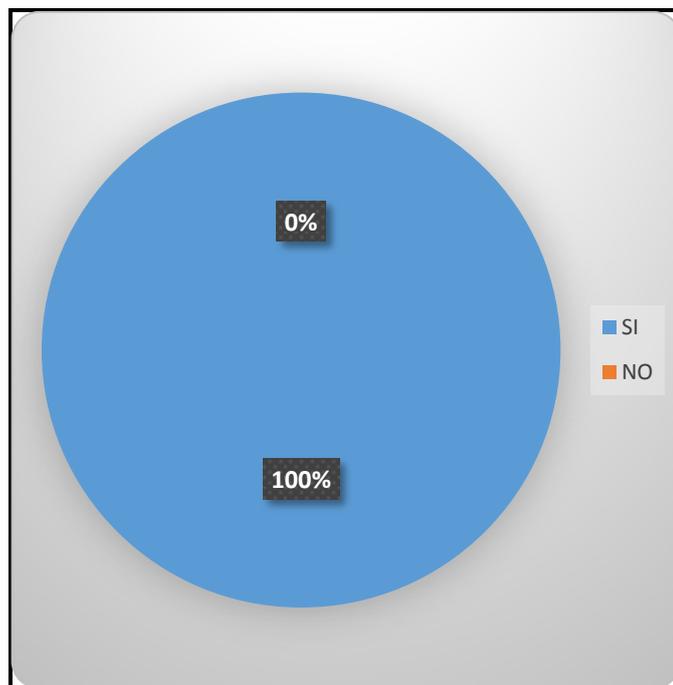
4.- ¿Cree usted que es importante la comunicación interna entre los funcionarios de la empresa?

CUADRO N° 11
IMPORTANCIA DE LA COMUNICACIÓN INTERNA

Empresa Servientrega	Colaboradores	Porcentaje
SI	45	100%
NO	0	0%
Total	45	100%

Fuente: Servientrega S.A
Elaborado por: Antepara Peñafiel Diana Stefanie

GRÁFICO N° 5
IMPORTANCIA DE LA COMUNICACIÓN INTERNA



Fuente: Servientrega S.A
Elaborado por: Antepara Peñafiel Diana Stefanie

Análisis: Los empleados están totalmente de acuerdo, el 100% de los colaboradores de la empresa Servientrega S.A. cree que es de mucha importancia la comunicación entre ellos.

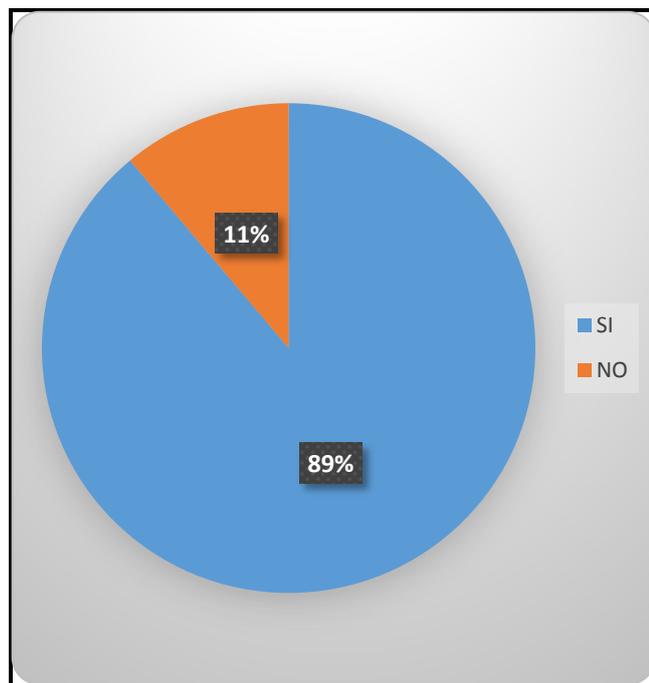
5.- ¿Le gustaría tener mejor servicio de comunicaciones?

CUADRO N° 12
MEJOR SERVICIO DE COMUNICACIONES

Empresa Servientrega	Colaboradores	Porcentaje
SI	40	89%
NO	5	11%
Total	45	100%

Fuente: Servientrega S.A
Elaborado por: Antepara Diana Stefanie

GRÁFICO N° 6
MEJOR SERVICIO DE COMUNICACIONES



Fuente: Servientrega S.A
Elaborado por: Antepara Peñafiel Diana Stefanie

Análisis: En esta opción los empleados de la empresa Servientrega S.A, los el 89% de colaboradores les gustaría tener mejor servicio de las comunicaciones, mientras que el 11% no les gustaría.

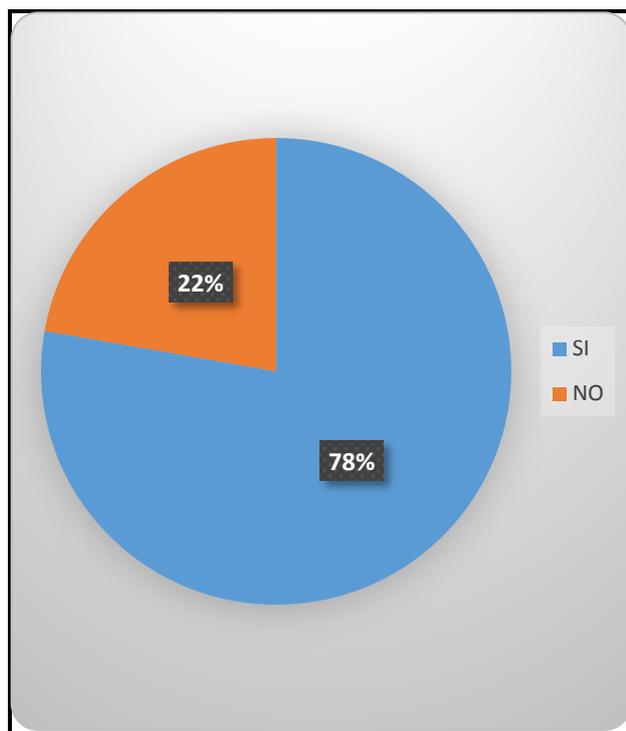
6.- ¿Cree usted que utilizando la red de datos existente se ahorrarían costos?

CUADRO N° 13
UTILIZACIÓN DE RED DE DATOS EXISTENTE

Empresa Servientrega	Colaboradores	Porcentaje
SI	35	78%
NO	10	22%
Total	45	100%

Fuente: Servientrega S.A
Elaborado por: Antepara Peñafiel Diana Stefanie

GRÁFICO N° 7
UTILIZACIÓN DE RED DE DATOS EXISTENTE



Fuente: Servientrega S.A
Elaborado por: Antepara Peñafiel Diana Stefanie

Análisis: En este ítem el 78% de los colaboradores de la empresa Servientrega S.A cree que utilizando la misma red de datos se ahorrarán costos, mientras que el 22 % cree que no es así.

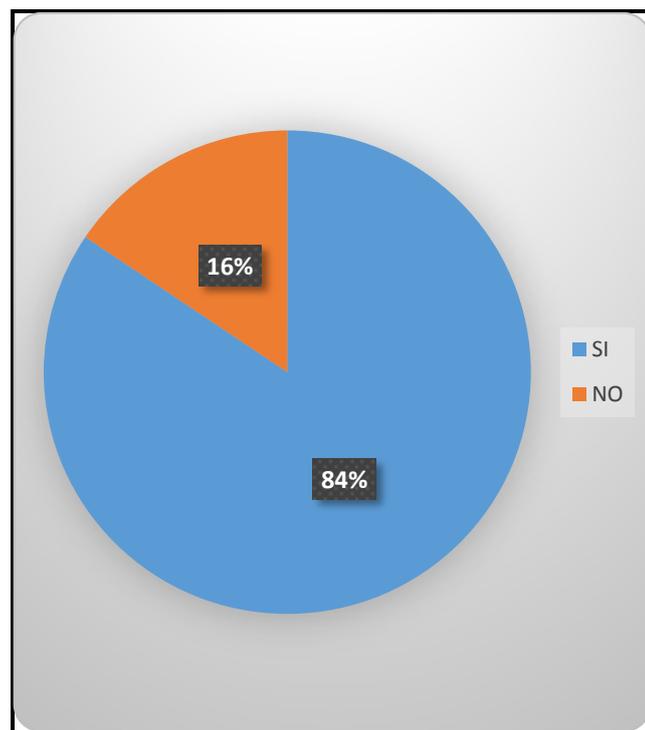
7.- ¿Cree que sería útil seguir utilizando teléfonos físicos?

CUADRO N° 14
USO DE TELÉFONOS FÍSICOS

Empresa Servientrega	Colaboradores	Porcentaje
SI	38	84%
NO	7	16%
Total	45	100%

Fuente: Servientrega S.A.
Elaborado por: Antepara Peñafiel Diana Stefanie

GRÁFICO N° 8
USO DE TELÉFONOS FÍSICOS



Fuente: Servientrega S.A.
Elaborado por: Antepara Peñafiel Diana Stefanie

Análisis: En la empresa Servientrega S.A el 84% de los colaboradores cree que sería útil seguir utilizando teléfonos físicos, mientras que el 16% cree que se podría implementar Softphones.

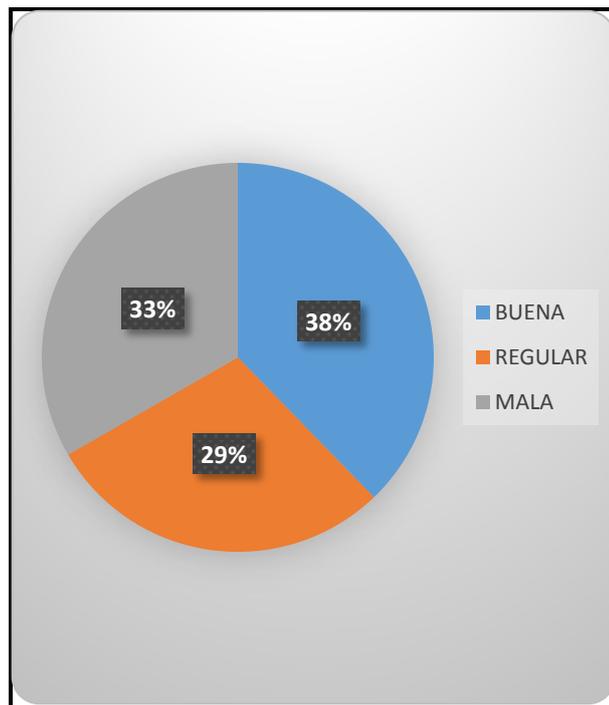
8.- ¿Cómo cree usted que es la calidad de servicio de comunicaciones interna de la empresa?

CUADRO N° 15
CALIDAD DE SERVICIOS DE COMUNICACIONES

Empresa Servientrega	Colaboradores	Porcentaje
BUENA	17	38%
REGULAR	13	29%
MALA	15	33%
Total	45	100%

Fuente: Servientrega S.A
Elaborado por: Antepara Peñafiel Diana Stefanie

GRÁFICO N° 9
CALIDAD DE SERVICIOS DE COMUNICACIONES



Fuente: Servientrega S.A
Elaborado por: Antepara Peñafiel Diana Stefanie

Análisis: Los colaboradores de la empresa Servientrega S.A. respondieron que el 38% en la calidad del servicio es bueno, por otra parte el 29% indica que ha sido regular y el 33% manifiesta que ha sido malo.

2.7 Discusión de los resultados

Para el presente trabajo de titulación se realizó una encuesta a 45 personas de las cuales son: los administradores y colaboradores encargados y directamente involucrados dentro de cada departamento de la empresa “Servientrega S.A.”

Los resultados de la investigación permiten conocer y dar una orientación en un aspecto más amplio acerca de la necesidad que se tiene respecto a la comunicación existente en la empresa, al igual que el impacto que ocasiona la carencia de la misma. Así mismo la factibilidad de uso de telefonía de VoIP que cumpla con los requerimientos de la empresa Servientrega S.A. aplicando herramientas de software libre dentro de la red existente.

Mediante los resultados obtenidos de la aplicación de la encuesta se ha dado una respuesta a las interrogantes claves planteadas en este trabajo de investigación; se ha podido evidenciar que la empresa necesita de una convergencia en sus comunicaciones aprovechando la estructura de red y estar operativa con la optimización de los recursos tecnológicos.

En la actualidad la empresa posee servicios de comunicaciones regulares y no todos los colaboradores tienen conocimiento de la tecnología que se usa.

El uso de las encuestas mostró que los colaboradores desean mejorar sus comunicaciones, mediante la misma red interna para evitar costos elevados en la misma.

Los resultados que se obtuvieron al realizar las encuestas mostraron que los colaboradores no tienen inconveniente en que se puedan mejorar las comunicaciones y servicios integrados

CAPÍTULO III

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1 Propuesta

3.1.1 Título de la propuesta

“Análisis de un sistema de Volp aplicando la herramienta Elastix para la empresa Servientrega S.A. en la ciudad de Guayaquil”.

3.2 Objetivos

3.2.1 Objetivo general

Analizar la factibilidad de aplicar la tecnología de Volp, aprovechando la infraestructura de la empresa Servientrega de la ciudad de Guayaquil.

3.2.2 Objetivos específicos

- Determinar las condiciones de la red existente de la empresa.
- Analizar las herramientas de software libre para la mejor explotación de recursos en la empresa.
- Determinar la mejor alternativa que logre cumplir con las necesidades de la empresa.

3.3 Elaboración de la propuesta

Identificar actores que estarán involucrados en el trabajo de titulación

3.3.1 Condiciones de la red de datos y TI existente

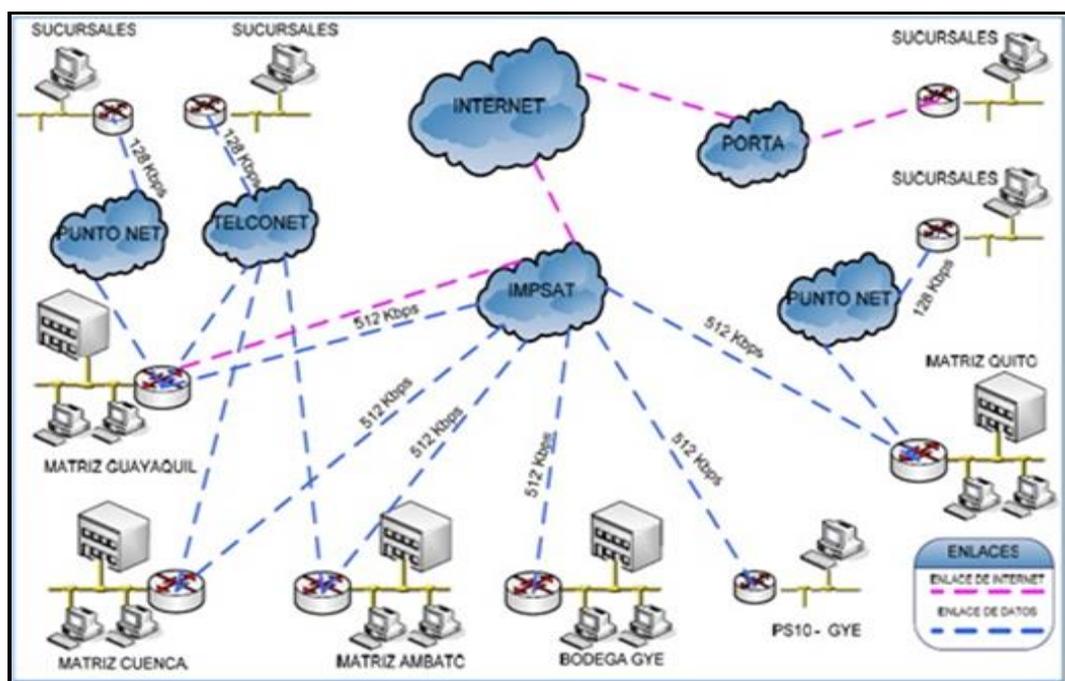
La empresa Servientrega S.A. posee proveedores de enlace de datos y de Internet. Entre los proveedores de enlace de datos está Global Crossing, Telconet y Punto Net; y entre los proveedores de Internet tenemos a Global Crossing y Porta (Actualmente llamada CLARO)

El ancho de banda contratado por Servientrega para sus enlaces de datos:

- Global Crossing: 512 Kbps de velocidad
- Telconet: 128 Kbps de velocidad
- Punto net: 128 Kbps de velocidad

A continuación se presenta la red de datos existente en la empresa Servientrega S.A:

GRÁFICO Nº 10
RED DE DATOS DE SERVIENTREGA S.A



Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Antepara Peñafiel Diana Stefanie

Los puntos de servicio se encuentran divididos por zonas según la matriz a la que se encuentran conectados directamente.

Las prohibiciones y autorizaciones de Internet se gestionan desde la matriz Guayaquil según los privilegios de cada departamento o usuario en las respectivas sucursales.

A continuación se presenta algunas características de la red de datos existente en la empresa Servientrega S.A

La tecnología usada por los proveedores para su red de datos a nivel nacional es la Tecnología LAN.

- Los proveedores de enlace de datos ofrecen QoS a los puntos de Servicio.
- QoS que ofrecen todos los proveedores de enlace de datos (Telconet, Punto Net)
- La última milla ofrecida por el proveedor de enlace de datos Global Crossing emplea la técnica de gestión de ancho de banda MPLS.

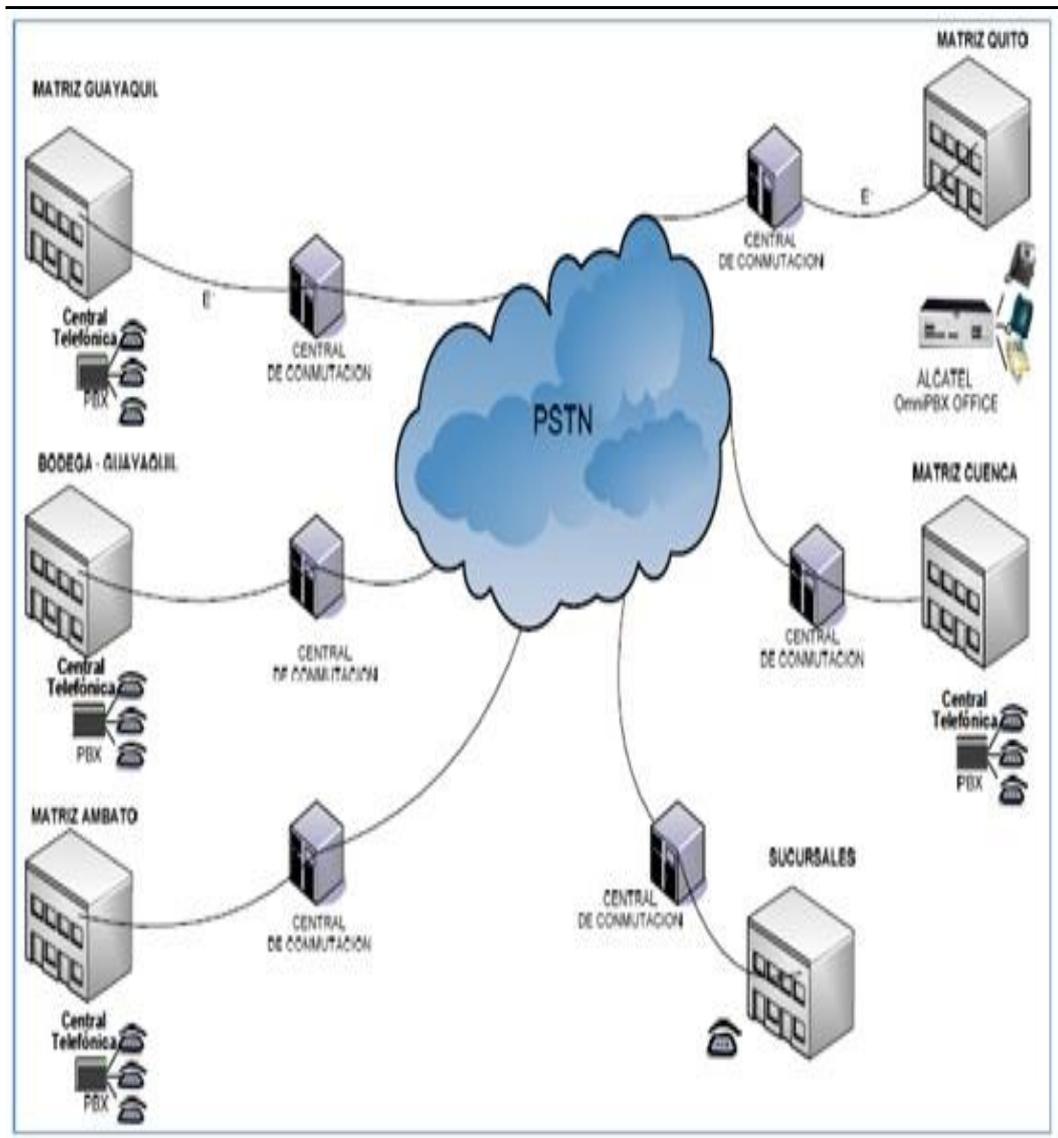
Infraestructura Telefónica

En sus puntos principales o Matrices tales como Guayaquil, Cuenca, Ambato poseen su propia central telefónica o PBX, exceptuando la matriz Quito quien ya posee un servidor de comunicaciones ALCATEL.

En los demás puntos de servicios o sucursales se encuentran equipados con al menos un teléfono analógico.

Entre sus proveedores de telefonía tenemos a CNT y a Etapa Telecom, dependiendo de la zona a la que pertenezca la sucursal.

GRÁFICO N° 11
RED TELEFÓNICA DE SERVIENTREGA S.A



Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Antepara Peñafiel Diana Stefanie

3.4 Infraestructura de cableado y suministros de energía

Para la convergencia del servicio de voz como de datos, es necesario que la empresa cumpla con las normas de cableado de red LAN, como las de cableado telefónico.

A continuación se presentan un gráfico de las clasificaciones y de las referencias de las normas, se comparan las normas TIA e ISO.

En donde la norma ISO hace diferencia entre componentes y cableado, lo que no hace la norma TIA.

GRÁFICO N° 12
COMPARACIÓN DE NORMAS TIA E ISO

Ancho de banda	TIA (componentes)	TIA (cableado)	ISO (componentes)	ISO (cableado)
1 - 100 MHz	Categoría 5e	Categoría 5e	Categoría 5e	Clase D
1 - 250 MHz	Categoría 6	Categoría 6	Categoría 6	Clase E
1 - 500 MHz	Categoría 6A	Categoría 6A	Categoría 6A	Clase EA
1 - 600 MHz	sin especificar	sin especificar	Categoría 7	Clase F
1 - 1,000 MHz	sin especificar	sin especificar	Categoría 7A	Clase FA

Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Antepara Peñafiel Diana Stefanie

Categoría 5e, o Cat 5: es una de las cinco clases de cableado UTP que se detallan en el estándar TIA/EIA-568-B.

El cableado de categoría 5 se emplea para ejecutar CDDI y puede transferir datos a velocidades de hasta 1000 Mbps.

Está perfilado para señales de alta integridad. Existen cables con características de ser revestidos o sin protección.

Este tipo de cables se utilizan frecuentemente en redes de ordenadores como Ethernet, y también se destina para llevar muchas otras señales como servicios básicos de telefonía, Token Ring, y ATM. A continuación se muestran características técnicas:

- 4 pares trenzados sección AWG24
- Incomunicación del conductor de polietileno de alta densidad, de 1,5 mm de diámetro.
- Cubierta de PVC gris
- Disponible en cajas de 305 m

Las características principales de energía en de la empresa son:

- Disponible en cajas de 305 m
- Ups 500va
- Generadores, NO
- PoE (no hay, solo en la matriz de Quito)

3.5 Análisis de los requerimientos

Infraestructura de red: Se enfoca a la disposición de red que posee la empresa, ya sea de tipo LAN ó MAN donde el entorno de interconectividad es un cableado estructurado debidamente certificado, radioenlaces o internet. Basándose en los estándares instituidos para la tecnología de Voz sobre IP.

Tiene Solución de VoIP: De acuerdo a la información facilitada algunas empresas cuentan con una solución implementada, esto se refiere a una solución propietaria con equipos Cisco.

Existen sucursales: En vista que la implementación de la solución sea viable se ha tomado en cuenta el número de puntos directos e indirectos distribuidos a nivel nacional, donde se trata de probar una verdadera red fusionada de voz y datos.

Llamadas simultáneas: La intención de una empresa es mantenerse siempre comunicado, es por ello que se considera tomar en cuenta tantas llamadas entre extensiones y a las líneas de la PSTN.

Líneas de la PSTN: Se emplean las líneas telefónicas analógicas que dispone una empresa, con el objetivo de que exista una relación con la telefonía de Voz sobre IP. Hay que resaltar, que se necesita de algunos aspectos básicos como disponer de una línea telefónica y un cableado

estructurado con el resultado de conectar la tecnología de VoIP con la telefonía tradicional y por ende facilitar el uso y manejo

3.5.1 Aspectos técnicos de las herramientas de Telefonía de VoIP

ELASTIX:

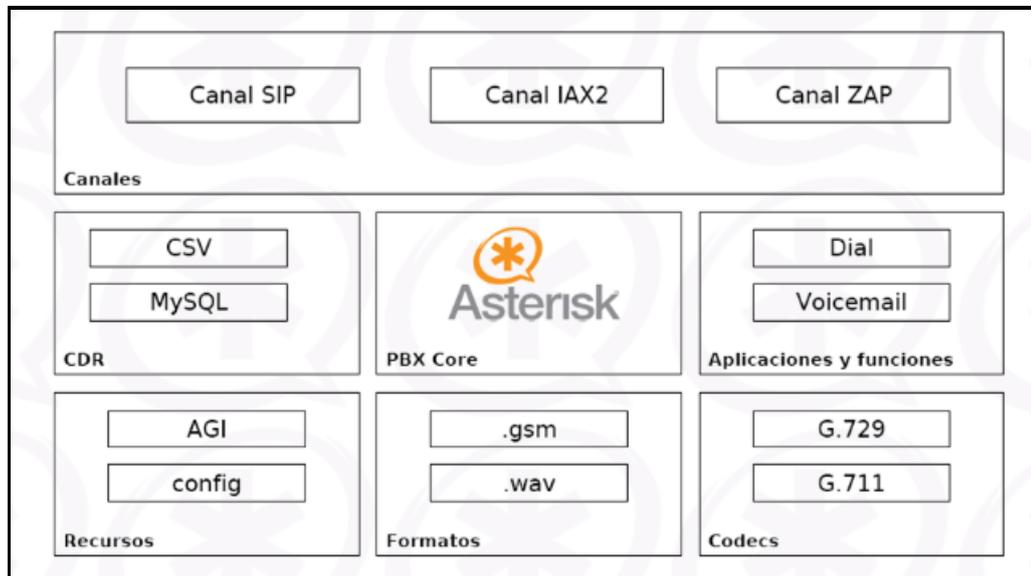
GRÁFICO Nº 13
ASPECTO TÉCNICO DE ELASTIX

Especificaciones Técnicas	
Telefonía	
Puertos Analógicos (FXO/FXS)	Hasta 72**
Puertos Digitales	Hasta 8 E1/T1/J1**
Extensiones (SIP/IAX)*	Hasta 600*
Llamadas concurrentes (max. recomendado)*	Hasta 150*
Slots PCI de expansión	6: 3 PCI, 2(x8) PCIe, 1(x6)
Hardware	
CPU (2do opcional)	2.13 GHz Quad Core
RAM	4 GB (expandible a 16 GB)
Disco Duro (2do opcional)	500 GB
RAID	Soft RAID 1
Tarjeta controladora RAID	Opcional
Red	2x Gigabit Ethernet
Fuente Redundante	Si
Display LED	Frontal
Puertos USB	4 en panel posterior
Características de Operación	
Potencia Nominal	500 W HS
Voltaje de Operación	120/240v auto switching
Sistema operativo	Elastix 64 bits
Características Físicas	
Alto	3.46" (89 mm)
Ancho	17.20" (437 mm)
Profundidad	14.45" (437 mm)
Peso	9 Kg (19.84 lb)
Case Metálico	2U - Montable en rack de 19"
<small>* Representa una estimación segura en un escenario básico. ** No incluido. Dependen de la tarjeta interfaz utilizada. Visita http://elxec/ELX5000benchmark para más detalles.</small>	

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Antepara Peñafiel Diana Stefanie

ASTERISK:

GRÁFICO N° 14
ASPECTO TÉCNICO DE ASTERISK



Fuente: Investigación Directa

Elaborado por: Antepara Peñafiel Diana Stefanie

ZIMBRA:

- Ver la bandeja de entrada por el mensaje o por la conversación
- Arrastrar y soltar los mensajes en carpetas o sobre Tag (s)
- Etiquetas de Acciones a través de aplicaciones y buzones los mensajes pueden tener múltiples etiquetas y actuar como "carpetas virtuales"
- Filtrado instantáneo de mensajes directos, listas de distribución, se alimenta, y notificaciones.
- Mover mayor importancia o correo electrónico de la bandeja de entrada de Flujos de actividad
- Correo electrónico múltiple componer o pestañas eventos de calendario puede estar abierto al mismo tiempo.
- Aquí simplifican el cambio de contexto entre el correo electrónico y el calendario.

- Rich componer con el corte y pegar desde aplicaciones de escritorio e imágenes en línea.
- Adjuntar varios archivos desde el ordenador o en el maletín.
- Autocompletar a los contactos de su lista de direcciones personal o global (GAL).

SWITCHVOX:

- Fácil de manejar y ver su actividad en equipo con la ayuda de las etiquetas.
- Mantente al tanto de sus comunicaciones con las alertas de notificación para los tiempos de cola de espera, charlas, etc.
- Marque cualquier número directamente desde el panel de control.
- La reproducción de correo de voz con el nuevo correo de voz Widget.
- Optimizar su centralita por el ahorro de diseños personalizados.
- El Switchvox Softphone trae la movilidad empresarial a Switchvox mediante la entrega de todo el poder de los galardonados teléfonos Digium IP a su iPhone o Android.
- Recibir y realizar llamadas, incluyendo la extensión de marcar directamente desde su dispositivo móvil.
- El control de llamadas avanzado incluye transferencia, conferencia de 3 vías y grabar.
- Controle su estado y ver el estado en tiempo real de sus contactos.
- Configuración increíblemente sencilla.
- Conectividad en cualquier Wi-Fi, 4G o LTE

3.6 Propuesta del diseño de red

La empresa Servientrega, posee actualmente una red de datos operativa sobre la cual se realizará el estudio correspondiente para poder

tener tráfico de voz haciendo uso de dicha red para optimizar el empleo de los recursos aprovechando los enlaces de datos y cableado existente. Como parte del análisis de ésta red se revisarán los anchos de banda de los enlaces de datos especialmente los pertenecientes a las matrices de las ciudades de Quito, Guayaquil, Cuenca, Ambato y la Bodega de Guayaquil pues como es de suponerse al incrementar el tráfico sobre estos enlaces transmitiendo voz por ellos y para tratar de que la comunicación sea de calidad se va a precisar modificar la velocidad de los enlaces operativos.

En la mayoría de las sucursales se conserva el actual ancho de banda que poseen del respectivo proveedor. Son muy pocas las sucursales que por motivo de crecimiento de la empresa han migrado a un enlace de datos fijo.

Para el correcto desarrollo de la tecnología VoIP se usara los servidores de comunicación OmniPcx Office de Alcatel Lucent. Actualmente este servidor de comunicaciones está instalado solo en la matriz Quito y por su diversidad de aplicaciones se instalará en todas las matrices.

Se prepara hacia la ejecución de otra solución de Voz sobre IP, por la siguiente razón:

Existe la prioridad de estar a la vanguardia con la tecnología, para optimizar la comunicación y mejorar los procesos, pero también se requiere llevar un control de las aplicaciones necesarias como herramienta de trabajo para el personal, impidiendo que exista entretenimiento en lo que se refiere a correo electrónico y mensajería instantánea.

En vista que se quiere aprovechar recursos tanto financieramente y tecnológicamente se ha propuesto plantear una solución de Comunicaciones Unificadas con la tecnología de VoIP.

La empresa “Servientrega S.A.” tiene la necesidad de una comunicación permanente entre las sucursales, donde se requiere servicios de telefonía, fax, mail y mensajería instantánea; debido a ello la implementación de la herramienta “Elastix” de Comunicaciones Unificadas fundamentada en software libre, soluciona este tipo de insuficiencia.

La solución proyectada se establece en un diseño Cliente-Servidor, se presenta la herramienta software “Elastix v1.6.” la misma que interviene de Servidor de Comunicaciones IP, es una herramienta customizable.

Para el estudio de la tecnología VoIP se cuenta con una infraestructura de red apoyada en la sección de gestión de comunicación integral a bajo costo, la cual ofrece a las empresas el soporte necesario en cuanto a la comunicación con los servicios de telefonía IP, fax, mail, mensajería instantánea.

Aspectos técnicos

Los requerimientos técnicos del equipo a emplearse como servidor de comunicaciones son:

Voz:

- Mensajería de voz
- Centralita automática
- Servidor CTI (Tecnología Integrada al Computador)
- Voz sobre IP (Voice over IP)

- Manejo de líneas troncales
- Puertos para extensiones digitales
- Puertos para extensiones analógicas

Datos:

- Switch
- Firewall
- Servidor DHCP y DNS

Internet:

- Acceso compartido a Internet (conexión RDSI o xDSL)
- Servidor Proxy, Caché y Correo
- VPN

Los requerimientos técnicos de los terminales:

Teléfonos IP

- Bloquear y Desbloquear
- Rellamado
- Mensajería
- Desvío de llamadas
- Transferencia de llamadas
- Conferencias
- Marcación abreviada

Adaptadores Telefonía Convencional a IP

- LAN Switch (Ethernet100 BT)
- Compresión de voz G711 y G723.1

- Manejo de QoS, ToS, Diffserv.

Los requerimientos técnicos de los ordenadores (instalación Software)

- Procesador Pentium 166 MHz.
- RAM: 32 Mb para Windows 95, 98, 2000; 64 Mb para Windows NT.
- Disco duro.
- Pantalla: 800 x 600 píxeles.
- 1 ratón
- 1puerto serie (conexión con Servidor de Comunicaciones para la transferencia de datos).
- 1 tarjeta Ethernet (modo IP).
- Sistema de explotación: Windows 95, 98, 2000 o NT4, Pack 5 como mínimo.
- Módem RDSI compatible PPP 64K o módem V34 para el acceso remoto.

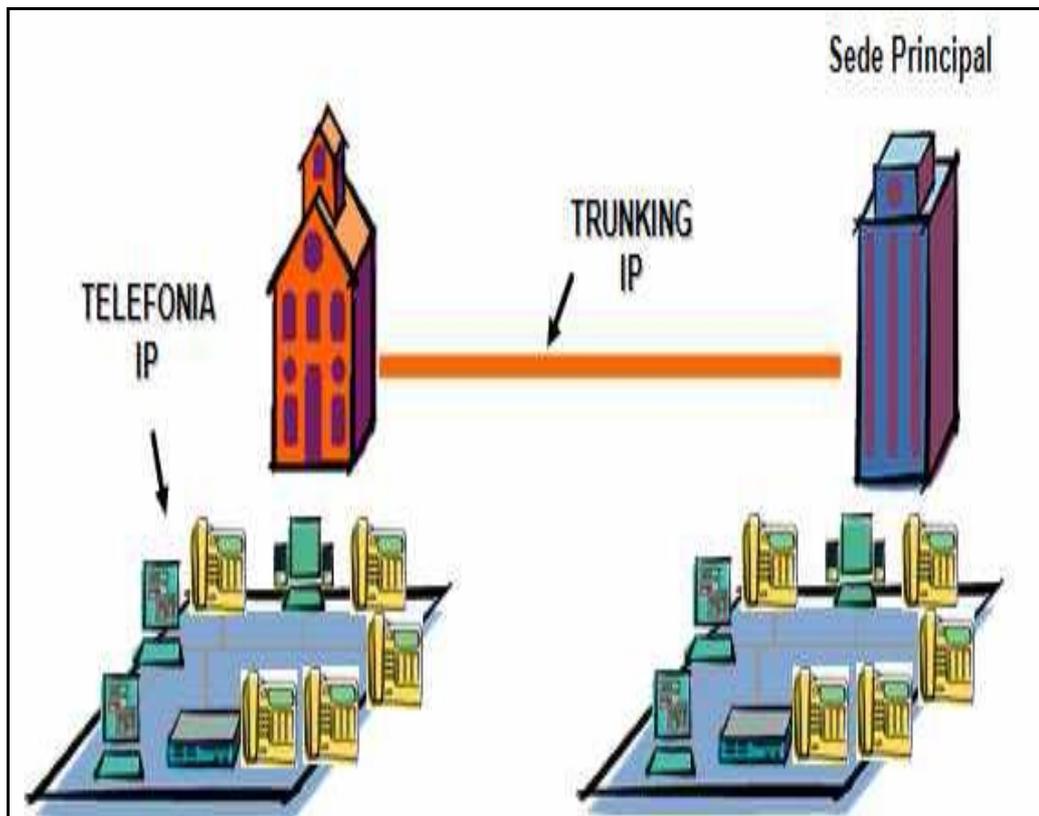
**GRÁFICO Nº 15
LÍNEAS ASIGNADAS**

SITIO	# LINEAS MATRIZ	# LINEAS SUCURSALES	BHT (Erlang)	BLOCKING	LINEAS	BW Kbps		
						Troncal	Datos	Total
ZONA QUITO	56	43	9,9	0,01	18	1524.6	512	2036.6
ZONA GUAYAQUIL	35	39	7,4	0,01	15	1270.5	512	1782.5
ZONA CUENCA	12	7	1,9	0,01	6	508.2	512	1020.2
ZONA AMBATO	10	7	1,7	0,01	6	508.2	512	1020.2
BODEGA GYE	51	0	5,1	0,01	11	931.7	512	1443.7
PROVEEDOR				VELOCIDAD				
GLOBAL CROSSING				2Mbps, 1.5 Mbps, 1024 Kbps				
TELCONET				256 Kbps				
PUNTO NET				256 Kbps				

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Antepara Peñafiel Diana Stefanie

De acuerdo a lo que se aprecia en la tabla los anchos de banda requeridos no son comercializados por el proveedor, por lo que se deberá contratar enlaces de 2048 Kbps (2 Mbps) para las zonas de Guayaquil y Quito, 1536 Kbps (1.5 Mbps) para la Bodega, mientras que se contratarán enlaces de 1024 Kbps para las zonas de Cuenca y Ambato.

GRÁFICO N° 16
TRUNKING IP DE MATRIZ-SUCURSAL



Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Antepara Peñafiel Diana Stefanie

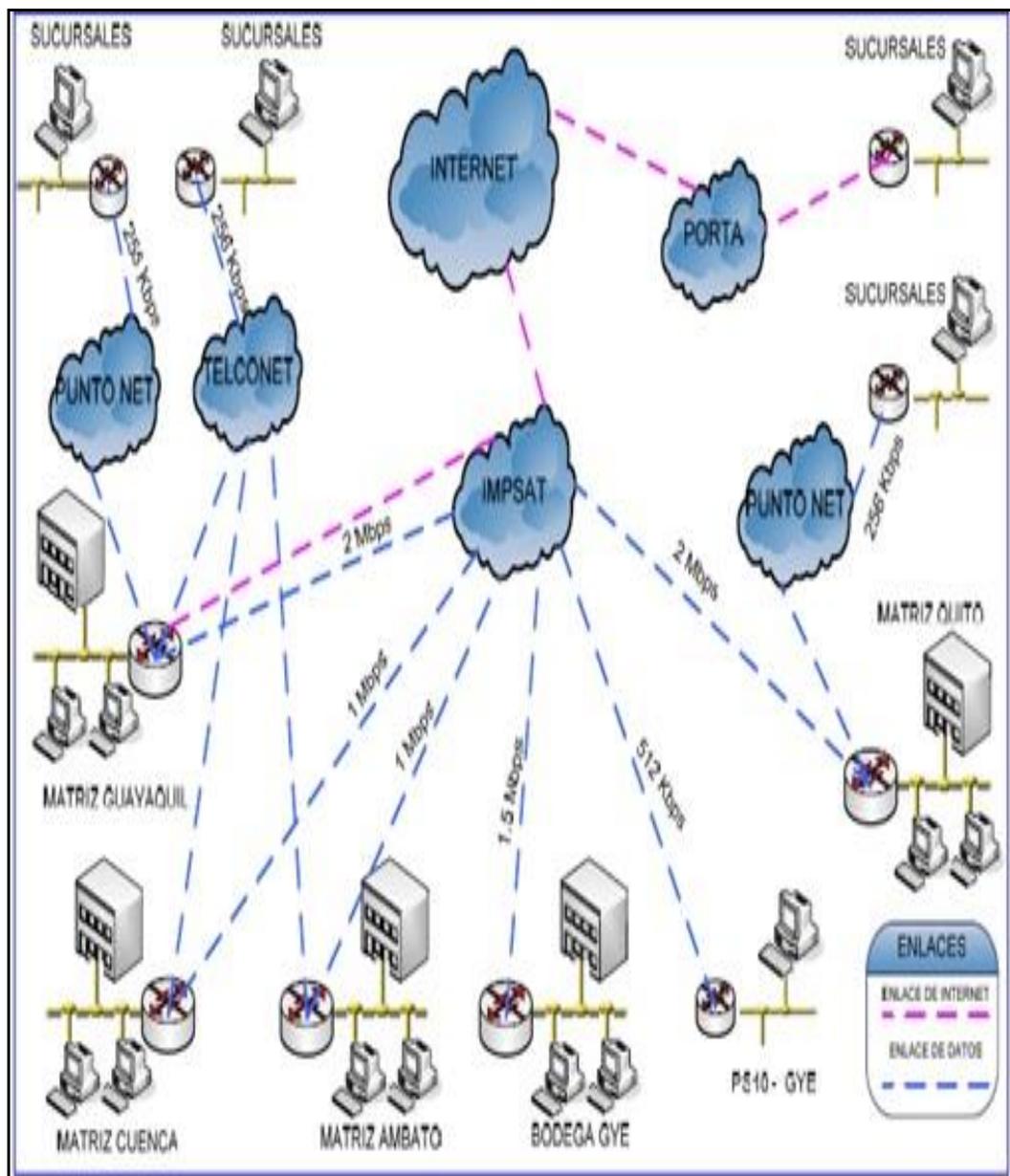
Por último el ancho de banda de las matrices de Guayaquil, Quito, Cuenca, Ambato, Bodega y la sucursal PS10, han sido dimensionados de acuerdo a la cantidad de sucursales, número de ordenadores o requerimientos de transacciones a efectuarse en el sistema.

Estos anchos de banda varían entre los 512 Kbps, 1024 Kbps, 1.5 Mbps y 2 Mbps, especialmente en el caso de Guayaquil y Quito que manejan la mayor cantidad de sucursales; mientras que Bodega posee un

gran número de estaciones de trabajo y constituye el centro de operaciones de la empresa.

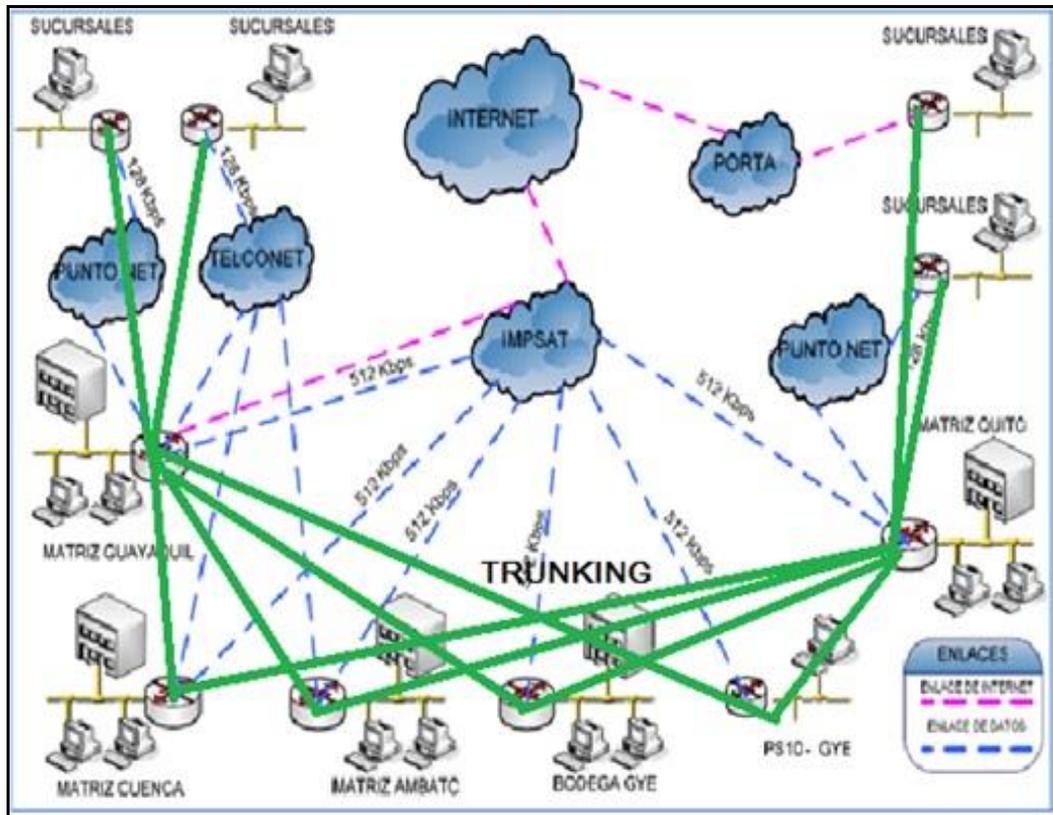
Teniendo en cuenta el análisis previamente realizado, se presenta a continuación la red de Servientrega con la asignación de anchos de banda correspondiente.

GRÁFICO Nº 17
ASIGNACION DE ANCHOS DE BANDA DE SERVIENTREGA



Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Antepara Peñafiel Diana Stefanie

GRÁFICO N° 18
TRUNKING



Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Antepara Peñafiel Diana Stefanie

CUADRO N° 16
REQUERIMIENTOS BASICOS DE COMUNICACIÓN

SERVICIOS
PBX
FAX
EMAIL
MENSAJERÍA INSTANTÁNEA

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Antepara Peñafiel Diana Stefanie

CUADRO N° 17
PRIORIDAD DE LOS SERVICIOS

SERVICIOS	PRIORIDAD
PBX	ALTO
FAX	BAJO
EMAIL	ALTO
MENSAJERÍA INSTANTÁNEA	MEDIO

Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Antepara Peñafiel Diana Stefanie

En la parte de servicio de PBX o Central telefónica IP se seguirá manteniendo este servicio ya que es el más básico en cuanto a comunicación se refiere y del cual toda empresa debe disponer y como ya se estuvo trabajando bajo este servicio se lo seguirá manteniendo.

La adaptabilidad de nuevos servicios mejorará la productividad y rentabilidad de la empresa es por ello que se implementará el servicio de fax donde la empresa contará con un servidor de fax en el cual se registrarán tanto los faxes enviados como los de recepción, claro que se debe acotar que este servicio paulatinamente está perdiendo importancia, por tal motivo a la empresa no le interesa con alto grado de importancia pero si mantenerlo.

Paralelo al servicio de fax se va a configurar el servicio de mail o correo electrónico, el mismo que servirá de constancia de los archivos que se manejan diariamente en la empresa, esto hace referencia a las guías de pedidos en la entrega de los productos.

Se implementará el servicio de mensajería para el reporte de entrada del personal, dejando constancia del registro del mensaje, en caso de no encontrar la persona encargada, y claro; se seguirá manteniendo el reporte telefónico. Este servicio se plantea como alternativa cuando se esté utilizando el teléfono.

Los servicios que se configuran en el servidor de comunicaciones unificadas, se basa de acuerdo a las necesidades de la empresa, en la que se definió de acuerdo al orden de prioridad.

Cada servicio de comunicación en cuanto a instalación y configuración del software es independiente, ver Manual Administrador-Configuración de Servicios. Todos los servicios que maneja, en la parte del usuario final fueron instalados en la plataforma de Windows.

Se ha restringido permisos de acceso al servicio de mail ya que es el mismo que viene predeterminado en Elastix, por lo que en la interfaz web se re-direccionar al servidor principal.

Capacitación

La persona delegada como Supervisor se capacite para realizar pequeños procesos de acuerdo al Manual Administrador y Manual del Usuario. A continuación se detalla los ítems considerados en la capacitación del personal:

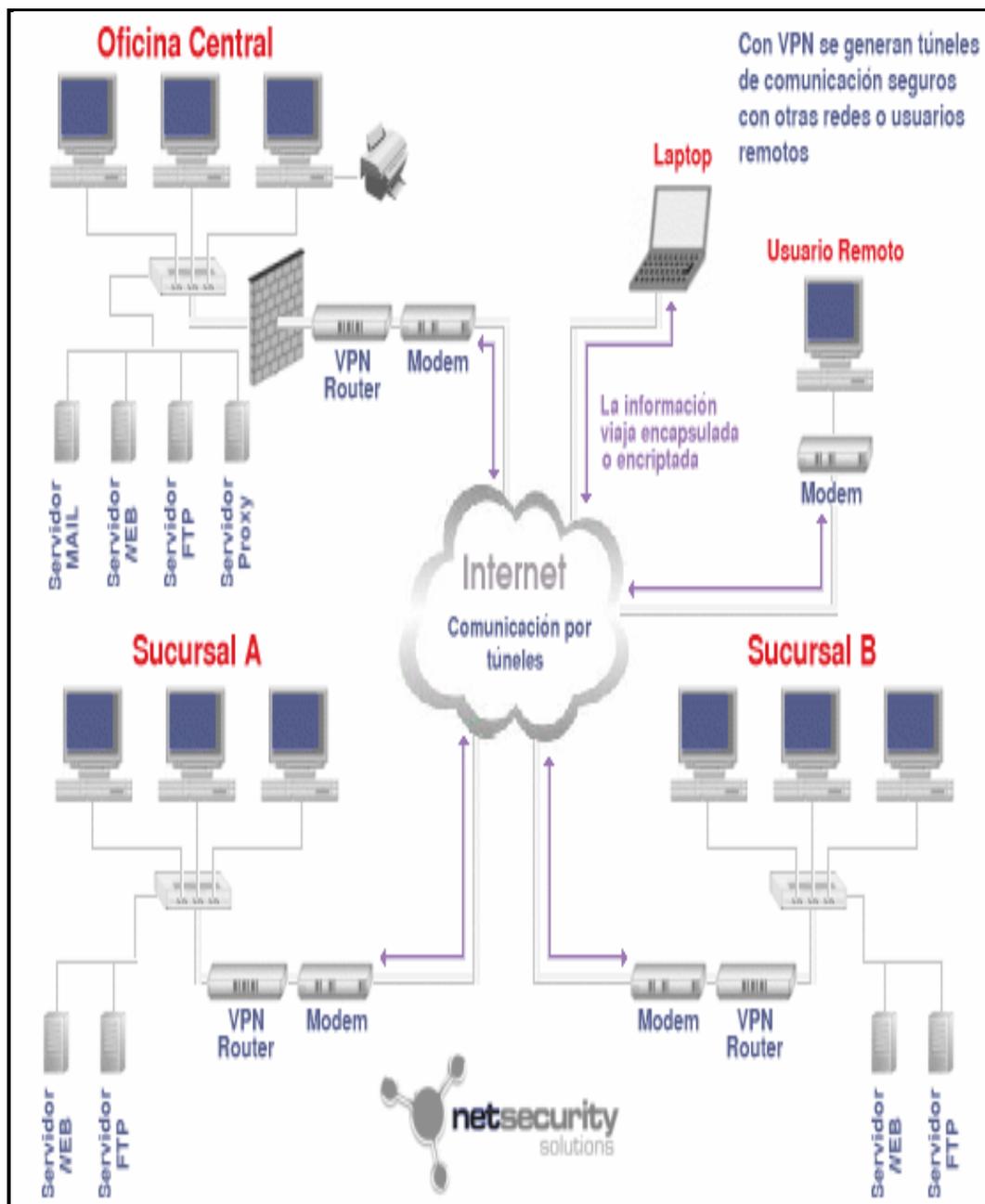
- Administración del PBX- creación de extensiones
- Creación de cuentas de mensajería
- Creación de cuentas de correo electrónico
- Administración de Fax
- Reportes

Además se consideró necesario crear manuales de administración para el usuario final en cuanto al mail y mensajería, actuando como soporte de cada sucursal.

Factibilidad de la Solución

A continuación se detalla la gráfica de lo que es un VPN, y la generación de túneles virtuales que se puede asignar en las empresas para los servicios de comunicaciones unificadas y comunicación con el resto de sucursales.

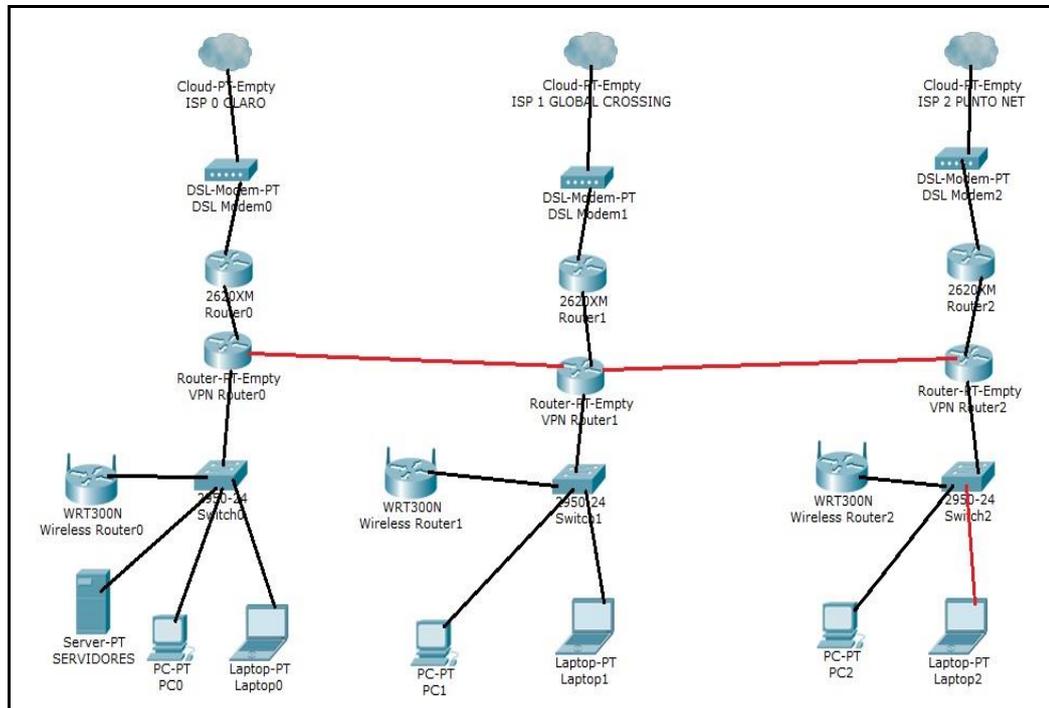
GRÁFICO Nº 19
SOLUCIÓN VPN



Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Antepara Peñafiel Diana Stefanie

GRÁFICO Nº 20

RED VPN SERVIENTREGA S.A



Fuente: Investigación Directa
Elaborado por: Antepara Peñafiel Diana Stefanie

La Solución implementada, se ha beneficiado en:

Adquirió su propio Servidor de Gestión de Comunicaciones Unificadas IP, obteniendo control y acceso al mismo sin la necesidad de depender de una empresa tercerizadora.

La reestructuración de la red ha mejorado la calidad de servicio, en cuanto a la telefonía no existe interferencia en las llamadas, se pueden hacer varias llamadas simultáneas tanto internas como externas.

Los nuevos servicios de comunicación de fax, mail y mensajería instantánea, han agilizado la entrega de pedidos.

El servicio de Telefonía IP, solucionó las llamadas locales y nacionales ya anteriormente contaban con un teléfono fax-modem para

realizar todo este tipo de llamadas. Ahora se puede realizar desde cualquier sucursal basta con marcar el código de salida.

En la parte de servicio de PBX o Central telefónica IP se seguirá manteniendo este servicio ya que es el más básico en cuanto a comunicación se refiere y del cual toda empresa debe disponer y como ya se estuvo trabajando bajo este servicio se lo seguirá manteniendo.

La adaptabilidad de nuevos servicios mejorará la productividad y rentabilidad de la empresa es por ello que se implementará el servicio de fax donde la empresa contará con un servidor de fax en el cual se registrarán tanto los faxes enviados como los de recepción, claro que se debe acotar que este servicio paulatinamente está perdiendo importancia, por tal motivo a la empresa no le interesa con alto grado de importancia pero si mantenerlo.

Paralelo al servicio de fax se va a configurar el servicio de mail o correo electrónico, el mismo que servirá de constancia de los archivos que se manejan diariamente en la empresa, esto hace referencia a las guías de pedidos en la entrega de los productos.

Se implementará el servicio de mensajería para el reporte de entrada del personal, dejando constancia del registro del mensaje, en caso de no encontrar la persona encargada, y claro; se seguirá manteniendo el reporte telefónico. Este servicio se plantea como alternativa cuando se esté utilizando el teléfono.

Los servicios que se configuran en el servidor de comunicaciones unificadas, se basa de acuerdo a las necesidades de la empresa, en la que se definió de acuerdo al orden de prioridad. Cada servicio de comunicación en cuanto a instalación y configuración del software es independiente, ver Manual Administrador-Configuración de Servicios.

Todos los servicios que maneja, en la parte del usuario final fueron instalados en la plataforma de Windows. Se ha restringido permisos de acceso al servicio de mail ya que es el mismo que viene predeterminado en Elastix, por lo que en la interfaz web se re-direccionar al servidor principal.

3.7 Conclusiones

Las empresas en la actualidad invierten en Sistemas de Gestión y en Internet, con el fin de agilizar sus procesos, pero existe un alto grado de desconocimiento de los beneficios que brinda los sistemas de Gestión de comunicación unificada basado en Software Libre.

Para la implementación de la solución de software de Gestión de Comunicaciones Unificadas se ha realizado un análisis de las características de la herramienta Elastix, para ver el grado de factibilidad para la puesta en marcha del software.

Uno de los requisitos más importantes que debe poseer, es el de contar con una infraestructura de red entre sucursales, para poder monitorear la conectividad entre las mismas y que a la vez refleje el beneficio, costo de esta tecnología de VoIP.

Analizando el caso, se escogió a la empresa “Servientrega” ya que contaba con la infraestructura adecuada para la implementación de Voz sobre IP con la utilización de “Elastix” como herramienta de software libre basado en Comunicaciones Unificadas (PBX, Fax, Mail, IM-Mensajería Instantánea). Así mismo la herramienta Elastix es muy flexible al momento de instalar los servicios ya que se puede instalar sólo los que desee la empresa.

Con la ayuda de los respectivos manuales cualquier administrador con conocimientos básicos de Linux puede llegar a configurar los servicios del servidor IP y brindar el soporte necesario al software.

Al implementar una solución de Comunicaciones unificadas se toma el control tanto de infraestructura de la red como del servidor de comunicaciones IP, se evidencia que gracias al uso de la herramienta “Elastix” se provee de nuevos servicios de comunicación a la empresa como fax, mail y mensajería instantánea así mismo se optimizó el servicio de telefonía obteniendo una comunicación más eficaz y eficiente entre sucursales y clientes.

3.8 Recomendaciones

Las empresas poseen recursos limitados pero se la considera como el motor de productividad de un país, debido a ello hacen todo lo posible por adquirir aplicaciones a bajo costos basado en soluciones de software libre.

Por tal motivo la empresa Servientrega ahora llegó a manejar sus propios recursos tecnológicos y la administración de servicios como telefonía, fax, mensajería y mail, de acuerdo a sus necesidades, influyendo directamente en la relación beneficio-costos.

Se encontraron varios beneficios con la implementación de la “Solución de VoIP para comunicaciones unificadas”, dado que los servicios ofrecidos por la solución han aumentado la productividad y rentabilidad en la empresa.

Además con la unificación de servicios de telefonía, fax, correo y mensajería se aprovecha todo el ancho de banda disponible creando una verdadera red convergente. Es importante que la infraestructura de red de

las empresas esté certificada y acorde a la tecnología de VoIP para garantizar calidad en el servicio.

Al momento de adquirir las tarjetas de telefonía IP se debe tomar en cuenta el tipo de ranuras que trae el equipo si es para PCI o PCI Express.

La mensajería instantánea, es un servicio que consume muchos recursos así que se recomienda a la empresa si lo considera necesario activar.

Las empresas tienen que tomar en cuenta que a la hora de invertir en una solución de software libre y toda una infraestructura de Voz sobre IP, tienen que contar con un presupuesto adicional.

Es recomendable que una empresa dedique un cuarto de telecomunicaciones para salvaguardar los equipos o servidores en producción, y así restringir el personal no autorizado.

Considerando al servicio de fax una forma de uso no tan concurrente será reemplazada por el servicio de mail, se recomienda que la empresa opte por comprar un dominio, logrando así interactuar con los correos externos como Hotmail, Gmail, etc.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

AGI: Es la sigla para “Asterisk Gateway Interface”. Es el puerto del que se sirve Asterisk para conectarse con otras aplicaciones.

Asterisk PBX: Un software gratuito que funciona para Linux y Unix. Conecta llamadas a través del protocolo de voz sobre IP (VoIP) y sistemas telefónicos tradicionales (PSTN).

Bri: Tasa básica de ISDN. Es un método común para conectar pequeñas partes del sistema VoIP con instalaciones PBX a la red de telefonía tradicional (PSTN), y también es una plataforma para el sistema de respuesta de recepcionista digital (IVR). Una línea Bri carga dos llamadas simultáneamente.

CDR: Es la sigla que agrupa “Call Detail Record”. Es la bitácora de las comunicaciones.

CRM: Es la sigla con la que se designa al software utilizado para la administración de los contactos que una empresa guarda con sus clientes. “Customer Relationship Manager”.

DID: Es la sigla para “Direct Inward Dialing”. Es el número marcado por un llamante para entrar en el sistema telefónico.

DTMF: Multifrecuencia de doble tono. Estos tonos se usan en telefonía para marcar un número telefónico.

FXO: Es la manera de designar el punto final de conexión de la llamada. El FXO es el elemento que recibe la llamada (un teléfono o una central conectada a la PSTN). La sigla es para “Foreing eXchange Office”.

FXS: Es el que envía la llamada al FXO. La sigla designa “Foreing eXchange Station”.

IAX: Es el protocolo de conexión entre sistemas Asterisk.

ISDN: Es la sigla para “Integrated Services Digital Network”. Es la forma más común de conectar sistemas PBX con el sistema de telefonía tradicional (PSTN) y entre sí. Tiene dos formas principales, que son PRI y BRI. También es una forma popular de conectar sistemas de VoIP a la red de telefonía tradicional (PSTN) si no tiene proveedores VoIP disponibles o prefiere utilizar los servicios de compañías telefónicas.

ISTP: Es la sigla que agrupa “Internet Telphony Service Provider”. Se denomina de esta manera al servicio de telefonía a través de Internet.

IVR: Es la sigla para “Interactive Voice Responce”. En este manual está descrito como sistema de respuesta de recepcionista digital. Es el sistema que reproduce mensajes a los llamantes, les permite acceder a menús de voz o aplicaciones mediante la navegación por el teclado del teléfono.

NAT: Es el protocolo de traducción de direcciones de red, la sigla significa “Network Address Translation Protocol”.

PBX: Es la sigla para “Private Branch eXchange”. Es el sistema que conecta llamadas dentro de la misma compañía. Comúnmente puede tener desde dos a diez mil extensiones y una conexión al sistema telefónico tradicional (PSTN) para llamadas hacia y desde el exterior de la compañía.

PRI: Tasa primaria de ISDN. Un método común de conexión para medianos y grandes sistemas VoIP y PBX a sistemas de telefonía tradicional (PSTN) o entre sí mismos. Una línea PRI carga hasta veintitrés llamadas simultáneamente en América del norte y treinta llamadas en otros países.

PSTN: Es la sigla para “Public Switched Telephone Network”, que es el servicio de telefonía tradicional provisto por las compañías telefónicas.

Script: Es un conjunto de instrucciones, sentencias de control, variables y demás elementos de programación generalmente almacenadas en un archivo de texto (pueden considerarse como un archivo de instrucciones o como un programa).

SIP: Es la sigla para “Session Initiation Protocol”. El protocolo más popular para VoIP, utilizado por la mayoría de los productos VoIP y VSP.

Softphone: Un Softphone (en inglés combinación de Software y de Telephone) es un software que hace una simulación de teléfono convencional por computadora. Osea permite usar la computadora para hacer llamadas a otros softphones o a otros teléfonos convencionales usando un VSP.

VoIP: Es la sigla para “Voice Over Internet Protocol”. Es lo que lleva llamadas telefónicas a través de redes de datos como redes corporativas o la Internet.

ANEXOS

ANEXO N° 1

MODELO DE LA ENCUESTA

Preguntas de Encuesta

1.- ¿Usted conoce que tecnología se utiliza para comunicarse con las sucursales de la empresa?

Si No

2.- ¿Usted sabe que es Telefonía voz sobre IP?

Si No

3.- ¿Usted conoce alguna herramienta de software libre para Telefonía de Voz sobre Ip?

Si No

4.- ¿Cree usted que es importante la comunicación interna entre los funcionarios de la empresa?

Si No

5.- ¿Le gustaría tener mejor servicio de comunicaciones?

Si No

6.- ¿Cree usted que utilizando la red de datos existente se ahorrarían costos?

Si No

7.- ¿Cree que sería útil seguir utilizando teléfonos físicos?

Si No

8.- ¿Cómo cree usted que es la calidad de servicio de comunicaciones interna de la empresa?

Buena Regular Mala

BIBLIOGRAFÍA

Alegsa - DICCIONARIO DE INFORMÁTICA Y TECNOLOGÍA, Definición de Gateway (telecomunicaciones) **(2014)**. Obtenido en <http://www.alegsa.com.ar/Dic/gateway%20telecomunicaciones.php>

Álvarez, R. P. (22 de Febrero de 2012).*METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION: T7B UNIVERSO Y MUESTRA*. Recuperado el 7 de Febrero de 2016, de <http://metinvc.blogspot.com/2012/02/t5b-proyecto-de-investigacion.html>

Álvarez, R. P. (22 de Febrero de 2012).*METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION: T9A INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS*. Recuperado el 8 de Febrero de 2016, de <http://metinvc.blogspot.com/2012/02/t4a-planteamiento-del-problema.html>

Amador, M. G. (30 de Agosto de 2012).*METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN: 26/08/12 - 2/09/12*. Recuperado el 5 de Febrero de 2016, de http://manuelgalan.blogspot.com/2012_08_26_archive.html

Análisis comparativo Servientrega (2009), Obtenido en http://www.cib.espol.edu.ec/Digipath/D_Tesis_PDF/D-43399.pdf

Antonio Sierra Rodríguez (2008), Instalación de un sistema Volp corporativo basado en Asterisk, Obtenido en <http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/737/1/pfm35.pdf>

Arias, F. G. (2012). Investigación de campo o diseño de campo. En F. G. Arias, *El Proyecto de Investigación* (pág. 31). Caracas: EDITORIAL EPISTEME, C.A.

Arias, F. G. (2012). Investigación descriptiva. En F. G. Arias, *El Proyecto de Investigación* (págs. 24-25). Caracas: EPISTEME, C.A.

Asamblea Constituyente. (20 de Octubre de 2008). *Asamblea Nacional del Ecuador*. Recuperado el 3 de Enero de 2016, de http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion_de_bolsillo.pdf

Asamblea Nacional. (18 de Febrero de 2015). *Ministerio de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información*. Recuperado el 3 de Enero de 2016, de <http://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/2015/04/LEY-ORGANICA-DE-TELECOMUNICACIONES.pdf>

Azulcom, (2012). Glosario de términos Voip para usuarios finales. Obtenido en <https://azulcom.wordpress.com/2012/09/21/glosario-de-terminos-voip-para-usuarios-finales/>

Barzanallana, Rafael - Universidad de Murcia. Apuntes de informática. (2013) Recuperado de <http://www.um.es/docencia/barzana/II/li04.html>

David Duffett, Elvita Crespo, Paúl Estrella, *Elastix: Guía para principiantes (edición en español- 15 abril 2014)*. Obtenido en <http://www.amazon.com/Elastix-Guia-Principiantes-Spanish-Edition/dp/0957410514>

Elastix Tech, Diccionario de Telefonía IP. Obtenido en <http://elastixtech.com/fundamentos-de-telefonía/diccionario-de-telefonía-ip/>

Eloy Aguilar Cardona (2012). Instalar el servidor de comunicaciones unificadas Elastix, Obtenido en <http://es.slideshare.net/EloyAguilarCardona/manual-instalación-y-configuración-de-elastix-para-commutación-telefónica>

E-Open Solutions Cía Ltda., Productos y Servicios, Obtenido en <http://www.eopensolutions.com/productos-y-servicios/voip-elastix-asterisk>

Facundo Correa y Eduardo Viegas, Glosario de Asterisk. Obtenido en <http://www.minestron.it/asterisk-desconsolidado/glosario>

Gutiérrez Maldonado, José- Quintana, Jordi –Universidad de Barcelona. Psicología de Internet. Presentación del monográfico de Anuario de Psicología de Internet y Psicología (2009), Obtenido de <http://www.ub.edu/personal/jgutierrez/internetypsicologia.pdf>

Implementación de un sistema de VoIP de alta disponibilidad basado en Asterisk y Heartbeat (2011), Obtenido en <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/19377/2/INFORME%20DE%20MATERIA%20DE%20GRADUACIÓN%20C3%93N.pdf>

Integración de Sugar CRM con Asterisk, Obtenido en <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/8956/1/Integración%20de%20Sugar%20CRM%20con%20ASTERISK.pdf>

Juan Olivo, (2015). Elastix SIP Firewall. Obtenido en <http://es.slideshare.net/elastixorg/conferencia-sip-firewall>

Proyecto PICA, Obtenido en <https://proyectopica.wordpress.com/glosario/>

Sinologic, Características técnicas de Elastix. Obtenido en <https://www.sinologic.net/blog/2012-09/elastix-miniucs-el-appliance-de-elastix.html>

Switchvox, Obtenido en <https://www.digium.com/products/business-phone-systems/switchvox-6>

Teletienda web, Características técnicas de Elastix. Obtenido en http://www.teletienda web.com/product.php?id_product=15

Tobar Roblero Edison, (2014) Implementación de una red de telefonía basada en tecnología Volp con software libre para la empresa IT del Ecuador. Obtenido en <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/7274>

Ventajas del uso de una central telefónica IP-PBX, Elastix. Obtenido en <https://edoctumc.wordpress.com/category/telefonía/>

Volp Foro, Obtenido en <http://www.voipforo.com/>

Wikipedia, Definición de Elastix, Obtenido en <http://es.wikipedia.org/wiki/Elastix>

Zimbra, Obtenido en <https://www.zimbra.com/open-source-email-overvie>